

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



PAŹDZIERNIK 1962

ZESZYT 10

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 10 (1962)

Marks A., Atmosfera Księżyca	245
Starmachowa B., Rozsiewanie się grzybów	248
Krzanowski A., Bracken Cave: 20 milionów nietoperzy	253
Nowak B., O współzależności między składem minerałów ciężkich a stopniem ich koncentracji	256
Karpowiczowa L., Z Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego	261
Wojtaszek Z., Jubileusz profesora dra Wiktora Jakóba	263
Drobiazgi przyrodnicze	
Kuskus (K. Łukaszewicz)	266
„Nuri” — słowiańska nazwa traczy (<i>Mergus</i>) w dialekcie niemieckim na wyspie Hiddensee (E. Nowak)	267
Bielinek bytomkowiec <i>Pieris napi</i> L. i jego podgatunek <i>P. n. subsp. bryoniae</i> O. z Bieszczad Zachodnich (M. Chrostowski)	268
Rozmaitości	269
Recenzje	
J. Kulczycki i J. Żabiński — Jak powstały Gady (Z. G.)	
Klucze do oznaczania kręgowców Polski Cz. I. Kręglouste — <i>Cyclostomi</i> , Ryby — <i>Pisces</i> . Opracowanie zbiorowe pod red. M. Gąsowskiej (Z. G.)	270
Z życia nauki	
Ochrona przyrody a technika (W. Goetel)	271
Sprawozdania	
Z działalności Oddziału Szczecińskiego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika w roku 1961	271

Spis plansz

- Ia. PURCHAWKA CHROPOWATA *Lycoperdon gemmatum* Batsch. —
Fot. Z. Pniewski
- Ib. GWIAZDA ZIEMNA STRZEPIASTA *Geaster fimbriatus* Fr. — Fot. Z. Pniewski
- IIa. PELIKAN KĘDZIERZAWY *Pelecanus crispus* — Fot. W. Strojny
- IIb. MARABUT *Leptoptilus crumenifer* — Fot. W. Strojny
- III. STORCZYK *Brassia lawrenceana* Lbl., var. *longissima* Rchb. — Fot. T. Jankowski
- IV. ŻŁOTOKAP WATERERA *Laburnum watereri* Dipp. var. *vossi* hort. —
Fot. T. Jankowski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

PAŹDZIERNIK 1962

ZESZYT 10 (1936)

ANDRZEJ MARKS (Warszawa)

ATMOSFERA KSIĘŻYCA

Obecność atmosfery, lub jej brak wokół jakiegoś ciała niebieskiego, ma ogromne znaczenie dla warunków fizycznych panujących na jego powierzchni. Nic więc dziwnego, że w badaniach astronomicznych przywiązuje się dużą wagę do poznania właściwości atmosfer innych ciał niebieskich. Szczególnej wagi nabrało to obecnie w odniesieniu do Księżyca, gdyż w sposób zupełnie konkretny rozważa się możliwość umieszczenia na jego powierzchni przyrządów pomiarowych i lotu człowieka na Księżyc.

Ponieważ powierzchnia jego obserwowana przez teleskop jest widoczna niezwykle wyraźnie, więc od razu nasuwa się wniosek, że jego ewentualna atmosfera musi być bardzo rozrzedzona. Do wniosku tego doszedł już w 1753 r. astronom serbski R. Boscovich. Fakt ten daje się łatwo wytłumaczyć na drodze teoretycznej.

Jak wiadomo przyspieszenie siły ciężkości na powierzchni Księżyca wynosi tylko $1,62 \text{ m/sec}^2$ czyli około 6 razy mniej niż na powierzchni Ziemi, gdyż Księżyc jest mniejszy od Ziemi. W związku z tym paraboliczna szybkość ucieczki z jego powierzchni wynosi tylko $2,38 \text{ km/sek}$.

Jak wiadomo z kinetycznej teorii gazów ich molekuly poruszają się z szybkościami zależnymi od temperatury absolutnej na danym ciele niebieskim (T) oraz ciężaru cząsteczkowego μ , (V_k — średnia szybkość molekul, k — stała Boltzmana), według prawa

$$V_k = \sqrt{\frac{3kT}{\mu}}$$

Jeżeli szybkość ruchu molekul będzie większa niż szybkość ucieczki z danego ciała niebieskiego, wówczas zachodzić będzie szybkie i bezpowrotne rozpraszanie się jego atmosfery w przestrzeni kosmicznej. Jednak nawet w przypadku gdy średnia szybkość molekul będzie mniejsza od tej krytycznej szybkości, to i tak zachodzić będzie bezpowrotna ucieczka pojedynczych molekul przypadkowo posiadających większe niż średnia, szybkości.

Jak wynika z matematycznej analizy problemu, wykonanej przez J. Jeansa, jakaś atmosferę można uważać tylko wówczas praktycznie rzecz biorąc, za trwałą, o ile średnia szybkość molekul zawartych w niej gazów jest 5 razy mniejsza niż szybkość ucieczki. Trwałość atmosfery wyrażać się będzie wówczas liczbą 25 miliardów lat. Jeżeli jednak ten stosunek będzie wynosić 4, to trwałość atmosfery zmaleje już tylko do 50 000 lat.

Przy temperaturze $+130^\circ\text{C}$, jaką obserwuje się w czasie dnia księżycowego w punkcie podświetlonym, najbardziej pospolite w naszej atmosferze gazy: azot, tlen i para wodna szybko uciekłyby z Księżyca w przestrzeń kosmiczną, nie mówiąc już o gazach o mniejszym ciężarze cząsteczkowym. Pozostałyby tylko gazy o większym ciężarze cząsteczkowym: argon, dwutlenek węgla, dwutlenek siarki, krypton, ksenon. Jeżeli bowiem na Księżycu istnieje atmosfera, to w sposób trwały mogą znajdować się w niej tylko gazy o ciężarze cząsteczkowym większym niż 39,9, mające średnią szybkość ruchu molekul w temp. $+130^\circ\text{C}$ mniejszą niż $0,48 \text{ km/sek}$.

Jak wiadomo gazy takie występują w atmosferze ziemskiej w znikomej tylko ilości. Oczywiście, nie świadczy to bynajmniej o tym, że na Księżycu nie mogą one występować w większej ilości, trudno sobie jednak wyobrazić gęstą atmosferę złożoną na przykład z kryptonu czy ksenonu, jako gazów podstawowych.

Pamiętajmy przy tym, że pod uwagę braliśmy obecną maksymalną temperaturę powierzchni Księżycy i jego obecne rozmiary, a wszakże teorie kosmogoniczne dotyczące Księżycy, aczkolwiek znacznie się różnią, zgodne są jednak co do tego, że w przeszłości Księżycy warunki do istnienia na nim atmosfery były gorsze, gdyż według jednej z nich Księżyc był ciałem rozżarzonym, według drugiej (meteorowej) rozmiary jego były znacznie mniejsze i dopiero z biegiem czasu narosły do obecnych. Wówczas nawet krypton i ksenon mogłyby opuścić Księżyc. Pamiętać także należy, że utrata atmosfery zachodzi także na skutek chemicznego jej wiązania się ze skorupą ciała niebieskiego (oczywiście w odniesieniu do gazów aktywnych chemicznie).

O ile więc na Księżycu istnieje atmosfera, to nie jest ona pierwotnego pochodzenia, ale powstała po jego definitywnym uformowaniu. Dopływ gazów do atmosfery na Księżycu może się obecnie odbywać w procesach wulkanicznych, a właśnie wymienione gazy o dużym ciężarze cząsteczkowym są charakterystyczne dla takich procesów. Pod mianem procesów wulkanicznych niekoniecznie trzeba rozumieć gwałtowne wybuchy wulkanów, kiedy wyrzucone z dużą szybkością i rozżarzone gazy w dużej części ulatują w przestrzeń, ale również powolne wydostawanie się gazów wulkanicznych ze szczelin skorupy księżycowej. Wymienić tu także trzeba dopływ gazów z wybuchów meteorytów na powierzchni Księżycy (wówczas jednak większość powstałych rozżarzonych gazów natychmiast ucieka w przestrzeń) i rozpadu pierwiastków promieniotwórczych w skorupie Księżycy. Powstające w toku tych procesów gazy o małym ciężarze cząsteczkowym będą uciekać szybko w przestrzeń kosmiczną, ale gazy o dużym ciężarze cząsteczkowym pozostaną przy powierzchni Księżycy w sposób trwały.

Ostateczną jednak odpowiedź na pytanie, czy na Księżycu istnieje atmosfera czy jej brak, może dać nie teoria, a obserwacja.

Jedną z metod odkrycia atmosfery Księżycy jest obserwacja zakryć gwiazd przez Księżyc. Wówczas światło ich, przenikając tuż przed zakryciem przez atmosferę księżycową, powinno ulegać refrakcji (załamaniu), dyspersji (rozszczepieniu), a także ekstynkcji (pochłanianiu) i to selektywnej, co może pozwolić nawet na określenie składu chemicznego i stanu fizycznego atmosfery. W analogiczny sposób można tutaj wykorzystać zakrycia planet przez Księżyc i zaćmienia Słońca.

Największą czułość ma wyznaczanie refrakcji, którą można zmierzyć z dokładnością około $0''$,1, co odpowiadałoby istnieniu przy po-

wierzchni Księżycy atmosfery o gęstości $5 \cdot 10^{-4}$ gęstości atmosfery ziemskiej (przy powierzchni Ziemi), czyli o ciśnieniu około 10^{-4} mniejszym niż na Ziemi. Z badań ekstynkcji, którą można wyznaczyć z dokładnością około 0^m ,01 (wielkości gwiazdowej), można by wykryć atmosferę tylko o gęstości 10^{-3} mniejszej niż na Ziemi.

Ani pierwszą, ani tym bardziej drugą metodą, najmniejszych nawet śladów atmosfery Księżycy jednak nie odkryto. W czasie tych badań wielokrotnie jednak zauważono jakby chmury w atmosferze Księżycy, zasłaniające zakrywane ciała. Jedną z najlepiej udokumentowanych obserwacji tego rodzaju pochodzi z 1889 r., kiedy w czasie zakrycia Jowisza przez Księżyc widziano aż w 5 obserwatoriach astronomicznych na tle tarczy Jowisza jakby warstwę chmur przy powierzchni naszego satelity. Dziś jednak odnosimy się do tego rodzaju obserwacji z dużą rezerwą, kładąc je na karb zjawisk optycznych zachodzących w naszej atmosferze, dyfrakcji światła na widomej krawędzi tarczy Księżycy i zjawisk optycznych zachodzących w teleskopie. Mogą to być wreszcie lokalne erupcje gazów wulkanicznych na widomej krawędzi tarczy Księżycy.

Innym sposobem wykrycia atmosfery Księżycy jest posłużenie się spektroskopem. Wchodzi tutaj w grę zarówno widmo absorpcyjne, jak i widmo luminiscencyjne. Pierwszy sposób zastosował już w 1863 r. J. J a n s e n. Fotografował on widmo światła słonecznego w czasie zaćmienia Słońca, ustawiając szczelinę spektrografu stycznie do krawędzi tarczy Księżycy. Badania jego mają dzisiaj, oczywiście, tylko historyczną wartość. Obecnie postępuje się w ten sposób, że szczelina spektrografu jest kierowana kolejno na środek i na sam skraj tarczy Księżycy. Oczywiście w tym drugim przypadku intensywność ewentualnych linii widmowych pochodzących od atmosfery Księżycy będzie większa (około 60 razy), gdyż pochodzą one z grubszej warstwy atmosfery. Dokładność tych badań, dla niektórych gazów odznaczających się bardzo wyraźnymi liniami widmowymi i mało na domiar maskowanymi przez linie widmowe ziemskiej atmosfery (linie telluryczne), jest bardzo wysoka. Można by nią odkryć ilość SO_2 , tworzącą powłokę o grubości zaledwie 3μ (przy ciśnieniu 760 mm/Hg i temperaturze 0°C), lub ilość ozonu tworzącą powłokę o grubości 50μ . Nawet jednak tak nikłych ilości tych gazów nie odkryto. Wyniki te uzyskał znany astronom D. K u i p e r w obserwatorium Mac Donald, badając widmo w zakresie podczerwieni.

Analizę spektroskopową, w odniesieniu do promieniowania luminiscencyjnego atmosfery Księżycy, wykonuje się poszukując w widmie nieoświetlonej przez Słońce — „ciemnej” części tarczy Księżycy pasm emisyjnych. Badania takie zaproponowane w 1946 r. przez M. A. R. K a h n a i przeprowadzone przez G. H e r z b e r g a i N. A. K o z y r i e w a natrafiły na bardzo duże trudności ze względu na rozpraszane w ziemskiej atmosferze światło, pocho-

dzące od oświetlonej części tarczy Księżyca i nie dały rezultatów. Nie odkryto również w widmie światła popielatego Księżyca (świecenie nie oświetlonej przez Słońce części tarczy Księżyca wywołane oświetlaniem jej przez Ziemię) pasm charakterystycznych dla zórz polarnych, a przy brzegu tarczy Księżyca widma fluorescencji charakterystycznego dla komet, które mają gęstość 10^9 razy mniejszą niż atmosfera Ziemi.

Odkrycia ewentualnej atmosfery Księżyca można również dokonać badając jasność rozpraszane przez nią światła, gdyby bowiem udało się zauważyć rozpraszanie światła w środowisku przyległym do powierzchni Księżyca, świadczyłoby to o tym, że ma ono charakter gazowy, a ewentualne wyznaczenie jasności światła rozproszonego pozwalałoby wyznaczyć gęstość atmosfery. Metoda ta ma niezwykle wysoką czułość, czego przykładem mogą być niezwykle rozrzedzone warkocze komet, które ani nie załamują przechodzącego przez nie światła, ani go w dostrzegalnym stopniu nie pochłaniają, ale jednak w wyraźnej mierze rozpraszają. Najlepsze warunki dla wykonania takich obserwacji w odniesieniu do Księżyca daje jego terminator (linia, gdzie przylegają do siebie oświetlona przez Słońce i nie oświetlona część tarczy). Istnienie atmosfery powodowałoby zjawisko zmrokowe wzdłuż tej linii. Szczególnie wyraźnie występowałyby one przy widomych krawędziach tarczy Księżyca (na końcu rogów), gdyż w tych okolicach, przy obserwacji z Ziemi, światło rozproszone przebywa około 15 razy dłuższą drogę w atmosferze Księżyca niż w środku tarczy. Przeprowadzając fotograficzne i fotometryczne badania oparte na tej zasadzie A. Dollfus (i B. Lyot) stwierdził w 1948 r., że gęstość atmosfery Księżyca nie może być większa niż $0,5 \cdot 10^{-8}$ gęstości atmosfery na Ziemi. Obserwacje te powtórzone w 1955 r. przez E. J. Öpikę dały wynik $7 \cdot 10^{-7}$. Wspomnieć tutaj należy, że w okresach, gdy Księżyc jest widoczny jako bardzo wąski sierp rozpraszanie światła w jego atmosferze powodowałoby przedłużenie rogów tego sierpa (tak jak to widać u Wenus), co pozwalałoby odkryć atmosferę o gęstości 10^{-6} w porównaniu z ziemską. Metoda ta została zaproponowana jeszcze w 1926 r. przez Stewarta, Dugana i Russela.

Oczywiście w przypadku bardzo rozrzedzonej atmosfery księżycowej odkrycie tych zjawisk bynajmniej nie jest łatwe, gdyż maskuje je bardzo silne rozpraszanie światła Księżyca w ziemskiej atmosferze, powodujące istnienie wokół jego tarczy „aureoli”, rozpraszanie światła w teleskopie i światło popielate.

Znany astronom radziecki W. G. Fiesenkow w połączył te badania z badaniami stopnia polaryzacji światła, gdyż każda z wymienionych uprzednio przyczyn będzie wywoływać inną polaryzację światła, można więc będzie wydzielić tę jego część, która pochodzi od zjawisk zachodzących w atmosferze Księżyca. Badania te rozpoczął Fiesenkow w 1943 r. Na ich podstawie stwierdził, że gęstość atmosfery

Księżyca musi być mniejsza niż $1,3 \cdot 10^{-7}$ gęstości atmosfery ziemskiej. Badania takie ponowił na drodze fotograficznej i fotometrycznej w okresie 1949—53 J. N. Lipski (i G. F. Sitnik) w Alma Acie uwzględniając nowo odkryte fakty. Stwierdził on, że atmosfera Księżyca nie może być gęstsza niż $8 \cdot 10^{-5}$ gęstości atmosfery Ziemi. Wynik jego spotkał się jednak z energiczną krytyką ze strony innych badaczy. Metodę polaryzacyjną zastosował także Dollfus (1952) kontynuując w obserwatorium na Pic du Midi w Pirenejach, odznaczającym się wyjątkową przejrzystością powietrza, długotrwałe i niezwykle precyzyjne badania problemu atmosfery księżycowej. Stwierdził on, że musi ona być mniej gęsta niż $0,5 \cdot 10^{-9}$ w porównaniu z ziemską. Stosował on teleskop specjalnej konstrukcji, tzw. koronograf, odznaczający się unikalnie małym wewnętrznym rozpraszaniem światła.

Pisząc o atmosferze Księżyca wspomnieć należy o jeszcze jednej niezwykle ciekawej i oryginalnej metodzie, opierającej się o obserwację spadku meteorów na Księżyc. Proste obliczenia wykazują, że meteor o masie 500 G, poruszający się z szybkością 50 km/sek., w chwili uderzenia o pozbawioną atmosfery powierzchnię Księżyca, powinien dawać błysk o jasności $3^m,5$, a więc wyraźnie widoczny gołym okiem, meteor o masie 5 G dawać będzie błysk o jasności 9^m , a więc dobrze jeszcze widoczny przez średniej wielkości teleskop. Przeprowadzone w 1938 roku przez L a P a z a rozważania statystyczne doprowadziły do wniosku, że w ciągu jednego roku o powierzchnię Księżyca powinno uderzać około 100 meteorów dających błyski możliwe do zauważenia z Ziemi okiem nie uzbrojonym. Przeprowadzone jednak w ciągu 66 godzin w okresie 1927—1946 przez W. Haasa systematyczne obserwacje tych błysków (na nie oświetlonej przez Słońce części tarczy Księżyca) wykazały ich brak. Ten niespodziewany wynik można tylko wytłumaczyć w ten sposób, że coś chroni powierzchnię Księżyca przed ostrzałem meteorowym; tym czymś może być atmosfera.

W okresie 1941—46 Haas zorganizował więc obserwacje mające na celu zauważenie ewentualnego żarzenia się meteorów w atmosferze Księżyca. Co prawda jasność ich będzie o około 17 wielkości gwiazdowych mniejsza niż w atmosferze Ziemi (ze względu na wielką odległość Księżyca), jednak zdarzają się przecież meteory niezwykle jasne. W ciągu 5 lat zauważono 10 meteorów księżycowych o jasności absolutnej (przeliczonej na warunki ziemskie —6 do —16^m). Co prawda mogły to być meteory teleskopowe w naszej atmosferze widoczne na tle tarczy Księżyca. Prawdopodobieństwo tego ostatniego w odniesieniu do wszystkich 10 meteorów wyraża się jednak liczbą tylko 0,01%. Zupełnie usprawiedliwione jest więc mniemanie, że przynajmniej niektóre z nich były rzeczywiście meteorami księżycowymi. Biorąc pod uwagę ten wynik G. Vaucouleurs obliczył w 1947 r., że atmosfera Księżyca nie może

być mniej gęsta niż 10^{-5} do 10^{-6} w porównaniu z ziemską. Jak widzimy wynik ten stoi w jaskrawej sprzeczności z wynikami uzyskanymi innymi metodami, gdyż tak gęsta atmosfera musiałaby być z łatwością wykrywalna przy użyciu innych cytowanych uprzednio metod badawczych. Należy tutaj nadmienić, że atmosfera, o gęstości 10^{-5} w porównaniu z ziemską, dawałaby światło rozproszone o jasności tylko około 10 razy słabszej niż jasność światła popielatego, a światło popielate z łatwością jest widoczne gołym okiem. Gdzie się kryje ta sprzeczność, pokażą więc dopiero przyszłe badania.

Na zakończenie omówić jeszcze należy najnowszą, a zarazem najczulszą metodę wykrycia atmosfery księżycowej, opierającą się o badania radioastronomiczne. Mogą tutaj wchodzić w grę zarówno metody radaroastronomiczne (wysyłanie z Ziemi fal radiowych na Księżyc i odbieranie echa radiowego) i badanie naturalnych fal nadchodzących od źródeł znajdujących się w kosmosie, w przypadku gdy widome położenie Księżyca na niebie jest bliskie ich widomych położen. Ponieważ niezwykle rozrzedzona atmosfera Księżyca musiałaby znajdować się w stanie zjonizowanym, tak jak to ma miejsce w ziemskiej jonosferze, więc wywierałoby to wpływ na fale radiowe w pierwszym, a szczególnie w drugim przypadku, wyrażającym się przede wszystkim ich refrakcją, a także ekstynkcją i rozpraszaniem, co jednak jest trudniejsze do odkrycia. Badania takie podjęli 26. IV. 1955 r. B. Elsmor i G. R. Whiffield, kiedy Księżyc zasłaniał „radiogwiazdę” 2c537 w gwiazdozbiornie Bliźniat. Odbierano fale o długości 3,7 m. Stwierdzono, że gęstość atmosfery Księżyca nie może być większa niż

10^{-12} w porównaniu z ziemską. Następna, doskonała sposobność do stwierdzenia refrakcji fal radiowych w atmosferze naszego satelity zaistniała 24. I. 1956 r., kiedy Księżyc zasłonił całkowicie mgławicę Krab, będącą silnym źródłem fal radiowych. Dało się stwierdzić, że atmosfera Księżyca przy jego powierzchni załamuje fale radiowe o kącie $13''{,}4$. Co więcej udało się także po raz pierwszy przy badaniach atmosfery księżycowej określić nie tylko górny, ale i dolny przedział błędów w mierzonym efekcie, wynoszący $\pm 8''$. Prowadzi to do wniosku, że gęstość atmosfery Księżyca jest rzędu $2 \cdot 10^{-13}$ gęstości atmosfery przy powierzchni Ziemi.

Oczywiście tak niesłychanie rozrzedzona atmosfera może być, praktycznie rzecz biorąc, całkowicie pomijana, bo nie wywiera żadnego wpływu na warunki fizyczne na powierzchni naszego satelity. W pewnych okolicach Księżyca, jak się zdaje, atmosfera może być nieco gęstsza. Związane to jest z prawdopodobnym ulatnianiem się gazów w toku zjawisk wulkanicznych, które w różnych obszarach Księżyca mają różną intensywność. Istnieje już dość pokażna ilość mniej i więcej wiarygodnych obserwacji obłoków gazowych (wulkanicznych) przy powierzchni Księżyca, wśród których naczelnym miejscem zajmuje, w pełni udokumentowana naukowo, obserwacja wybuchu wulkanicznego dokonana 4. XI. 1958 r. przez Kozyriewa. Jednak i tam, praktycznie rzecz biorąc, mamy do czynienia nie z atmosferą *sensu stricto*, lecz z nieco „zadymioną” próżnią kosmiczną. Ostateczne zbadanie składu chemicznego i stanu fizycznego tej niesłychanie rozrzedzonej atmosfery przyniesie dopiero niedalekie zapewne wysłanie przyrządów naukowych na samą powierzchnię Księżyca.

BOLESŁAWA STARMACHOWA (Kraków)

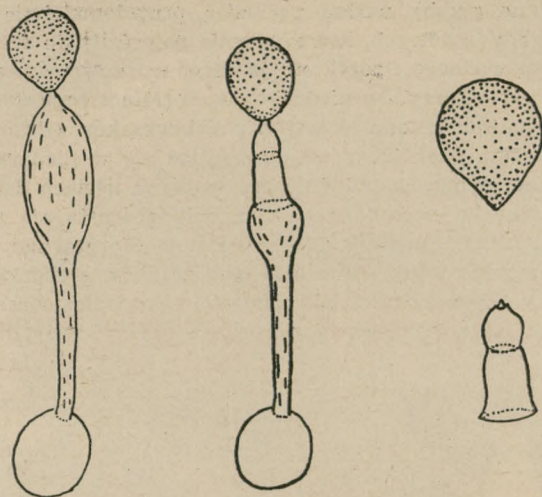
ROZSIEWANIE SIĘ GRZYBÓW

Grzyby występują na całej kuli ziemskiej w różnych warunkach ekologicznych. Ich część wegetatywna jest często niewidoczna, pogrążona w substracie, na którym grzyb żyje, widoczna natomiast jest zwykle ta część, która tworzy zarodniki czyli spory służące do rozsiewania. Zarodniki są różne (np. zoospory, konidia, oidia, basidiospory, askospory itd.), mają różne kształty i różne rozmiary. Wielkość zarodników waha się u większości gatunków w granicach od 5—50 μ . Trzeba dodać, że nie wszystkie zarodniki służą do rozsiewania, niektóre mają charakter przetrwalnikowy, umożliwiając przetrzymywanie niekorzystnego okresu wegetacyjnego, przede wszystkim zimy.

Rozsiewanie zarodników odbywa się tymi samymi drogami co rozsiewanie nasion roślin kwiatowych, a więc samoczynnie lub przy pomocy: wiatru, wody, zwierząt i człowieka. Prócz tych sposobów przybywa jeszcze rozsiewanie przez nasiona roślin kwiatowych. Podobnie jak u roślin wyższych występują u grzybów

kombinowane sposoby rozsiewu: np. spory, które rozsiewa deszcz, po wyschnięciu roznosi dalej wiatr z pyłem lub też np. spory wysiane samoczynnie rozsiewają dalej zwierzęta.

Samosiewność (autochoria) polegająca na czynnym wyrzucaniu zarodników, występuje u wszystkich grup grzybów. *Basidiobolus ranarum* należący do pleśniaków (*Phycomycetes*) wytwarza konidiofor, na końcu którego formuje się stosunkowo duże konidium (ryc. 1). Konidium wsparte jest na maleńkiej kolumiencie, która przechodzi w nabrzmienie wypełnione sokiem komórkowym o dużym turgorze. W pewnej chwili nabrzmienie pod wpływem ciśnienia rozrywa się w swej dolnej części, w miejscu, gdzie cienka i elastyczna część górna graniczy z dolną, grubościenną; wylewa się przy tym strumień soku, a górna część oderwana z siłą, unosi ze sobą konidium. U *Pilobolus cristallinus* (*Phycomycetes*) zasada wyrzucania jest ta sama: grzyb wystrzeliwuje zarodniki wraz z całą zarodnią przy pomocy



Ryc. 1. *Basidiobolus ranarum*. Poszczególne stadia wyrzucania konidium

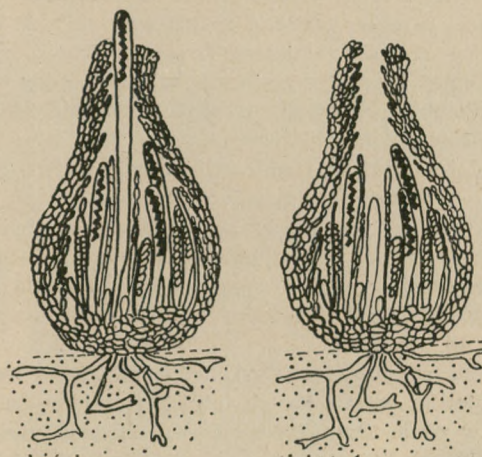
nabrziałego konidioforu, w którym wewnętrzne ciśnienie jest tak duże, że sok komórkowy wydziela się kroplami na zewnątrz (fot. 2). Pod zarodnią na konidioforze znajduje się warstewka galaretowaciejącej substancji, w tym też miejscu następuje oderwanie zarodni. Cały proces odbywa się bardzo szybko pod wpływem światła: najpierw konidiofor przechyla się w stronę światła, potem następuje wyrzucenie zarodni ze znaczną siłą w tym samym kierunku, na odległość nawet do 2 m.

Pobudką do wystrzeliwania zarodników workowych (askospor) może być zarówno podrażnienie mechaniczne, jak i wrażliwość na promienie świetlne. Wyrzucanie askospor odbywa się także siłą turgoru, który może dochodzić od 10—15 atmosfer. Podwyższenie ciśnienia w worku wywołuje przechodzenie zapasowego glikogenu w osmotycznie czynny cukier lub zwiększoną rozciągliwość worka; czasem oba te czynniki działają równocześnie. Grzyby należące do *Pezizales* mają otwarte owocniki, wykształcone w postaci miseczek (apothecium): spory oswabadzają się równocześnie z worków, toteż strzela jakby salwa zarodni-



Ryc. 2. *Pilobolus crystallinus*. Fot. J. Starmach

ków. U *Sphaeriales*, z zamkniętymi owocnikami (peritecja), worki wysuwają się na zewnątrz po kolei i wyrzucają nagle spory szybko jedna po drugiej (ryc. 3). Po wyrzuceniu jednego zarodnika, a przed wyrzuceniem następnego — worek kurczy się i znowu wydłuża. Po wyrzuceniu wszystkich spor pusty już worek kurczy się, ustępując miejsca następnemu. Spora posuwa się tak szybko, że trudno zauważyć jej ruch, spostrzega się ją dopiero wówczas, gdy wystaje na zewnątrz.



Ryc. 3. Schematycznie przedstawione wyrzucanie askospor u *Sordaria* sp.

U podstawczaków (*Basidiomycetes*) oddzielanie się basidiospor odbywa się przy pomocy kropelki płynu, który gromadzi się na cienkiej podstawce (sterigmie) tuż pod zarodnikiem. Gdy kropla dojdzie do pewnej objętości, podstawka się przechyla, zarodnik odrywa i odpada unosząc ją ze sobą (ryc. 4). Zarodniki lecą zwykle na niewielką odległość, do około 0,5—1 mm.

Rozsiewanie zarodników za pomocą wiatru (anemochoria) można badać między innymi przez zawieszanie na wolnym powietrzu szkiełek przedmiotowych połączonych lepłą substancją, np. gliceryną; przylepione zarodniki oznacza się i liczy.

Wiatr jest bardzo ważnym czynnikiem w rozsiewaniu grzybów. Przy małych szybkościach wiatru, które powstają dzięki prądom konwekcyjnym (w wyniku nierównomiernego nagrzania powietrza) zarodniki unoszą się nieraz bardzo wysoko i lecą daleko. Przy pomocy samolotów łowiono uredospory rdzy jeszcze na



Ryc. 4. Kielkująca teleutospora rdzy i tworzenie się na podstawie kropli oraz oswabadzanie zarodnika.

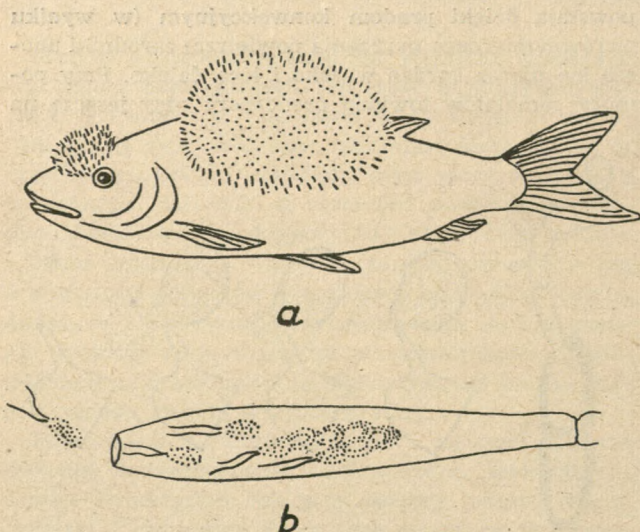
wysokości 4950 m. Były one zdolne do kiełkowania, widocznie więc nie zaszкодziło im ani wysuszenie, ani temperatura występująca na tych wysokościach. W ten sposób grzyby mogą się przenosić nawet na setki kilometrów. Na otwartych przestrzeniach Ameryki obserwowano przenoszenie się rdzy na odległość 900 km od miejsca wysiania.

Natomiast przy dużych szybkościach wiatru — zarodniki trzymają się raczej warstwy bliskiej ziemi i opadają w niedalekiej odległości. Doświadczenia przeprowadzone z wysiewaniem zarodników śnieci cuchnącej pszenicy (*Tilletia tritici*) wykazały, że w odległości 1—2 km od miejsca wysiania były spory już w znikomej ilości. Przy silnych wiatrach góry stanowią przeszkodę w rozprzestrzenianiu się zarodników, które osiadają na stokach.

Opadanie spor na ziemię odbywa się w ten sposób, że albo uderzają z siłą, albo spływają wolno wraz z deszczem, co jest raczej sprzyjającą dla nich okolicznością. Zarodniki grzybów rozsiewane wiatrem są stosunkowo duże, np.: uredospory rdzy, konidia *Peronospora*, spory *Helminthosporium* mają wymiary mniej więcej od 20—100 μ .

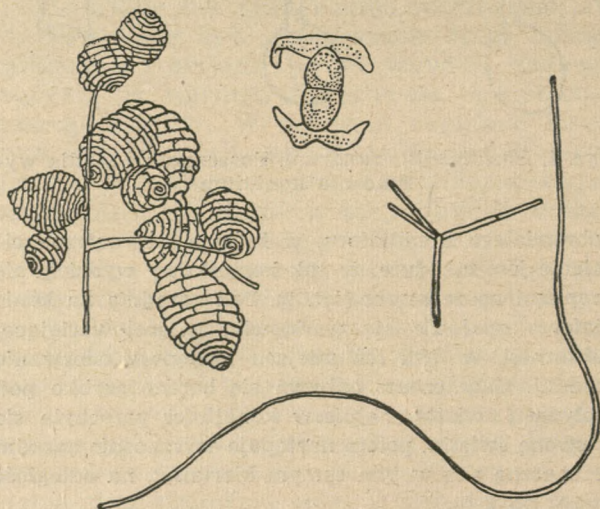
Grzyby rozsiewają się sezonowo, najwięcej jest ich w powietrzu w miesiącach letnich i jesiennych, najmniej w zimie. Jednak i w okresie nasilenia rozsiewu w niektórych dniach jest zarodników więcej niż w innych, co prawdopodobnie wiąże się z dogodniejszymi warunkami meteorologicznymi. Do prądów powietrznych dostają się zarodniki albo po prostu porwane wiatrem, albo wyrzucone samoczynnie w powietrze.

Rozsiewanie przy pomocy wody (hydrochoria) występuje przede wszystkim, u grzybów wodnych należących do pleśniaków (*Phycomycetes*). Tworzą one pływki (zoospory) opatrzone wtkami i przy ich pomocy aktywnie pływają w wodzie. Są one wprawdzie za słabe, ażeby oprzeć się silnej fali, daje im to jednak możliwość wybrania substratu, na którym się osadzają. Zwierzęta chore na mikozy, np. ryby opanowane przez pleśniawkę (*Saprolegnia ferax*), mogą przenosić grzyba na dalsze odległości (ryc. 5). Ten sam grzyb w braku żywego żywiciela przeżywa jako saprofit na martwych owadach lub resztkach organicznych znajdujących się w wodzie.



Ryc. 5. a) Ryba zakażona pleśniawką (*Saprolegnia ferax*), b) Zoosporangium (*Saprolegnia ferax*) z wypływającymi zoosporami

Inne grzyby wodne pochodzą prawdopodobnie od grzybów lądowych, które wtórnie powróciły do środowiska wodnego. Spotykamy je wśród workowców (*Ascomycetes*) i grzybów niedoskonałych (*Fungi Imperfecti*), nie ma ich natomiast wśród podstawczaków (*Basidiomycetes*). Niektóre z nich rozwijają się w niedużych, wolno płynących potokach na opadłych liściach drzew i krzewów nadwodnych. Grzybnia rozrasta się wewnątrz liści, podczas gdy konidiofory sterczą nad powierzchnią wody. Zarodniki tych grzybów o charakterystycznych kształtach z czterema ramionami, sterzącymi jak rogi, łatwo mogą się zakotwiczyć w podłożu.



Ryc. 6. Rozmaitość kształtów zarodników grzybów żyjących w wodzie

Inne, żyjące na liściach na brzegach stawów, mają zarodniki ślimakowate lub w kształcie siatki. W czasie podnoszenia się wody w stawie, liście toną, ale zarodniki utrzymują się na powierzchni wody dzięki zawartości powietrza w oczkach zwojów lub siatki. Jeszcze inne grzyby wodne mają zarodniki cienkie, długie, robakowate, z wyrostkami na bokach lub o powierzchni pokrytej kroplami tłuszczu albo śluzu, przez co opadają na dno wolno i łatwo się przyklejają (ryc. 6).

W wodach morskich żyją grzyby albo jako saprofity na pogrążonym w wodzie drewnie, albo jako pasożyty na glonach morskich. Roztocze mają zarodniki długie i nitkowate, na końcach lepkie lub ze śluzowatymi wyrostkami po bokach. Morskie workowce, podobnie jak i niektóre słodkowodne, zatraciły pierwotny sposób wysiewania zarodników: ściana worka się rozplywa, zarodniki wychodzą na zewnątrz w śluzowatej masie. Pasożyty mają również wydłużone robakowato spory. Pasożytują przede wszystkim na brunatnicach z rodzaju *Laminaria* lub *Ascophyllum*. Grzybnia rozrasta się w całej plesze glonu, otocznie (peritecja) tworzą się tylko w konceptakulach brunatnicy. Komórki rozrodcze glonu i zarodniki grzyba dojrzewają równocześnie i wypływają do wody, prawdopodobnie zakażenie pasożytem zachodzi w bardzo wczesnym stadium rozwojowym glonu, choć sprawa ta nie jest jeszcze dokładnie wyjaśniona.

U grzybów lądowych deszcz odgrywa w rozsiewie dużą rolę. Np. grzyb, który wywołuje chorobę zwaną



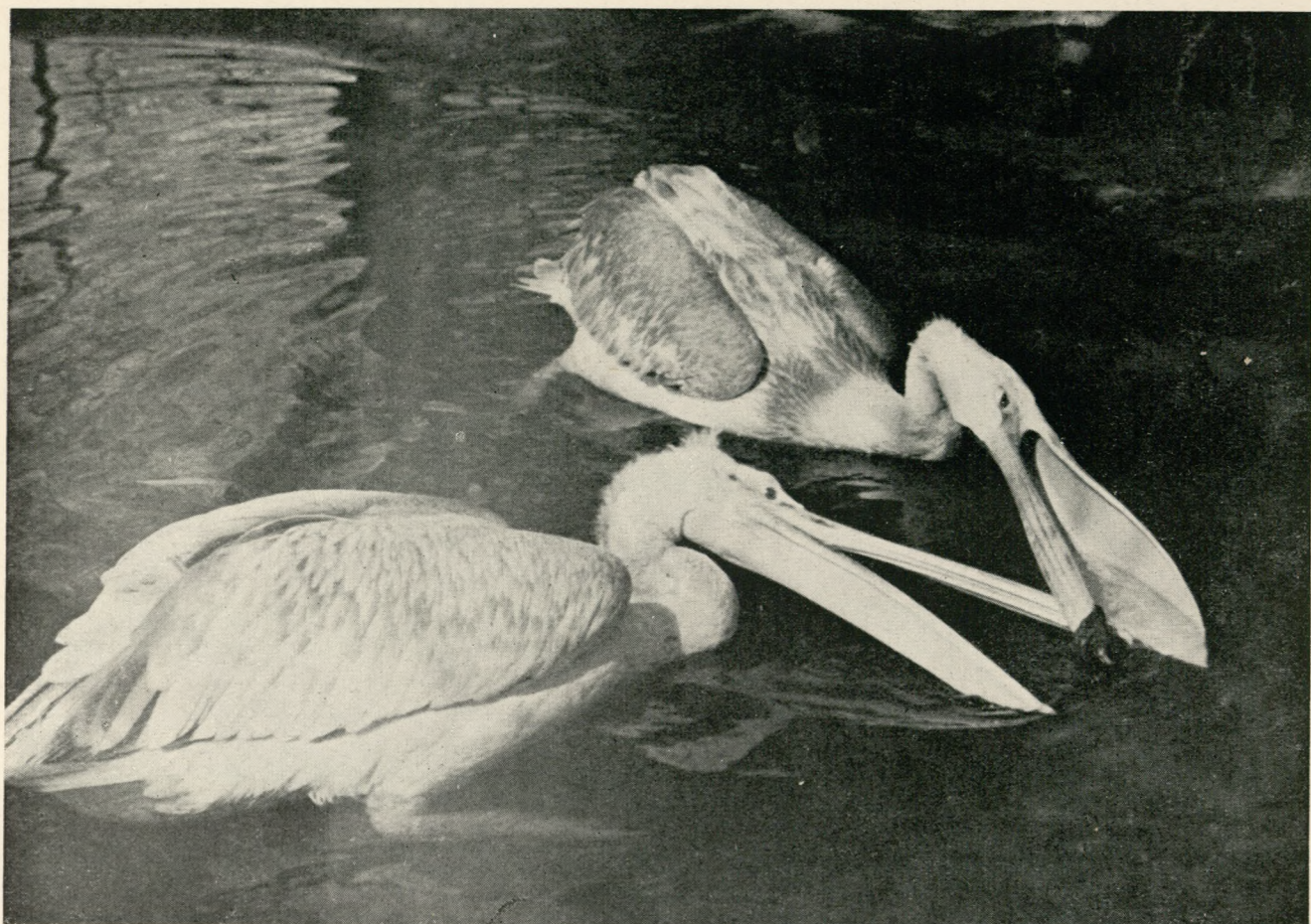
Ia. PURCHAWKA CHROPOWATA *Lycoperdon gemmatum* Batsch.

Fot. Z. Pniewski



Ib. GWIAZDA ZIEMNA STRZĘPIASTA *Geaster fimbriatus* Fr.

Fot. Z. Pniewski



IIa. PELIKAN KĘDZIERZĄWY *Pelecanus crispus*

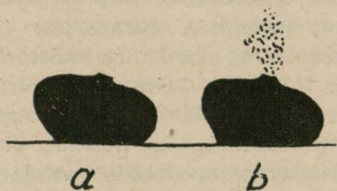
Fot. W. Strojny



IIb. MARABUT *Leptoptilus crumenifer*

Fot. W. Strojny

antarktozą karłowatą fasoli (*Colletotrichum lindermuthianum*) tworzy na strąkach fasoli różowe masy zarodników, rozsiewających się przy pomocy rozpryskujących się kropel deszczu. Suche spory *Fusicladium* sp., silnie przyklejone do konidioforów, tylko deszcz potrafi odkleić — po czym w dalszym rozsiewie pomaga wiatr.



Ryc. 7. *Lycoperdon* sp. a) dojrzały owocnik, b) wyrzucający zarodniki

Purchawki z rodzaju *Lycoperdon* i *Geastrum* (ryc. 7) rozsiewają się przy pomocy silnego deszczu lub kropel wody spadających z liści. Gołym okiem widać dymek unoszący się nad owocnikiem: są to gwałtownie wyrzucone spory. Dzieje się to w ten sposób, że krople spadając uderzają z siłą w cieką, nieprzepuszczalną dla wody ściankę owocnika (peridium) i wywołują momentalnie zwiększenie ciśnienia wewnętrznego, wskutek czego przez otwór wystrzela obłok zarodników.

I inne purchawki, jak *Cyathus striatus* (fot. 8.) i *Crucibulum vulgare* Tul. przystosowały się do rozsiewania przy pomocy deszczu. Ovocniki tych grzybów mają postać miseczek lub lejków, wewnątrz nich znajdują się krążki, tzw. peridiole, przyłączone elastycznymi sznureczkami (funiculi) do ścian owocnika. Peridiole są na zewnątrz otoczone twardą warstwą strzępek, wewnątrz zaś mają podstawki z zarodnikami. Ovocniki są początkowo zamknięte błoną (epifragmą), która po dojrzeniu zarodnika pęka i wtedy krople deszczu wpadając do kubków wyrzucają z siłą, w rozbryzgu peridiole, które przyklejają się galaretowaciejacymi, zewnętrznymi strzępkami do otoczenia.

U zarazy ziemniaczanej (*Phytophthora infestans*) deszcz splukuje z liści zarodniki do ziemi, gdzie zakażają bulwy ziemniaczane albo zatrzymują się na resztkach organicznych, na których grzyb może jakiś czas żyć saprofitycznie. W okresie dużej wilgotności powietrza konidia wytwarzają pływki, przez co powiększa się możliwość infekcji.

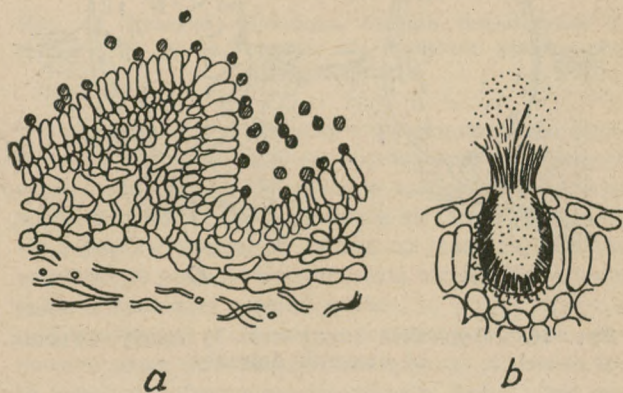
Z grzybów główniowych *Doassansia* sp., pasożytnicza na roślinach wodnych jak strzałka wodna (*Sagittaria sagittifolia*) czy babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*), ma zarodniki zebrane w kłębki, oto-



Ryc. 8. *Cyathus striatus*. Fot. J. Starmach

zione na zewnątrz wieńcem płonnych zarodników, wypełnionych powietrzem. Jest to jakby aparat pływny, chroniący zarodniki przed zatonięciem. Także i przetrwalniki (sklerocja) niektórych gatunków buławinki (*Claviceps* sp.) pasożytujących na roślinach wodnych, jak manna (*Glyceria*), mozga (*Phalaris*), trzcina (*Phragmites*), mają porowatą budowę i dzięki zawartości w porach powietrza unoszą się na powierzchni wody; roznoszone prądem mogą odpłynąć i zakażać rośliny rosnące w pewnej odległości.

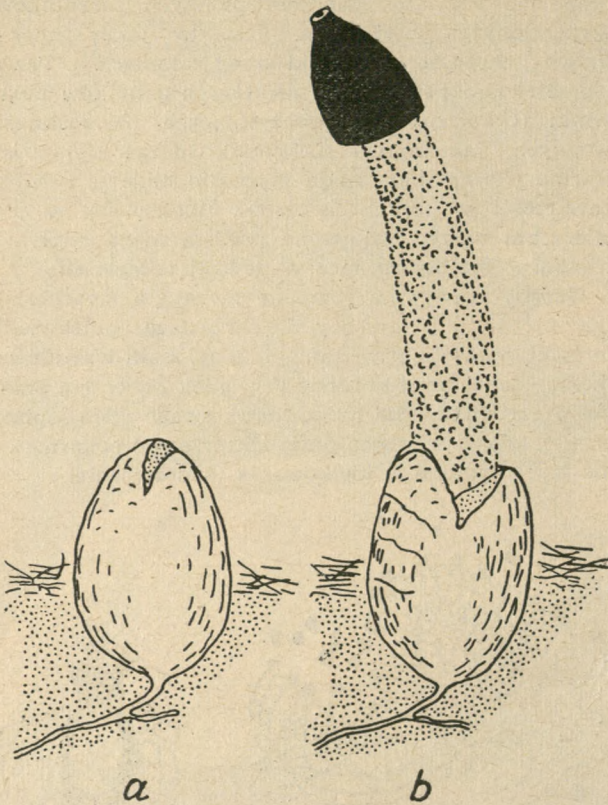
Grzyby rozsiewają rozmaite zwierzęta (zoochoria), jak np. owady (muchówki, chrząszcze, pluskwiaki, mrówki, pszczoły, osy), ślimaki, żaby, ssaki trawożerne (konie, krowy, króliki i inne gryzonie). Zwierzęta przenoszą zarodniki albo na zewnątrz swego ciała (epizoicznie), albo przechodzą przez ich przewód pokarmowy nie tracąc zdolności kiełkowania (endozoicznie).



Ryc. 9. Zewnętrzna część słupka żyta zakażonego przez *Claviceps purpurea*. a) pokryta konidiami. b) pyknidium rdzy

Owady zwabia słodka wydzielina, lub cuchnąca padlina maź, w której są pogrążone zarodniki. Pasożytnicze rdze tworzą pyknidia w kształcie kubka: otwory pyknidiów otoczone wystającymi strzępkami zatrzymują kroplę słodkiego nektaru o miłym zapachu, w którym znajdują się pyknospory. Owady zwabione zapachem i słodką wydzieliną przenoszą na swym ciele pyknospory z jednego pyknidium do drugiego, pośrednicząc w wytworzeniu się stadium ecidialnego. W podobny sposób rozsiewa się buławinka (*Claviceps purpurea*). Zakażony tym grzybem (zwanym też sporyszem) słupek trawy pokrywa się masą konidiów i wydziela równocześnie słodką wydzielinę, zwaną rosą miodową, która tworzy się z cukrów już nieprzydatnych do budowy bielma opanowanego przez pasożyta. Konidia przenoszą muchówki epi- lub endozoicznie (ryc. 9.).

Cuchnący zapach przypominający gnijące mięso wydziela grzyb należący do purchawek (*Gasteromycetes*): sromotnik (*Ithyphallus impudicus*). Grzyb ten rośnie w lasach mieszanych, szczególnie w towarzystwie grabów. Młody owocnik podobny do dużego, białego jaja, otoczony zewnętrzną płonną warstwą, tzw. egzoperidium, siedzi w glebie (ryc. 10.). Zwykle pod wieczór pęka egzoperidium i już na rano wychodzi gąbczasta nóżka, która szybko wydłuża się do 15—20 cm, wieńczy ją na końcu spiczasta czapeczka, pokryta warstwą słodkiego, zielonoczarneho śluzu, w którym znajduje się tysiące maleńkich zarodników. Z początku kapełusz nie wydziela zapachu, ale już po krótkim czasie



Ryc. 10. *Ithyphallus impudicus*. a) młody owocnik. b) owocnik dojrzały

pojawia się silny odór, który przyciąga z daleka muchy padlinowe i nawozowe. Muchy zjadają całą śluzowatą masę wraz z zarodnikami, równocześnie przenosząc je na włoskach i w przewodzie pokarmowym.

Korniki nie tylko roznoszą grzyby, ale wprowadzają je do wnętrza drzewa. Np. grzyb wywołujący chorobę wiązów, tzw. siniznę drewna (*Opiostoma ulmi*), rozwija się bujnie w chodnikach korników. Młode korniki żywią się strzępkami tego grzyba, a wychodząc na zewnątrz wynoszą je z sobą, po czym wraz z ekskrementami grzyb dostaje się do nowych miejsc lęgowych. Podobnie korniki niszczące drewno lasów iglastych przenoszą grzyby wywołujące siniznę drewna.

Niektóre samice osowatych (np. *Sirex gigas*) przebijają swym długim i twardym pokładelkiem drewno i wprowadzają pod korę prócz swego jaja zarodniki (oidia) grzyba *Stereum sanguinolentum*, który żyje w zagłębieniach znajdujących się u nasady pokładelka. Nie wyjaśniono dotąd, jaką korzyść osiąga przy tym owad: być może młoda gąsieniczka odżywia się grzybem, albo też grzyb, który niszczy drewno przygotowuje go jej na pokarm. Grzyb ten rozsiewa się również i za pomocą wiatru.

Trzeba tu jeszcze wspomnieć o grzybach, które sadzą mrówki w swych kopcach na papkowatej pożywce z przeżutych liści. Robotnice starannie pielęgnują hodowlę, przycinają strzępki, wskutek czego na końcach strzępków tworzą się buławkowate zgrubienia zjadane przez mrówki (ryc. 11). Gdy matka zakłada nowe gniazdo przenosi ze sobą grzyby w przewodzie pokarmowym. Podobnie hodują grzyby termyty.

Ślimaki często żywią się grzybami kapeluszowymi, również wiewiórki i inne gryzonie leśne. Zarodniki wydzielone z kałem przenoszą grzyby nieraz na od-

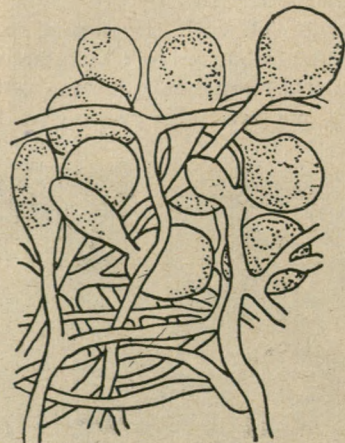
ległe miejsca. Można więc przypuszczać, że jest to jedna z dróg rozsiewania się grzybów kapeluszowych.

Na odchodach zwierząt spotyka się często różne koprofilne grzyby. Np. na odchodach żaby pojawia się *Basidiobolus ranarum*, na odchodach trawożernych ssaków rozwija się cała flora grzybów, które sukcesywnie następują po sobie. Pierwsi pojawiają się przedstawiciele pleśniaków (*Phycomycetes*) np. *Pilobolus*, *Mucor*, następnie workowców (*Ascomycetes*) *Sordaria*, *Dasyobolus*, a w końcu podstawczaków (*Basidiomycetes*) *Coprinus*. Czym jest uwarunkowana ta powtarzająca się prawidłowość — dotąd nie wyjaśniono. Przypuszcza się, że wczesne pojawianie się pleśniaków jest prawdopodobnie wywołane szybkością ich wzrostu i wczesnym wytwarzaniem zarodników, natomiast późne pojawianie się podstawczaków (czernidlak *Coprinus*) tym, że ich grzybnia powoli rośnie, a owocniki wytwarzają się w późnych stadiach rozwojowych.

Większość grzybów nawozowych rozprzestrzenia się przy pomocy autochorii. Ich zarodniki wystrzelują i wypadają na trawę okalającą nawóz, na której pasą się zwierzęta. Zjedzone wraz z trawą nie tracą w przewodzie pokarmowym żywotności, przeciwnie soki trawienne zwierząt działają nawet stymulująco na ich wzrost.

Człowiek również przyczynia się do rozsiewu grzybów (antropohoria), przy czym niektóre rozprzestrzenia świadomie, np. pleśnie używane w serowarstwie, drożdże w browarnictwie lub nieświadomie rozwiekając, np. grzyby pasożytnicze wraz z materiałem siewnym lub sadzeniakami. W ten sposób przywędrowała do Anglii z Ameryki w 1830 r. zaraza ziemniaczana (*Phytophthora infestans*), skąd szybko rozprzestrzeniła się po Europie, tak że w r. 1845 występowała już epidemicznie; tą samą drogą przybył do Europy mączniak agrestu (*Sphaerotheca mors uvae*), który w 1890 pojawił się w zachodniej Rosji. Natomiast do Ameryki dostała się z Europy rdza kory wejmutki (*Cronartium ribicola*), groźny pasożyt, który niszczy pięcioszpilekowe sosny. Przykładów można by podać znacznie więcej.

Niektóre grzyby pasożytnicze i symbiotyczne przenoszą się bezpośrednio przez nasiona a nawet embriony. Grzyby nie tylko rozsiewają się w ten sposób, ale równocześnie mają zabezpieczone przezimowanie. Wśród nich widać całą gamę przejść od takich,



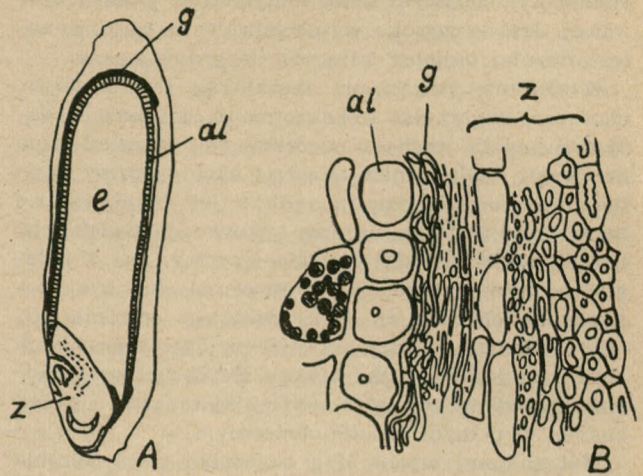
Ryc. 11. Buławkowate zgrubienia grzybnia objadane przez mrówki

których zarodniki tylko przyczepiają się do powierzchni nasienia — aż do takich, które wchodzą do wnętrza samego embriona. Przykładem pierwszych jest śnieć cuchnąca pszenicy (*Tilletia tritici*), której zarodniki przyczepiają się do bródki ziarniaka pszenicy, przykładem ostatnich głównie pyłkowa pszenicy (*Ustilago tritici*).

Kiełkowanie zarodników śnieci cuchnącej pszenicy odbywa się równocześnie z kiełkowaniem nasienia. Pasożyt wchodzi przez kiełek, rośnie wraz z całą rośliną, nie dając na zewnątrz nic znać o sobie i dopiero gdy pszenica zakwita, uformowana w słupku grzybnia tworzy zarodniki, zwane chlamidosporami. W czasie zbiorów pęka cienka ściana łupiny nasiennej, zarodniki wysypują się i rozpylają, część przylepia się do zdrowych ziarn i utrzymuje się na nich do siewu.

U wrzosu (*Calluna vulgaris*) symbiotyczny grzyb przenika całą roślinę; nie widać tego na zewnątrz, choć nawet w kwiatkach wchodzi w ścianę słupka i dostaje się do osłonek zalążka i endospermu. Do samego zalążka jednak nie wchodzi, gdyż ma zamkniętą drogę przez barierę komórek wypełnionych garbnikiem. Dopiero, gdy nasionko zaczyna kiełkować, następuje zakażenie kiełka. Trzeba tu dodać, że do dalszego rozwoju i wzrostu wrzosu konieczne jest zakażenie symbiotycznym grzybem, w przeciwnym razie roślina przestaje się rozwijać.

Zarodniki główki pyłkowej pszenicy przyniesione wiatrem kiełkują na znamieniu już zapyłonego słupka pszenicy. Drogą łagiewki pyłkowej, a więc przez szyjkę słupka, grzyb wrasta do wewnątrz, dostaje się do okienka, zastaje go jednak po zapłodnieniu zamkniętym, wrasta w wewnętrzną osłonkę, dochodzi do osrodka, wrasta do tarczki i młodego embriona, który przerasta i dochodzi do stożka wegetatywnego. Gdy ziarno pszenicy dojrzewa, strzępki grzyba nabrzmiwiają, ściany grubieją, grzybnia wytwarza przetrwalnik. Na wiosnę, w czasie kiełkowania ziarna pszenicy, pasożyt wrasta do źdźbła, liści, zawiązków kłosa i korzeni. Pozornie zdrowa roślina ma jednak nieco zmienioną budowę anatomiczną, ma mianowicie silnie roz-



Ryc. 12. Przekrój ziarniaka *Lolium temulentum* L. z) zarodek, e) endosperm, al) warstwa aleuronowa, g) strzępki grzyba

wiązane elementy przewodzące, zwiększoną ilość szparek oraz wzmożone funkcje fizjologiczne jak transpirację i oddychanie. Opanowanie rośliny przez grzyba widać dopiero w czasie kłoszenia się: kłosa wyłaniają się z pochew liściowych czarne od masy zarodników przykrytych początkowo srebrzystą błoną, która wnet pęka, a zarodniki rozpyla wiatr.

Życica roczna (*Lolium temulentum*) jest często opanowana przez dwa pasożytnicze grzyby: *Altenaria lolii temulenti* i *Cactonium kunzeanum*. Roślina jest pozornie zdrowa, choć przytykają ją strzępki grzyba, które wchodzą aż do zarodka. Rośliny zakażają się zarodnikami, które wrastają strzępkami przez znamie słupka (ryc. 12).

Jak więc widać, grzyby mają wiele możliwości rozsiewania się, a ponieważ tworzą ogromne ilości zarodników w różnych stadiach swego rozwoju, nie wyda się dziwnym, że występują wszędzie na kuli ziemskiej i w najrozmaitszych środowiskach ekologicznych.

ADAM KRZANOWSKI (Puławy)

BRACKEN CAVE: 20 MILIONÓW NIETOPERZY

Podczas pobytu w Stanach Zjednoczonych udało mi się zwiedzić 10 lipca 1961, dzięki niezwyklej uczynności tamtejszych naukowców, jedną ze słynnych nietoperzowych jaskiń, w jakie obfituje południowa część kraju. Moimi przewodnikami i opiekunami w tej wyprawie byli R. B. Davis i D. C. Carter, obaj teriologowie interesujący się szczególnie nietoperzami. Wyruszyliśmy tam służbowym samochodem należącym do pewnej wyższej uczelni w *College Station*, małego miasteczka w Teksasie. Jaskinia była położona w odległości 240 km od naszej bazy wypadowej, a 32 km na NE od wielkiego miasta San Antonio. W aucie czytałem 80-stronicowy maszynopis pracy mych to-

warzyszy, będący rezultatem kilkuletnich badań biologii nietoperza, którego jechaliśmy odwiedzić, *Tadarida brasiliensis mexicana*. Wiele mówiący jest jeden z angielskich synonimów: *guano bat!* *Tadarida brasiliensis mexicana* znany jest z łączenia się w ogromne kolonie. Należy do jednej z większych rodzin nietoperzy, *Molossidae*, rozmieszczonej kosmopolitycznie, ale głównie w tropikach; np. w Europie występuje jeden tylko gatunek, ograniczony do najbardziej południowych jej części. Bracken Cave jest położona na 29° 30' szerokości geograficznej północnej, czyli gdyby ją przesunąć do Starego Świata, znalazłaby się... na południe od Kairu. *Molossidae* łatwo poznać po długim

ogonie występującym kilka centymetrów z błony ogonowej. Jest to wysoko wyspecjalizowana rodzina, należą do niej najlepsi lotnicy z tej grupy ssaków.

Znalezienie jaskini nie okazało się jednak łatwe, choć moi towarzysze kilkakrotnie ją odwiedzali. Nabłądziliśmy się trochę w pagórkowatej, pokrytej skąpo drzewami okolicy, nim wreszcie około godziny 4 po południu odszukaliśmy ją. Otwór jej znajdował się na szczycie wzgórza, na dnie lejkowatego zagłębienia, liczącego kilkadziesiąt metrów średnicy. Już z odległości kilkunastu metrów od otworu słychać było głośny syk. Pochodził on od ustawicznego ocierania się, jedno o drugie, tysięcy skrzydeł nietoperzy krążących wewnątrz jaskini blisko otworu. Setki nietoperzy wisało nawet na zewnątrz otworu, kilkanaście cm nad ziemią, w pełnym świetle słonecznym.

Moi znajomi wydobyli z bagażnika stare ubranie i maskę, jakie wzięli dla mnie, po czym, po przebraniu się, zaczęliśmy schodzić w dół, do otworu. Przedtem jednak poradzono mi wracać natychmiast, gdybym w jaskini zaczął odczuwać halucynacje, nudności czy inne nienormalne objawy. Byłem trochę zdziwiony tymi ostrzeżeniami, ale wyjaśnienie nastąpiło szybko. W jaskini, kilka metrów od otworu, stała nieruchoma, ostro odgraniczona ściana zupełnie innego powietrza. Miało ono temperaturę około 40°C, bardzo wysoką wilgotność, a zapach jego był okropny. Odór ten pochodził z wyciskających łzy i powodujących mdłości par amoniaku, moczu, rozkładających się ciał nietoperzy, zawieszonych gdzieś u stropu, wreszcie silnego i nieprzyjemnego własnego zapachu, z jakiego znany jest ten gatunek nietoperzy. Maską nie usuwa zapachu, ale oczyszcza powietrze z pyłu guana, jaki wzbijają w powietrzu nogi brodzące w grubej jego warstwie. Atmosfera ta jest tak odpychająca, że w pierwszej chwili wydaje się niemożliwością zrobienie w niej choćby paru kroków. Zresztą, natężenie zapachu było zrozumiałe, gdy się zważy, że strop i ściany jaskini, czasem aż do jej dna, pokryte były grubą, zbitą warstwą nietoperzy, trzymających się jeden drugiego pazurkami, niczym pszczoły roju. Ilość ich tu w dobrych latach oblicza się na 20 milionów, co po Ney Cave,

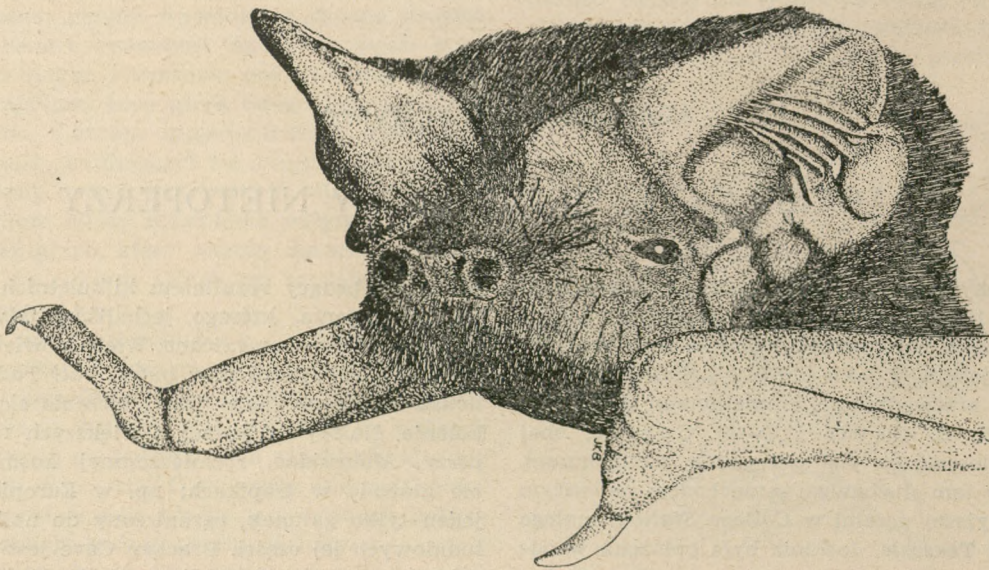
również w Teksasie (Amerykanie mówią: w Teksasie wszystko jest wielkie), która ma 30 milionów osobników tegoż gatunku, stawia ją na drugim miejscu w Stanach Zjednoczonych.

Jednakże, po paru krokach, można się zadziwiająco szybko przyzwyczaić do tej atmosfery. Jaskinia okazuje się nieduża: ma 2 komory o łącznej długości około 300 m, szerokości 30 m, wysokości do 37 m. Jest brzydka, bez żadnych nacieków, a ściany jej są brunatnoczarne. Jest wyścielona grubą warstwą guana; rusza się ono po prostu od mnóstwa niedużych, czarnych chrząszczy z rodziny *Dermestidae*, które żywią się guanem. Ale chore czy martwe nietoperze, które przypadkiem spadną na dół, pożerane są przez nie natychmiast. Toteż trzeba widzieć paniczny pośpiech, z jakim młode, nietotne jeszcze nietoperze, które jakimś sposobem spadną na guano, pędzą po nim do najbliższej ściany, by uniknąć śmierci. Chrząszcze te wchodzą też chętnie na człowieka i „próbują” go szczypiąc boleśnie, choć nie do krwi.

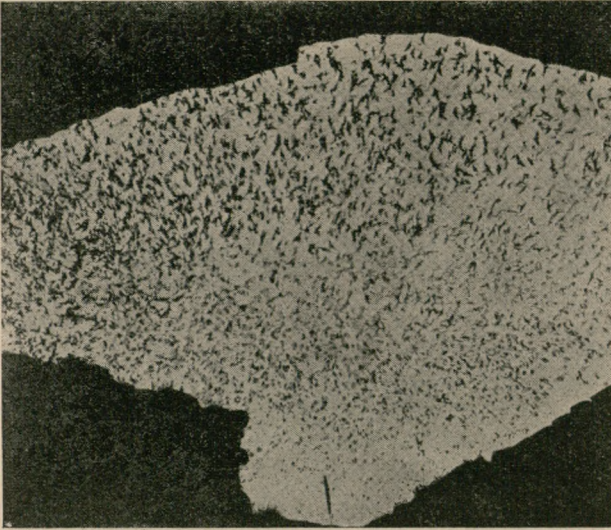
Rzecz ciekawa, że drugie „uderzenie” przeżywa się wychodząc, po najpóźniej 10 minutach, na świeże powietrze. Odczuwa się wtedy silne zmęczenie i wyczerpanie, padwszy na kamienie dyszy się gwałtownie przez kilka minut, jak gdyby organizm, niczym wieloryb nurkujący, zaciągnął dług tlenowy. Naukowców, którzy tu pracują, śmiało można nazwać bohaterami, nie biorąc nawet pod uwagę możliwości zakażenia się wścieklizną i histoplazmozą.

Pozostaliśmy na obserwacjach kilka godzin i dobrze już po zapadnięciu ciemności pojechaliśmy do hotelu, głównie dla umycia się. Po krótkim odpoczynku wróciliśmy wczesnym rankiem, by zobaczyć powrót nietoperzy.

Wylot rozpoczyna się wcześnie, około 4 po południu, a więc kiedy słońce jest jeszcze wysoko na niebie; trwa długo, bo do 10 w nocy. Pierwsze osobniki wracają o 12 w nocy, a ostatnie przed samym południem. Jest to ciekawe dlatego, że gdzie indziej gatunek ten wylatuje dopiero po zapadnięciu zmroku, a wraca do kryjówek przed wschodem słońca. Dlaczego? Może dlatego, że ta ogromna kolonia musi rozlatywać się



Ryc. 1. Głowa *Tadarida brasiliensis mexicana*



Ryc. 2. Wylot nietoperzy z jaskini

w odpowiednio wielkim promieniu, a to wymaga dużo czasu. W bezpośrednim sąsiedztwie jaskini nietoperze te nie polują i widać nawet było ważki latające swobodnie wewnątrz wylewającej się rzeki nietoperzy, które zupełnie nie zwracały uwagi na łatwą zdobycz. Także sam wylot takich ilości zwierząt zabiera dużo czasu. Po prostu jest „kolejka” do wyjścia; można przypuszczać, że gdyby taka kolonia czekała z wylotem na zapadnięcie ciemności, to ostatnie osobniki, wyleciawszy dopiero gdzieś nad ranem nie zdążyłyby się dostatecznie pożywić.

Interesujący jest sposób wylatywania. W leju, na dnie którego jest otwór jaskini, tworzy się gęsty wir, w jaki układa się strumień nietoperzy zaraz po wychynięciu z otworu. Zataczając koła, nietoperze wznoszą się w tym wirze wyżej i wyżej i dopiero na wysokości kilku metrów nad krawędziami leja z wiru tworzy się czarna rzeka o przekroju kilku metrów, płynąca powoli, niemal poziomo, w prostym kierunku, by w końcu zatracić się gdzieś w dali. Czasem w wylocie są kilkuminutowe przerwy, zwłaszcza gdy jest jeszcze słońce na niebie. Obserwując niebo przez lornetkę można na znacznej wysokości zobaczyć chmury nietoperzy, bardzo przypominające swym zachowaniem się stada szpaków; widocznie wspomniana „rzeka”, po przebyciu znacznej odległości, rozpada się na kolumny, wzbijając się następnie w górę. W końcu chmury te wzbijają się tak wysoko, że giną z oczu nawet uzbrojonych w lornetkę. W miarę zapadających ciemności ruchy wylatujących nietoperzy bardzo się zmieniają, ogromnie zyskują na szybkości i zdecydowaniu, stają się wprost błyskawiczne.

Podczas jednej ze wspomnianych przerw w wylatywaniu, wszedłem do jaskini; wtem nietoperze zaczęły znowu wylatywać, a napotkawszy na nieoczekiwaną przeszkodę zaczęły siadać, najpierw bezpośrednio na mnie, a potem jedne na drugich. Tak zacząłem gwałtownie z jednej strony „obrastać” w nie. Nie wiem, na czym by się to skończyło, lecz przypomniał sobie, że biomasa nietoperzy tej jaskini wynosi 250 ton, położyłem się na dnie jaskini i po pewnym czasie byłem wolny.

Nader interesujący był powrót nietoperzy do jaskini, różnił się zasadniczo od wylotu. Przybywały na niedostrzegalnej nawet przez lornetkę wysokości

i z szaloną wprost szybkością pikowały pionowo w dół: dopiero nisko nad ziemią gwałtownie hamowały rozpęd, rozpościerając skrzydła, aż powietrze głośno wyło i gwizdało — przypominały wtedy spadające kartki papieru czy liście — i śpiesznie znikaly w czeluściach jaskini. Brak więc tu było opisanego wiru czy jakiegokolwiek zwartej formacji.

Jesienią jaskinia ta pustoszeje, bo nietoperze zimują poza nią. Według przypuszczeń jednego z naukowców — gdzieś aż w Kolumbii, a na wiosnę udają się na północ, ale samce zostają „po drodze” w Meksyku, samice zaś docierają do Stanów Zjednoczonych i tu rodzą młode. Nawiasem mówiąc, największy znany dystans przebyty przez zaobrazkowanego nietoperza, należy właśnie do tego właśnie gatunku: 1303 km.

Z innych problemów, jakie nasuwają się przy obserwacji życia tej jaskini, to np. skąd nietoperze „wiedzą”, kiedy ją opuścić. Wiadomo, że pierwsze opuszczają ją za jasnego dnia, ostatnie w pełnej nocy. Gdyby chciały opuścić ją równocześnie, oznaczałoby to zagładę kolonii. Jednakże kilkugodzinny wylot odbywa się w zdumiewającym porządku. Musi tu być więc jakiś czynnik integrujący. Jak daleko rozlatują się? Przypuszcza się, że w promieniu 80 km. Na jakie wysokości wzbijają się i jaki jest cel tego? Wreszcie, organizm ich musi być przystosowany do przebywania w atmosferze ubogiej w tlen, a bogatej w amoniak; laboratoryjne badania wykazały, że nietoperze są znacznie bardziej odporne na ten związek niż inne ssaki. Nigdy nie udało mi się wypłoszyć nietoperzy z dziupli przez wlewianie do niej stężonego amoniaku.

Każdej zimy przychodzą do tej jaskini specjalne ekipy zwane *bat men* dla wybierania nawozu; odbywa się to przez wykuty umyślnie pionowy szyb, co bardzo przyspiesza transport. Mimowoli szyb wentyluje nieco jaskinię: nachyliwszy się nad nim miałem wrażenie, że to komin fabryczny. Eksploatacja guana zapewnia ochronę jego producentom, bo farmer, na którego polach znajduje się ta jaskinia, nie dopuszcza do niej byle kogo. Co ważniejsze, sama tylko eksploatacja guana umożliwiła nietoperzom pobyt w niej, bo kiedyś, przed rozpoczęciem tego procederu, jaskinia była wypełniona guanem tak kompletnie, że nie-



Ryc. 3. Nietoperze na ścianie jaskini

toperzy w niej nie było. Mamy tu więc przykład niszczenia środowiska przez jego mieszkańców. Co prawda, nietoperze powiększają jaskinię drogą erozji mechanicznej (zdrapywanie skał pazurkami) i chemicznej (mocz rozpuszcza skałę, przy dużym stężeniu CO₂ szybko tworzy się łatwo rozpuszczalny kwaśny węglan wapnia), ale proces ten przebiega nierównie powolniej, niż gromadzenie się guana. Czasem następuje jednak samozapalenie się guana, co pociąga za sobą „regenerację” jaskini, jako nietoperzowego schroniska. Również człowiek przedhistoryczny wywoływał takie pożary.

Z drugiej strony, nietoperze zmieniają klimat jaskini w sposób korzystny dla nich przez podniesienie temperatury i wilgotności, a niekorzystny dla wielu wrogów; poza garstką fanatyków naukowców mało kto odważa się wejść do takiego piekła, a znane są nietoperzowe jaskinie o klimacie jeszcze gorszym, takim, że wejście do nich grozi śmiercią. Gromadząca się na dnie warstwa dwutlenku węgla zniechęca czworonożne drapieżniki, w każdym razie skunsi, domowe koty i tchórze, spotkane przez nas w jaskini, kręciły się tylko blisko wejścia, położonego wyżej niż dalsze jej części. Wreszcie, miękka warstwa guana ratuje od urazów młode, które często spadają z kilkudziesięciu metrów wysokości, a jednak od razu są w stanie wdrapać się z powrotem do góry.

Guano nietoperzy jest w Ameryce dość znanym nawozem; swego czasu istniało w Stanach Zjednoczonych towarzystwo właścicieli jaskiń guanowych; np. z Carlsbad Cavern w Nowym Meksyku wywieźli oni stokilkadziesiąt tysięcy ton tego produktu bogatego w fosfor i azot. (Na zjeździe *American Society of Mammalogists* poznałem sympatycznego Kubańczyka P. Gilberto Silva-Taboada, o tytule: „dyrektor departamentu guana nietoperzowego Inst. Reformy Rol-

nictwa wyspy Kuby”). Oryginalny był sposób, w jaki wiele z tych jaskiń zostało znalezionych. Ludność intrygował dym, jaki wydobywał się co wieczór z pewnych gór; przypominało to wulkany. Nazwano je nawet *smoky mountains*. Śmiałowie, którzy odważyli się zbadać tę sprawę, odkryli, że rzekomy dym, to po prostu masowe wylatywanie nietoperzy z nie znanych dotąd jaskiń.

Jaskinie nietoperzowe są siedliskiem szczególnych biocenoz. „Dowozem” pokarmu z zewnątrz zajmują się nietoperze, toteż one warunkują byt innych organizmów. Same nietoperze mają liczne pasożyty, z których zewnętrzne należą do pluskiew, pcheł, kleszczy i muchówek. Na guanie i organizmach żywiących się nim żyją *Apterygota*, *Orthoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Pseudoscorpionidae*, *Araneida*, *Myriapoda*, nawet *Crustacea* (*Oniscus*). Niektóre z nich żywią się też ektopasożytami nietoperzy. Mole zjadają futerko martwych nietoperzy. Z kręgowców można wymienić myszy, spędzające nieraz całe swe życie w jaskini, drobne ssaki owadożerne, gekkony. Wreszcie, obecność samych nietoperzy zwabia do jaskini ich wrogów: wielkie żaby, węże, drapieżne ssaki, a przed jaskinią czekają na wylatujące i powracające nietoperze sokoły, kanie i wrony. Ten bardzo ogólnikowy i niekompletny spis daje jednak pojęcie o bogactwie takich zespołów. Rzecz jasna, tylko tropikalne jaskinie mają bardziej złożone zespoły, przy czym mogą się one bardzo różnić od siebie. W pewnej meksykańskiej jaskini głównym składnikiem guana są nie *Dermestidae*, lecz larwy much. Muchy siedziały w astronomicznych ilościach na ścianach. Na widok ludzi wchodzących do jaskini ze światłem rzucały się natychmiast na latarkę, kompletnie ją zaciemniając. W innej, kubańskiej, jaskini znaleziono na guanie rojącą się masę olbrzymich karakonów.

BOLESŁAW NOWAK (Gdynia)

O WSPÓLZALEŻNOŚCI MIĘDZY SKŁADEM MINERAŁÓW CIĘŻKICH A STOPNIEM ICH KONCENTRACJI

Cały szereg procesów geologicznych przyczynił się do ukonstytuowania tak jakościowego, jak i ilościowego składu mineralnego piasków plażowych naszego wybrzeża. Wynikiem oddziaływania tych procesów jest poza tym obtoczenie ziarn mineralnych oraz ich stan zachowania. Cechy te uzależnione są również w znacznej mierze od właściwości fizyko-chemicznych samych minerałów.

Do najważniejszych czynników, które uwarunkowały obecny skład mineralny piasków plażowych południowego Bałtyku zaliczyć należy:

1. skład mineralny skał wyjściowych,
2. odporność poszczególnych składników mineralnych na wietrzenie mechaniczne i chemiczne oraz
3. selekcja grawitacyjna minerałów pod wpływem czynników hydrodynamicznych, tj. falowania i prądów.

Nie ulega wątpliwości, że w większości przypad-

ków rolę decydującą o składzie mineralnym piasków odgrywa wietrzenie mechaniczne i chemiczne. Wpływ składu mineralnego skał wyjściowych, aczkolwiek ogromny, schodzi w porównaniu z procesami wietrzenia z reguły na dalszy plan. O doniosłości roli wietrzenia może świadczyć fakt, że o pierwotnym składzie mineralnym skał źródłowych nie można wnioskować na podstawie ilościowego składu mineralnego naszych piasków plażowych. Ich praźródła jesteśmy zmuszeni doszukiwać się na podstawie wskazówek drugorzędnych, jak położenia osi optycznej względem elongacji ziarn kwarcu, charakteru i składu wrostków oraz składu minerałów akcesorycznych.

Jest rzeczą wiadomą, że pierwotnym i zasadniczym źródłem naszych piasków były skały metamorficzne i magmowe krystalicznej tarczy Fennoskandynawii. Skały te, jak też ich zwietrzelina, zdarte z terenu Skandynawii przez nasuwające się niejednokrotnie ku



Ryc. 1. Abrazyjny brzeg morski koło Orłowa. Fot. autor

południowi masy lądolodu, osadziły się w postaci różnego rodzaju glin i piasków zwałowych, a także osadów wtórnie zmienionych pod wpływem wód płynących z topniejącego lodu, tj. piasków i żwirów fluwioglacjalnych.

Ilościowy skład mineralny glin zwałowych, stanowiących bądź co bądź przeważający typ osadów plejstoceniowych, w niewielkim stopniu przypomina ilościowy skład mineralny skał źródłowych. O ile w skałach krystalicznych tarczy fennoskandynawskiej (reprezentowanych głównie przez różnego rodzaju łupki krystaliczne, kwaśne skały intruzywne, gnejsy, granulity i tym podobne) zasadniczymi składnikami są skalenie i kwarc, a podrzędnie łyszczyki oraz inne minerały poboczne i akcesoryczne (amfibole, pirokseny, granat, ilmenit, magnetyt, epidot, staurolit, dysten i inne), o tyle w glinach zwałowych na czoło składu mineralnego wysuwa się kwarc. Stanowi on w zależności od grubości ziarna około 70—90% frakcji piaszczystej. Zawartość skaleni waha się od kilku do około 15%. Mniejsza aniżeli w skałach wyjściowych jest również zawartość biotyty; ilość minerałów akcesorycznych natomiast nieznacznie wzrasta.

Zmiana składu mineralnego glin i piasków zwałowych dokonała się wskutek selektywnego procesu wietrzenia pierwotnych skał metamorficznych i magmowych. W wyniku tego minerały najbardziej odporne uległy relatywnemu wzbogaceniu. Według

M. Książkiewicz z minerałami tymi są: — z głównych, skałotwórczych — kwarc i muskowitz, z akcesorycznych zaś — określanych w skałach luźnych dzięki wyższej gęstości mianem minerałów ciężkich — ilmenit, korund, rutyl, cyrkon, staurolit, dysten, granaty, andaluzyt, magnetyt i apatyt. Minerały nieodporne na wietrzenie zostały przeobrażone w różnego rodzaju minerały ilowe. Do minerałów tych należą w pierwszym rzędzie skalenie, a spośród pobocznych i akcesorycznych składników skalnych — epidot, oliwin oraz amfibole z piroksenami.

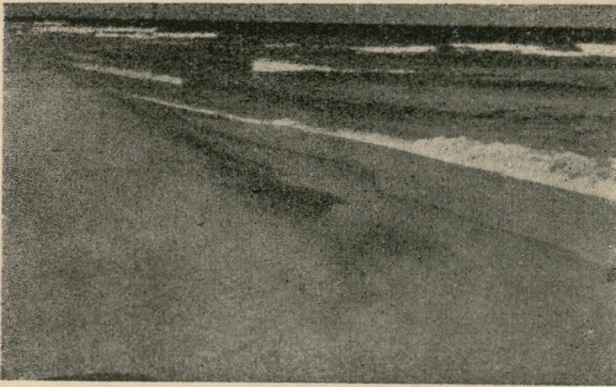
Dalszy etap przemian ilościowego, a częściowo także jakościowego składu mineralnego zapoczątkowała abrazja brzegów morskich, zbudowanych ze stosunkowo luźnych skał plejstoceniowych. Do głosu doszły więc procesy hydrodynamiczne i związana z nimi selekcja grawitacyjna minerałów. Usunięte zostały poniżej podstawy falowania wszystkie drobne i lżejsze składniki glin zwałowych, głównie minerały ilowe, a mechaniczne oddziaływanie przyboju doprowadziło do dalszej eliminacji skaleni jako nieodpornych na tego rodzaju procesy. W wyniku powyższego piaski plażowe uległy dalszemu wzbogaceniu w kwarc i minerały ciężkie, z tym jednak zastrzeżeniem, że materiał piaszczysty nie odbył bardzo dalekiej wędrówki z rejonu abradowanego brzegu. W takim bowiem przypadku, jak to stwierdzono niejednokrotnie, piaski zawierają z reguły małe ilości minerałów ciężkich. Jest rzeczą zrozumiałą, że procesy abrazji brzegów morskich, transportu i akumulacji materiału piaszczystego i związanego z tym hydrodynamicznego odkształcenia składu mineralnego zachodzą również obecnie.

Nierównomierność natężenia czynników hydrodynamicznych, wśród których pierwszorzędną rolę odgrywa falowanie, doprowadziła do znacznego zróżnicowania tak piasków plażowych w całości, jak i składu minerałów ciężkich z osobna. Ponieważ nasze rozważania zacieśniają się do wąskiego kręgu zmian jakościowego i ilościowego składu minerałów ciężkich pod wpływem zróżnicowania natężenia falowania, a więc w zależności od stopnia ich koncentracji, dlatego też pominiemy milczeniem wszelkie zmiany w składzie minerałów skałotwórczych.

Asumptem do podjęcia tego rodzaju rozważań jest ogromne zainteresowanie minerałami ciężkimi zarówno z ekonomicznego, jak i naukowego punktu widze-



Ryc. 2. Ciemne smugi minerałów ciężkich na grzbiecie wału brzegowego koło Chałup (półwysep Hel). Fot. autor



Ryc. 3. Ciemne smugi minerałów ciężkich na grzbiecie wału brzegowego koło Kuźnicy (półwysp Hel).
Fot. autor

nia, jakie datuje się na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat. Nagromadzenia minerałów ciężkich, powstałe głównie na drodze hydrodynamicznych przemian osadów przybrzeżnych, stanowią według B. J. Kogancha (rok 1957) około 80% zapasów cyrkonu, 30% zapasów monacytu i 20% zapasów tytanu krajów kapitalistycznych. Ogólne zapotrzebowanie tych krajów na ilmenit pokrywane było ze złóż plażowych w 35%, na rutyl w 97,2%, na cyrkon w 98,5% i wreszcie na monacyt w 21%.

Również na naszych plażach obserwuje się nagromadzenia minerałów ciężkich. Ich występowanie nie jest, jak to się powszechnie sądzi, przypadkowe i podlega pewnym prawidłowościom, których poznanie leży u podstaw wszelkich prac poszukiwawczych. Stwierdzono na przykład, że największe nagromadzenia smug minerałów ciężkich są z reguły związane z tymi odcinkami brzegu morskiego, które podlegają procesom abrazji o szczególnym natężeniu. Dla przykładu można podać rejon Chałup-Kuźnicy-Jastarni na półwyspie helskim, Jarosławca — na wybrzeżu środkowym i Kołobrzegu w Zatoce Pomorskiej. Dalsze obserwacje pozwalają stwierdzić, że u stóp wybrzeży klifowych raczej rzadko dochodzi do powstania większych złóż o znacznej koncentracji minerałów ciężkich, aczkolwiek ich średnia zawartość w piasku jest znacznie wyższa aniżeli na pozostałych odcinkach brzegu (ryc. 1). Złóża minerałów ciężkich powstają przeważnie w pewnym oddaleniu od stromych odcinków brzegu, jak to ma miejsce na półwyspie helskim.

Do koncentracji minerałów ciężkich, biorąc rzecz ogólnie, dochodzi w wyniku intensywnego rozmywania materiału piaszczystego, niezależnie od charakteru brzegu morskiego. Smugi minerałów ciężkich spotyka się prawie wszędzie. Ich wielkość i miąższość zależą od natężenia i czasu falowania. Jeśli fala nie jest zbyt wysoka i rozmywa jedynie wał brzegowy, wtedy powstają drobne smugi minerałów ciężkich na jego odmorskim skłonie (ryc. ryc. 2 i 3). Jeśli natomiast brzeg atakowany jest przez wysoką falę sztormową, zdolną rozmyć wydmy przednią, to uzyskujemy zazwyczaj poważniejsze złóża minerałów ciężkich. Wypływa stąd wniosek, że o wielkości nagromadzeń interesujących nas minerałów decyduje ilość przemytego materiału piaszczystego.

Stopień koncentracji minerałów ciężkich zależy w głównej mierze od czasu trwania procesu selekcji grawitacyjnej ziarn piasku. Wykładnikiem tego jest

grubość smug oraz ich skład, który w przybliżeniu określić można na podstawie zabarwienia danej smugi. Jest regułą, że im smuga jest ciemniejsza, tym dłużej trwało przemywanie i tym wyższa jest koncentracja minerałów ciężkich. Tego rodzaju porównań dokonywać można jedynie w stosunku do smug powstałych w podobnych warunkach.

Wahania składu mineralnego frakcji ciężkiej, w zależności od stopnia jej koncentracji, są bardzo znaczne. Dotyczy to zarówno składu jakościowego, jak i ilościowego minerałów ciężkich. Zmiany ilościowego składu mineralnego zachodzą również w zależności od grubości ziarna, co ilustruje poniższe zestawienie tabelaryczne, uzyskane na podstawie analizy około 70 prób plażowych. Przeliczeń minerałów ciężkich dokonano zgodnie z metodą C. H. Edelmana, tj. wyliczono osobno minerały przezroczyste i osobno minerały kruszcowe (magnetyt z ilmenitem) oraz minerały zwietrzałe, nieoznaczalne metodami optycznymi.

Tabela 1

Wahania ilościowego składu minerałów ciężkich piasków plażowych polskich wybrzeży południowego Bałtyku

Minerał względnie grupa mineralna	Frakcja w mm			
	1,0—0,55	0,55—0,25	0,25—0,1	0,1—0,06
zawartość w %				
magnetyt z ilmenitem	0—48,5	0—73,5	0,5—110,0	7,5—165,0
granaty	0—90,5	0—92,0	0,5—89,0	5,5—90,5
epidot z zoizytem	0—8,0	0—32,5	0—34,0	0—22,5
turmalin	0—1,5	0—4,0	0—4,0	0—4,5
amfibole i pirokseny	4,5—74,5	0—97,0	2,0—83,5	1,0—74,5
cyrkon	0—0,5	0—2,0	0—5,0	0—40,5
staurolit	0—4,0	0—10,5	0—12,0	0—10,0
dysten	0—2,0	0—5,0	0—5,0	0—5,0
chloryt	0—11,0	0—16,5	0—14,0	0—6,5
rutyl	0—0,5	0—1,5	0—2,5	0—6,5
biotyt	0—47,0	0—46,0	0—63,5	0—10,0
minerały zwietrzałe	2,0—230,0	1,0—168,0	0—82,5	0—78,0

W zestawieniu tabelarycznym wyszczególniono jedynie najważniejsze minerały ciężkie spotykane w naszych piaskach plażowych. Poza nimi występują: oliwiny, andaluzyt, sylimanit i apatyt w ilościach od 0 do 1—2% oraz pojedyncze ziarna tytanitu, brukitu i ksenotymu.

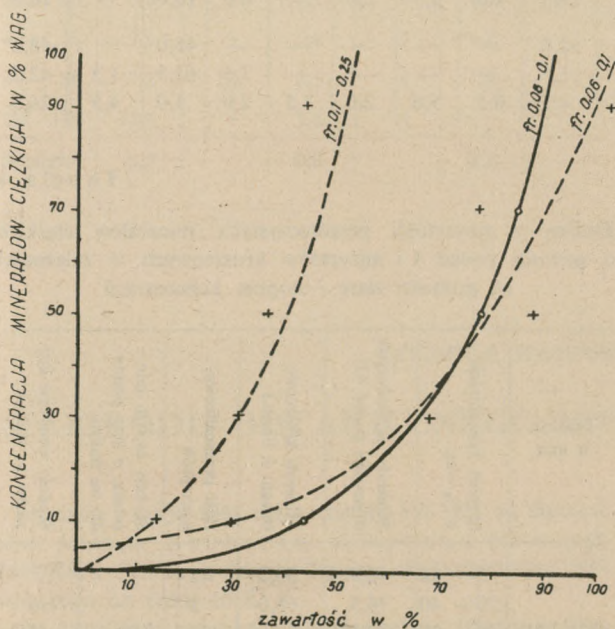
Ilość minerałów ciężkich podlega również wahaniom w zależności od średnicy ziarna, co przedstawiająco jest następująco:

Tabela 2

Zawartość minerałów ciężkich w zależności od grubości ziarna

Zawartość minerałów ciężkich w % wag.	Fracja w mm		
	0,55—0,25	0,25—0,1	0,1—0,06
średnia	6,95	15,87	28,45
minimalna	0,02	0,03	0,09
maksymalna	78,60	95,82	96,88

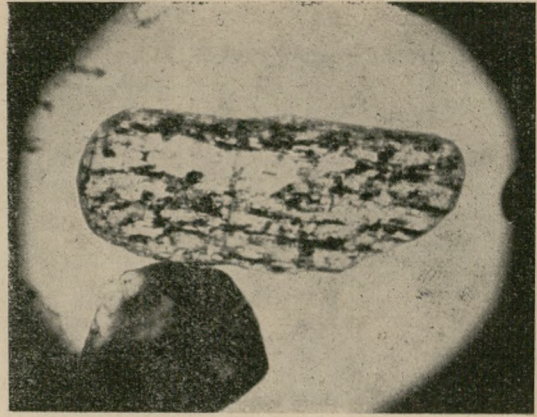
W zależności od stopnia koncentracji skład minerałów ciężkich ulega poważnym zmianom. W piaskach prawie „jałowych”, w których ilość minerałów ciężkich spada poniżej 0,5%, przeważają zdecydowanie amfibole z piroksenami, chloryty, biotyt i minerały zwietrzałe. Piaski poważnie wzbogacone w minerały ciężkie zawierają wspomniane minerały w ilościach zupełnie podrzędnych; przeważają w nich kruszce (magnetyt z ilmenitem), granaty, cyrkon i rutyl, tj. minerały o największej gęstości spośród rozpatrywanych minerałów ciężkich.



- + — Zawartość minerałów przezroczystych o gęstości ponad 4,0 (granatów, cyrkonu rutylu i ksenotymu).
 — x — Zawartość minerałów kruszczowych (magnetytu z ilmenitem)

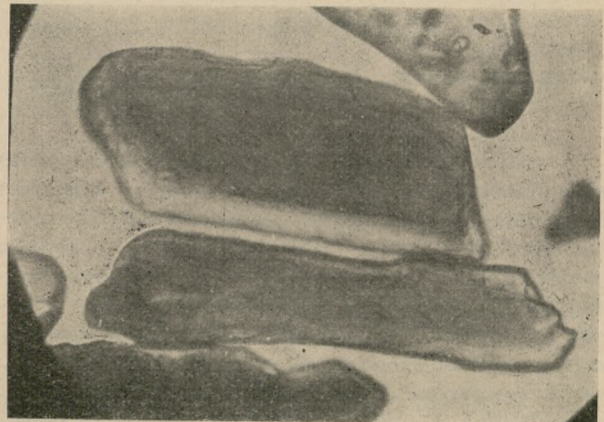
Ryc. 4. Zawartość przezroczystych minerałów ciężkich o gęstości ponad 4 (frakcja 0,06 mm) i minerałów kruszczowych (frakcja 0,06 i 0,1 mm) w zależności od stopnia koncentracji minerałów ciężkich. Wykres sporządzony przez autora

Proces selekcji grawitacyjnej polega na eliminacji z danego środowiska minerałów o mniejszych wielkościach hydraulicznych. W pierwszej kolejności usunięte zostają ziarna kwarcu, skaleni i muskowitu, a następnie biotyt, chloryt, minerały zwietrzałe, amfibole, turmalin, pirokseny, epidot, dysten i staurolit. Na miejscu, jako swego rodzaju residuum pozostaje koncentrat kruszczowo-granatowy z cyrkonem i rutylem. Tego rodzaju koncentraty mogą podlegać dalszej

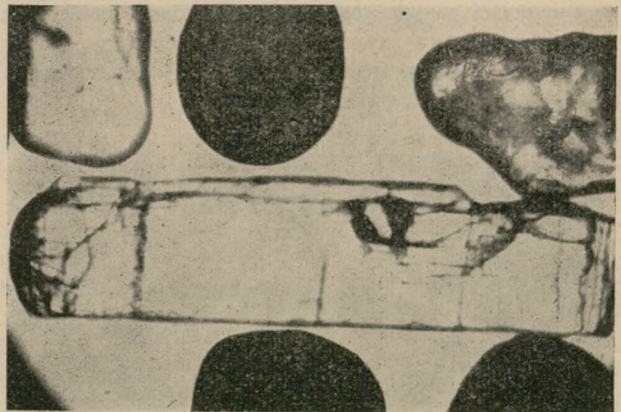


Ryc. 5. Dysten (90×)

selekcji — usunięty zostaje wtedy granat. Produkt końcowy składał się więc będzie z minerałów o największych ciężarach hydraulicznych, tj. z ilmenitu, magnetytu, cyrkonu i rutylu. Będzie to najbardziej poszukiwany koncentrat minerałów ciężkich.



Ryc. 6. Hornblenda (amfibol — 400)



Ryc. 7. Dysten (90×)

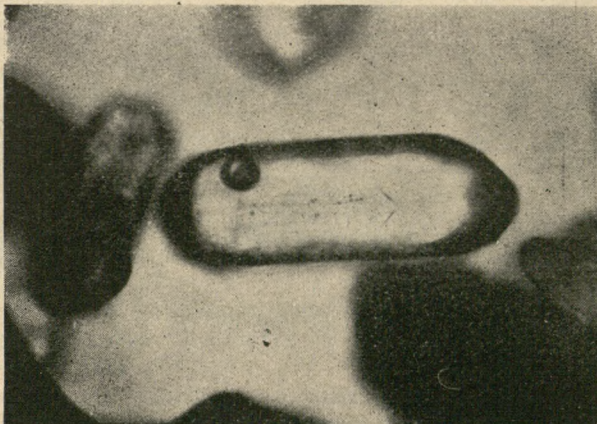
Zmienność składu mineralnego niektórych prób plazmowych w zależności od stopnia koncentracji minerałów ciężkich ilustruje tabela 3.

Zawartość minerałów ciężkich i ich skład z niektórych prób piasków plażowych polskich wybrzeży Bałtyku

Miejsce pobrania próbek	Frakcja w mm	Zawartość minerałów ciężkich	S k ł a d m i n e r a l n y												
			magnetyt + ilmenit	granaty	amfibole i pirokseny	epidot + zoizyt	staurolit	turmalin	dysten	cyrkon	rutyl	chloryt	biotyt	inne minerały ciężkie	minerały zwietrzające
Kuznica, półwysep Hel	0,55	13,4	35,5	90,5	4,5	1,0	1,5	—	1,5	—	—	—	—	1,0	5,0
	0,25	54,6	73,5	92,0	1,0	1,0	4,5	—	—	2,0	—	—	—	—	1,0
	0,1	67,8	90,0	82,5	8,0	—	2,0	—	1,0	5,0	1,5	—	—	—	1,5
	0,06	91,8	138,5	66,0	3,0	—	0,5	0,5	—	27,0	3,0	—	—	—	2,5
Płocin, Zalew Szczeciński	0,25	23,0	18,0	40,0	46,5	2,5	3,5	2,0	3,5	1,0	—	—	2,0	1,0	17,5
	0,1	61,0	18,5	68,0	14,0	2,0	7,0	1,0	4,0	1,5	0,5	—	—	2,0	5,0
	0,06	68,9	37,5	81,5	7,5	1,0	3,0	—	3,5	2,0	1,5	—	—	—	7,0
Wyspa Uznam, brzeg Zalewu Szczecińskiego	0,25	1,8	11,0	24,0	49,0	8,0	8,0	4,0	3,5	—	1,0	0,5	—	2,0	13,5
	0,1	4,4	11,5	34,5	35,0	10,0	12,0	2,5	4,0	1,0	0,5	—	—	0,5	14,5
	0,06	19,6	38,0	76,0	9,0	5,5	6,0	0,5	2,0	0,5	0,5	—	—	—	1,0
Lisi Jar k. Rozewia	0,55	0,9	—	—	74,5	—	—	—	—	—	—	1,5	24,0	—	43,5
	0,25	0,1	—	4,0	64,0	2,0	—	—	—	—	—	—	30,0	—	44,0
	0,1	0,3	7,5	14,5	56,0	5,5	1,5	1,5	4,0	—	—	6,0	10,0	1,0	13,5
	0,06	1,1	22,0	18,5	54,5	7,5	3,5	1,0	2,5	2,0	—	0,5	10,0	—	16,5
Świnoujście, Zatoka Pomorska	0,25	0,1	—	—	52,0	—	2,0	—	—	—	—	—	46,0	—	58,5
	0,1	0,2	2,5	1,5	28,0	1,5	1,5	—	—	—	—	2,5	63,5	1,5	42,5
	0,06	0,3	27,5	6,5	65,0	6,5	1,5	0,5	5,0	2,0	2,5	2,0	4,0	4,5	26,5

W celu uzyskania bardziej przejrzystego schematu zmienności składu minerałów ciężkich w zależności od stopnia ich koncentracji, podzielono minerały przezroczyste na 2 grupy: o gęstości ponad 4 i o gęstości poniżej 4. Do grupy pierwszej wliczono granaty, cyrkon, rutyl i ksenotym, a do drugiej pozostałe minerały przezroczyste. Równolegle do minerałów przezroczystych prześlędzono zmiany w zawartości minerałów kruszczowych, które, jak już wspomniano, wylczono osobno. Wyniki odpowiednich przeliczeń przedstawiono w tabeli 4.

W zestawieniu tym zobrazowano jednocześnie zmienność zawartości przezroczystych minerałów ciężkich o gęstości ponad 4 i minerałów kruszczowych w zależności od wielkości ziarn. W miarę spadku ich wielkości wzrasta zawartość granatu, cyrkonu, rutylu i kruszców (magnetytu z ilmenitem). We frakcjach grubszych przeważają amfibole.



Ryc. 8. Cyrkon (400×)

Tabela 4

Zmiany w zawartości przezroczystych minerałów ciężkich o gęstości ponad 4 i minerałów kruszczowych w zależności od grubości ziarn i stopnia koncentracji

Frakcja w mm	Stopień koncentracji w % wag	Minerały przezroczyste o gęstości ponad 4,0	Minerały kruszczowe (magn. + ilmen.)	Ilość przeanalizowanych próbek	Srednia zawart. min. przezr. o gęst. ponad 4,0 we frakcji	Srednia zawartość kruszców we frakcji
0,06—0,1	0—20	42,9	30,2	42	60,6	53,2
	20—40	76,5	68,0	2		
	40—60	77,1	87,8	6		
	60—80	84,5	77,0	12		
	80—100	89,6	102,2	7		
0,1—0,25	0—20	32,3	15,4	48	44,0	21,7
	20—40	74,4	31,2	8		
	40—60	67,7	36,7	3		
	60—80	82,6	56,2	4		
	80—100	89,4	43,6	4		
0,25—0,55	0—20	23,7	11,1	61	30,8	14,4
	20—40	70,1	36,0	4		
	40—60	88,0	47,0	2		
	60—80	84,0	31,5	3		
	80—100	—	—	—		

Jednym z najbardziej poszukiwanych minerałów użytecznych, występujących w plażowych koncentracjach minerałów ciężkich jest cyrkon. Znajduje on zastosowanie w przemyśle reaktorowym i stalownictwie,

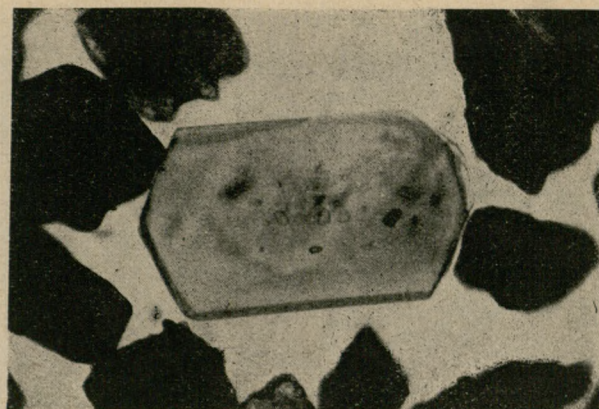
stosowany bywa również do produkcji naczyń laboratoryjnych. Szlachetne odmiany cyrkonu ze złoża Ratnapura na Cejlonie są cenionymi kamieniami jubilerskimi.

Cyrkon z naszych złóż mógłby również znaleźć zastosowanie w przemyśle. Aspekt ten przyczynił się do próby uchwycenia prawidłowości jego rozkładu w zależności od wielkości ziarn i stopnia koncentracji minerałów ciężkich. Ilustruje to poniższa tabela, w której zawartość cyrkonu odnosi się tylko do minerałów przezroczystych:

Tabela 5

Kształtowanie się zawartości cyrkonu w zależności od grubości ziarn i stopnia koncentracji min. ciężkich

Stopień koncentracji w % wag	Frakcja w mm					
	0,06—0,1		0,1—0,25		0,25—0,55	
	Zawartość cyrkonu	Ilość przeanaliz. prób	Zawartość cyrkonu	Ilość przeanaliz. prób	Zawartość cyrkonu	Ilość przeanaliz. prób
0—20	3,7	42	0,6	49	0,2	63
20—40	3,5	1	1,1	8	1,3	3
40—60	7,1	5	1,8	3	1,2	2
60—80	7,1	12	2,1	4	1,0	3
80—100	12,4	7	1,6	4	—	—
Średnio	5,5		0,8		0,3	



Ryc. 9. Turmalin (200×)

Przemysłowych złóż cyrkonu należy więc szukać w dużych nagromadzeniach minerałów ciężkich o wysokim stopniu ich koncentracji. Z dotychczasowych obserwacji wynika, że rejonem najbardziej perspektywicznym pod tym względem jest rejon Chałup-Kuźnicy na półwyspie helskim. W jednej ze smug stwierdzono jesienią 1958 roku około 25 ton cyrkonu ($ZrSiO_4$) i ponad 200 ton innych minerałów użytecznych (magnetytu, ilmenitu i rutyłu). Podobne smugi, które ze względu na wielkość należy już traktować jako złoża, występują tu corocznie. Są to złoża sezonowe, powstające w wyniku sztormów o wyjątkowym natężeniu, szczególnie w okresie jesienno-zimowym.

LUDMIŁA KARPOWICZOWA (Warszawa)

Z OGRODU BOTANICZNEGO UNIwersYTETU WARSZAWSKIEGO

W dniu 5 maja 1962 roku minęły 102 lata od śmierci prof. Michała Szuberta, założyciela i pierwszego dyrektora Warszawskiego Ogrodu Botanicznego, istniejącego od roku 1818.

W dniu tym prorektor Uniwersytetu Warszawskiego — prof. dr Zygmunt Kraczkiewicz dokonał odsłonięcia popiersia prof. M. Szuberta, które wróciło na swe dawne miejsce i to w trwalszej postaci, bo w brązie.

W pierwszych latach swego istnienia powierzchnia Ogrodu Botanicznego była znacznie większa, zajmowała bowiem jeszcze górną część obecnych Łazienek aż po Belweder.

Profesor Szubert obejmował Ogród w stanie opłakanym, dzięki jednak ogromnemu zapalowi, godnej podziwu wytrzymałości i ze wszech miar ofiarnej pracy doprowadził go do stanu kwitnącego, tak iż zaczęto Warszawski Ogród Botaniczny zaliczać do przodujących w Europie.

Przed objęciem stanowiska profesora Uniwersytetu i Kierownika Ogrodu Botanicznego Szubert spędził 3 lata na studiach za granicą, głównie w Paryżu, gdzie kształcił się pod kierunkiem tak wybitnych botaników, jak Mirbel, Desfontaines, Poiret i Jussieu.

Po powrocie do kraju wniósł Szubert do botaniki nowe prądy, pod wpływem bowiem Jussieugo stał się zwolennikiem systemu naturalnego, zaś jako uczeń Mirbela był pierwszym w Polsce pionierem anatomii i morfologii roślin.

Jego prace naukowe, takie jak m. in. *Rozprawa o składzie nasienia, Monografie: sosny pospolitej i bzu pospolitego* — wskazują, iż autora ich cechował umysł wysoce spostrzegawczy i wybitnie twórczy.

Pomnikowym jednak dziełem Michała Szuberta stało się stworzenie Ogrodu Botanicznego. Nie szczędził wysiłków i osobistego trudu w gromadzeniu roślin.

Kolekcje Ogrodu obejmowały zarówno rośliny obce naszej flory, jak i rodzime, przywożone z licznych wycieczek po kraju przez samego Szuberta i jego uczniów, między innymi Wojciecha Jastrzębowski, późniejszego profesora Marymonckiego Instytutu Agromicznego oraz Jakuba Wagę, autora pierwszej *Flory polskiej*.

Ogród Botaniczny stał się w tym okresie ogniskiem badań nad florą polską.

W pięć lat po założeniu Ogrodu, a więc w roku 1824 spis roślin obejmował 10 000 gatunków, pozwo-



Ryc. 1. Obserwatorium Astronomiczne — alejka wejściowa. Fot. T. Jankowski

liło to Szubertowi napisać, że „Ogród nasz co do bogactwa roślin w rzędzie pierwszych się mieści; celuje także co do pięknego położenia...”.

Ogród Botaniczny służył jednak nie tylko nauce i nauczaniu botaniki — wielkie zasługi położył Szubert również w budzeniu w naszym kraju zamiłowania do ogrodnictwa; w kształceniu ogrodników-praktyków; w podjęciu inicjatywy rozpowszechniania zaaklimatyzowanych gatunków warzyw i drzew owocowych.

Na losy Ogrodu Botanicznego w Warszawie tragicznie wpłynęły wypadki historyczne. Zamknięcie po powstaniu listopadowym Uniwersytetu pozbawiło



Ryc. 2. Pomnik Michała Szuberta. Fot. T. Jankowski

Ogród jego naturalnego opiekuna. Pomimo wysiłków Szuberta Ogród Botaniczny pozbawiony funduszy, pozbawiony poparcia stopniowo kłonił się ku upadkowi.

W roku 1846 Michał Szubert przechodzi na emeryturę, zaś w roku 1860 umiera.

Do dziś jednak żyją drzewa pamiętające Michała Szuberta, są to m. in.: wspaniały miłorząb, buki, jałowce chińskie, cisy, dąb szypułkowy, jesiony wyniosłe, szupin japoński.

Po odzyskaniu niepodległości w roku 1917 z inicjatywy i staraniem prof. Zygmunta Wóycickiego, ówczesnego kierownika Ogrodu Botanicznego, wzniesiono pomnik prof. Michałowi Szubertowi.

W roku 1944 Ogród został przez okupantów zamknięty dla Polaków. Dla uratowania przed groźącym zniszczeniem popiersia Szuberta i Wagi przewieziono je do Seminarium Duchownego na Krakowskim



Ryc. 3. Kaktus *Echinopsis multiplex* (Pfeiff.) Zucc. Fot. T. Jankowski

Przedmieściu, gdzie, niestety, w czasie powstania pod gruzami tego gmachu uległy całkowitemu rozbiciu (były z piaskowca).

Minęły długie lata gojenia ciężkich ran, zadanych Ogrodowi Botanicznemu przez ostatnią wojnę, odbudowano zniszczone gmachy, wzniesiono szklarnie, wyposażono pracownie naukowe, dokonano moc nowych inwestycji na terenie samego ogrodu, uzupełniono bądź na nowo skompletowano kolekcje roślinne — w szklarniach np. po wojnie zaczęto od zera — i oto wreszcie przyszła chwila na odsłonięcie popiersia profesora Michała Szuberta, ponownie wykonanego przez artystę-plastyka Ferdynanda Jarochę ściśle według ocalonego gipsowego odlewu z oryginału.

Na marginesie tej notatki warto wspomnieć, że w tej chwili Ogród Botaniczny UW posiada na swej małej 4 hektarowej powierzchni około 1000 gatunków i odmian drzew i krzewów*, około 6000 ga-

* Patrz: L. Karpowiczowa „Wykaz drzew i krzewów Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Warszawskiego”. 1962, PWN.



Ryc. 4. *Magnolia parasolowa* — *Magnolia tripetala* L.
Fot. L. Lawin

tunków i odmian roślin zielnych, zgrupowanych w trzech działach systematycznych, w działach roślin leczniczych, użytkowych, ozdobnych; we florze niżowej, w dziale biologii roślin, wreszcie w grupach ekologicznych takich, jak np. step, wydmy, torfowisko, rośliny wodne i błotne oraz górskie (2 alpinaria). Ponadto w pięciu szklarniach zgromadzono ponad 900 gatunków i odmian roślin obcych naszej florze, wśród których na czoło wysuwają się: nieduża, lecz cenna kolekcja storczyków, dość duża kolekcja palm, ana-

nasowatych, wilczomleczowatych, obrazkowatych, południkowatych (*Aizoaceae*), przedstawiciele rodzaju *peperomia* i wreszcie piękne okazy cykasu, pochodzącego z Afryki pld. i ze względu na rzadkość objętego w ojczyźnie swej ochroną — a mianowicie *Stangeria paradoxa*. *Stangeria* od lat kwitnie w naszym Ogrodzie, zaś w ostatnich dwu latach, po sztucznym zapyleniu, wykształca pełnowartościowe nasiona, z których doczekano się już własnych siewek.

JUBILEUSZ PROFESORA DRA WIKTORA JAKÓBA

W roku 1911 w wydawnictwach Akademii Umiejętności w Krakowie ukazała się praca pt. *Analiza chemiczna toryanitu ceylońskiego*. Jako autorzy figurowali Stanisław Tołłoczko i Wiktor Jakób. Pierwszy z nich, były asystent Olszewskiego, jeden z pionierów chemii fizycznej w Polsce, był wówczas profesorem Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie i miał już wyrobioną mocną pozycję w chemii polskiej. Natomiast drugi z autorów, to młody asystent, dla którego praca z roku 1911 była pierwszym krokiem na długiej, w tej chwili już przeszło 50 lat trwającej drodze naukowca.

Koleje życia profesora Jakóba przez wiele lat zwią-

zane były ze Lwowem. Tu się urodził, tu ukończył gimnazjum, tu odbył studia uniwersyteckie. Asystentura i adiunktura na Uniwersytecie Lwowskim, a następnie w Chemicznej Stacji Rolniczej w Dublanach to pierwsze jego placówki pracy. W roku 1926 objął Katedrę Chemii Nieorganicznej Politechniki Lwowskiej i piastował ją do czasów II wojny światowej. Z chwilą odzyskania niepodległości w roku 1945 stanął do budowy nowych uczelni politechnicznych najpierw w Krakowie, a później w Gliwicach. W tym mieście objął Katedrę Chemii Nieorganicznej, na której pozostawał do roku 1951, gdy Uniwersytet Jagielloński zaprosił go do objęcia analogicznej katedry

u siebie. W tym warsztacie pracy naukowej czynny jest po dziś dzień.

Wiktor Jakób zaczął — jak wiemy — od pracy z zakresu chemii analitycznej. Była to dziedzina badań, która w dalszym ciągu pozostawała w kręgu jego zainteresowań. Jednak nie chemia analityczna była tą gałęzią rozległej wiedzy chemicznej, którą profesor Jakób najwięcej sobie upodobał; uczonej ten zdobył trwałą pozycję w chemii swymi badaniami z zakresu chemii związków kompleksowych. Lata studiów Wiktora Jakóba przypadają bowiem na okres, gdy znakomity chemik szwajcarski Alfred Werner na podstawie ogromnego materiału doświadczalnego stworzył swą teorię koordynacji, która dokonała rewolucji w nauce o związkach kompleksowych. Nasz uczonej już wtedy nawiązał kontakt z Wernerem i z tego kontaktu zrodził się kierunek kompleksowy w działalności naukowej profesora Jakóba.

Tematem prac profesora Jakóba w tym zakresie były najpierw związki molibdenu i wolframu, a więc kompleksowe cyjanki tych pierwiastków, ich reakcje fotochemiczne itd.

Gdy w roku 1925 Walter N o d d a c k i Ida T a c k e - N o d d a c k odkryli nowy pierwiastek z rodziny manganowców — ren, profesor Jakób od razu zainteresował się tym wydarzeniem; związki renu, metalu rodziny pobocznej, stanowiły oczywiście bardzo obiecujący obiekt dla badacza kompleksów. Przeprowadzone w laboratorium Katedry Chemii Nieorganicznej Politechniki Lwowskiej doświadczenia z renem — o tyle trudne, że dysponowano małą ilością materiału — doprowadziły do otrzymania związków kompleksowych renu na V stopniu utlenienia. Problem tych związków wywołał żywe zainteresowanie i rozpętała gorącą dyskusję w świecie naukowym, która przyniosła zresztą całkowite potwierdzenie poglądów naszego uczonego.

Nowy rozdział w pracach profesora Jakóba nad kompleksami stanowią związki o niezwykłych liczbach koordynacji. Badania te przypadają na okres po II wojnie światowej, kiedy to profesor wraz z przedwcześnie zmarłym jedynym swoim synem, Zbigniewem, doskonale zapowiadającym się chemikiem, znalazł związek kompleksowy o nie spotykanej dotychczas liczbie koordynacji 10.

Pozostała problematyka badań profesora Jakóba obejmuje inne jeszcze kompleksotwórcze pierwiastki, jak Co, Mn, Cr. Duże jego zainteresowanie budzi ostatnio grupa związków, zawierających w swym składzie grupę NO.

Mówiąc o działalności naukowej profesora Jakóba należy pamiętać o tym, że zły los kazał mu aż trzykrotnie w życiu urządzić warsztaty naukowe dla badań swoich i swoich uczniów. Pierwszą jego placówką, jako profesora szkoły wyższej, była — jak wiemy — Katedra Chemii Nieorganicznej Politechniki Lwowskiej stworzona przez podzielenie po śmierci Stefana Niementowskiego jednej Katedry Chemii na wymienioną wyżej katedrę i na Katedrę Chemii Organicznej. Jasną jest rzeczą, że Niementowski, bardzo zasłużony badacz w dziedzinie chemii organicznej, pozostawił po sobie zakład nastawiony raczej na prace w tym kierunku a nie w kierunku chemii nieorganicznej. Po II wojnie światowej przyszło Wiktorowi Jakóbowi budować od podstaw Wydział Chemiczny Politechniki Śląskiej, a w nim swój Zakład, Katedra Chemii Nieorganicznej Uniwersytetu Jagiellońskiego,

którą następnie objął, nie była nastawiona na badania związków kompleksowych i tu więc czekała profesora Jakóba praca organizacyjna.

W tym miejscu trzeba dodać, że profesor Jakób, urządzając warsztat pracy dla badań w tym kierunku, który sobie wybrał i upodobał, pozwalał na prowadzenie prac z innych dziedzin w kierowanych przez siebie katedrach. Tak więc za czasów jego profesury na Uniwersytecie Jagiellońskim przed związaną tradycyjnie z tą uczelnią dziedziną badań w niskich temperaturach otworzyły się nowe widoki w postaci utworzenia Zakładu Kriogenicznego i zaplanowania budowy pawilonu dla tego zakładu.

W czasie swej pięćdziesięcioletniej działalności skupiał profesor Jakób dokoła siebie wielu uczniów, których szkolił w pracy naukowej. Oto wymienione w porządku chronologicznym niektóre nazwiska wcześniejszych współpracowników tego profesora: Włodzimirz Trzebiatowski (obecnie profesor Politechniki Wrocławskiej), Eugeniusz Turkiewicz (autor znanych podręczników chemii dla liceów), Cyryl Michalewicz (obecnie profesor Politechniki we Lwowie), Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska (obecnie profesor Uniwersytetu Wrocławskiego), Stanisława Witkowska (obecnie docent Politechniki Łódzkiej). Spośród tych uczniów profesor Trzebiatowska prowadzi w bardzo szerokim zakresie badania związków kompleksowych w zorganizowanym przez siebie ośrodku badań we Wrocławiu. Również docent Witkowska pozostała wierna tematyce kompleksowej.

Dzięki tym pracom profesora Jakóba i jego uczniów polska szkoła nieorganiczna związków sprzężonych ma dziś znane imię w nauce światowej.

Profesor Jakób jest świetnym dydaktykiem, który w ciągu lat swojej profesury wychował kilkudziesięciorzeszę chemików polskich. Cechuje go zawsze serdeczny, bezpośredni, żywy i życzliwy stosunek do młodzieży akademickiej. Swoje obowiązki nauczyciela traktuje z jak największą sumiennością, nigdy nie dopuszczając do tego, by praca dydaktyczna doznała uszczerbku kosztem wdzięczniejszej może pracy naukowej.

Zasługi profesora Jakóba na polu działalności badawczej, dydaktycznej i organizacyjnej znalazły uznanie w postaci przyznania mu odznaczeń m. i. Krzyża Oficerskiego i Krzyża Komandorskiego Orderu Odrodzenia Polski.

W dniu 14 kwietnia 1962 r. Oddział Krakowski Polskiego Towarzystwa Chemicznego zorganizował w *Collegium Chemicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego obchód jubileuszu 50-lecia pracy naukowej profesora Jakóba, zasłużonego zresztą działacza tego Towarzystwa. W wypełnionej po brzegi, przybyłymi z całej Polski gośćmi, wielkiej sali audytorijnej odbyło się uroczyste zebranie naukowe, na którym profesor Trzebiatowska wygłosiła referat o działalności naukowej Jubilata, w którym szczegółowo omówiła to, o czym w niniejszym artykule tylko krótko wspomniano.

Po referacie najserdeczniejsze gratulacje i wiązanki kwiatów składali profesorowi Jakóbowi przedstawiciele różnych władz i organizacji, współpracownicy, koledzy, uczniowie, przyjaciele. Jedni czynili to publicznie wygłaszając przed zebranymi przemówienia, inni wypowiadali swe życzenia w serdecznej bezpo-



Prof. Bielański wręcza profesorowi Jakóbowi stare wydanie dzieł Paracelsusa. Obok prof. Trzebiatowska i prof. Kozieł

średniej rozmowie z Jubilatem. Trudno wymienić wszystkich, trzeba ograniczyć się więc tylko do podania w sposób dowolny niektórych nazwisk. A więc gratulacje składali: prof. K. Kozieł, prorektor Uniwersytetu Jagiellońskiego imieniem władz Uczelni, prof. A. Bielański imieniem Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Chemicznego wręczając upominek w postaci starego wydania dzieł Paracelsusa, prof. L. Czerski imieniem Oddziału Krakowskiego tego Towarzystwa, prof. J. Rayski, dziekan Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii UJ imieniem tego Wydziału, prof. B. Kamieński imieniem Instytutu Chemicznego UJ, doc. S. Witekowa z Politechniki Łódzkiej, dr T. Pukas z Politechniki Śląskiej, doc. W. Gorzelany z Politechniki Szczecińskiej, poseł dr B. Drobner, przyjaciele Jubilata — prof. M. Kamieński i prof. W. Romer, doc. Z. Wojtaszek imieniem pracowników aktualnej placówki działalności prof. Jakóba — Katedry Chemii Nieorganicznej UJ, mgr inż. Z. Karch imieniem dyrekcji Centralnego Laboratorium Przemysłu Szklarskiego i wreszcie przedstawiciele wszystkich lat studiów od magistrantów do pierwszoroczniaków, a także przyszli studenci chemii — uczniowie Technikum Chemicznego z Krakowa wraz z dyrektorem tego Technikum mgr B. Rauschem. Odczytano też liczne depesze gratula-

cyjne, wśród których były życzenia ministra Golańskiego z Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego i ministra Radlińskiego z Ministerstwa Przemysłu Chemicznego.

Po zebraniu naukowym odbyło się w lokalach Katedry Chemii Nieorganicznej UJ zebranie towarzyskie, które dało okazję do bezpośredniego zetknięcia się całej masy uczniów profesora Jakóba starszego i młodszego pokolenia.

We wszystkich gratulacjach wypowiedzianych na jubileuszu przewijało się jedno życzenie dla profesora Jakóba: długich jeszcze lat owocnej pracy naukowej. Że życzenie to ma pełne szanse realizacji, przemawia za tym fakt, że uroczystość jubileuszowa zastała profesora Jakóba przy intensywnej pracy naukowej. Były to mianowicie przygotowania do mających się odbyć w czerwcu 1962 r. dwóch ważnych dla rozwoju chemii związków kompleksowych zjazdów naukowych: jeden z nich to Sympozjum — *Teoria i struktura związków kompleksowych* we Wrocławiu, drugi to międzynarodowa konferencja poświęcona chemii związków koordynacyjnych w Sztokholmie. Na obu tych zjazdach referowano badania nad związkami kompleksowymi profesora Jakóba i jego współpracowników z Katedry Chemii Nieorganicznej UJ.

Z. Wojtaszek

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

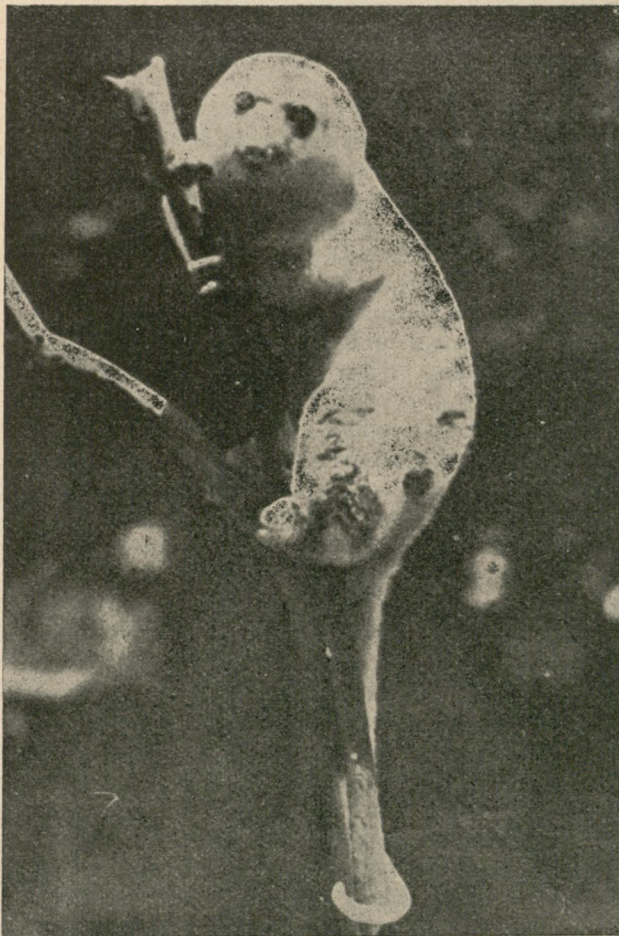
Kuskus

Fauna ssaków krainy australijskiej, poza psem dingo, pewną ilością nietoperzy i gryzoni, składa się głównie z torbaczy (*Marsupialia*). Torbacze wykazują ogromne zróżnicowanie i wielopostaciowość. Wydaje się, jak gdyby zwierzęta te stanowiły coś w rodzaju „generalnej powtórki” łożyskowców należących do różnych rzędów.

Kangury np. poza swą „trójnożną” postawą, w której muskularny ogon odgrywa przy chodzeniu czynną rolę trzeciej kończyny, kształtem głowy i uszu przypominają niewątpliwie niektóre gatunki jeleniowatych czy antylop i są, jak i one, wyłącznie roślinożerne. Zabawną i sympatyczną koalę (*Phascolarctus*) nazywa się bezceremonialnie na całym świecie nadzwyczajnym australijskim. Wielkouche jamraje (*Perameles*), mimo szpiczastych pyszczków, upodabniających je raczej do ryjówek, przypominają do pewnego stopnia zajęce. Lotopałanki (*Petaurus*) są ludzko podobne do wieńców. Nazwa wilka tasmańskiego (*Thylacinus*) mówi sama za siebie, choć drapieżnik ten (dziś zdaje się całkowicie wytopiony) nie ma nic wspólnego z rządem *Carnivora*.

Poza tym istnieją torbacze „krety, myszy, szczury”, a przy wombatach, diabłach tasmańskich, polankach, niełazach czy dydelfach słyszymy w nomenklaturze różnych języków nazwy i reminiscencje takie jak mrówkojad, bobak, polatucha, koszatka, borsuk, kuna etc., przeważnie z dodatkiem przymiotnika: workowaty.

Pewne typy torbaczy ponadto, w myśl zasady, że nieznanne przyrównuje się do rzeczy znanych, wywołują skojarzenia i pozorne podobieństwo kilku zwierząt naraz.



Ryc. 1

Do takich należą między innymi stosunkowo mało znane kuskusy (*Phalanger*).

Sposobność zobaczenia żywych okazów tych ciekawych zwierząt, które mają w sobie coś z leniwca, małpy, lemura czy wikławca, jest nawet na rodzimym terytorium pñ. Australii, Nowej Gwinei, Celebesu czy innych pobliskich wysp, bardzo rzadka. W bogatych gatunkowo kolekcjach czołowych ogrodów zoologicznych świata okazy kuskusów pojawiają się zupełnie wyjątkowo. W Europie jedynym Zoo, w którym obecnie znaleźć można kuskusy, jest wspaniały pod względem zwierzostanu ogród zoologiczny w Amsterdamie, zwany popularnie „Artis” od dewizy król. holenderskiego Towarzystwa Zoologicznego *Natura Artis Magistra*.



Ryc. 2

Samo zresztą oglądanie czy obserwowanie kuskusa nie jest ani proste, ani łatwe. Duża żółtawo-biała kula wklonowana pomiędzy rozwidlenie suchego konaru pozwala podziwiać tylko osobliwe, niezwykle gęste a puszyste, zupełnie „nylonowe” futro. Przyglądając się pilnie zobaczymy jeszcze koniec grubego, nagiego, żółtego ogona, który obejmuje swych chwytnym uściłkiem jedną z gałęzi i równie chwytnie, mocno zacisnięte wokół drzewa mięsiste palce.

Kiedy wreszcie po bardzo długiej próbie cierpliwości, trwającej pół czy godzinę, kuskus obudzi się i z puszystej kuli wynurzy się jego głowa, cierpliwość nasza jest wydatnie nagrodzona. Zwierzę robi wrażenie. W dużej, pozornie pozbawionej zupełnie uszu kulistej głowie zwracają uwagę przede wszystkim wielkie żółte „oprawione” czerwone i niesamowite oczy o waziotkiej szparze źrenic i szeroki żółty nagi nos. Ta fizjonomia pół małpy, pół lemura jest tak niezwykła, iż z miejsca uznać musimy kuskusa za jedno z najdziwniejszych zwierząt.

Charakterystyczne zwolnione ruchy, wytrzeszcz i bardzo niesamowity wyraz oczu, senność, podkreślają nocny tryb życia. Jeśli wiemy, że miejscem pobytu tych zwierząt jest gęsta i mroczna dżungla zrozumieć łatwo, dlaczego są one przeważnie tak mało znane nawet samym mieszkańcom Australii czy Nowej Gwinei.

Nic dziwnego również, że do Europy docierały co pewien czas wiadomości o istnieniu tajemniczych małp w puszczy nowogwinejskiej czy queenslandzkiej. Wyłącznie nadrzewny tryb życia kuskusa, jego mocny chwytny ogon łatwo nasuwać mogły lalkom podobne analogie.



III STORCZYK *Brassia lawrenceana* Lbl. var. *longissima* Rchb.

Fot. T. Jankowski



IV ZŁOTOKAP WATERERA *Laburnum watereri* Dipp. var. *vossi* hort

Fot. T. Jankowski



Ryc. 3

Obecnie rozróżniono co najmniej 16 form tych zwierząt zgrupowanych prawdopodobnie w 6 gatunkach. Z wyjątkiem formy żyjącej w północnym Queenslandzie, na terytorium Australii, wszystkie inne rozsiadane są po licznych wyspach i wysepkach w pobliżu i na samej Nowej Gwinei (Irian), Molukkach, Timorze, Ceram, Amboinie i Celebesie. Jednym z najlepiej poznanych jest kuskus plamisty (*Phalanger/Spilogale maculatus* Desm.), którego ciało wraz z ogonem osiąga długość powyżej 1 metra. Charakterystyczną osobliwą cechą tego gatunku jest duży dymorfizm ubarwienia pomiędzy samcem a samicą, wskutek czego obie płci opisywano nieraz jako różne gatunki. Ubarwienie futra samców jest szare lub żółtawo-białe, usiane gęsto dużymi białymi, czarnymi, rudobrunatnymi lub ognistocynamonowymi plamami, różni się zresztą bardzo indywidualnie. Samice tego gatunku, z wyjątkiem pochodzących z wyspy Wajgiu, wykazują natomiast ubarwienie jednolicie ciemnoszare, nie plamiste, z wyraźnie odgraniczonym, białym spodem. U wielu gatunków zdarzają się ponadto okazy albinotyczne lub, jak egzemplarz amsterdamski, leucystyczne.

Kuskusy wraz z dostarczającą futer (oposy) pałanka (*Trichosurus*) należą do rodziny niełazów (*Phalangeridae*). Jako prawdziwe torbacze posiadają na brzuchu dość obszerną „kieszę”, wyposażoną w 4 sutki. U samic złowionych lub ustrzelonych spotyka się niemal z reguły w torbie jedno lub więcej młodych.

Blizszych ciekawych szczegółów, dotyczących różnych osobliwości tych dziwnych zwierząt, dostarczył w ostatnich latach znawca grupy torbaczy, Dawid Fleay. Badacz ten przywiózł z Nowej Gwinei do Ameryki i Europy pewną ilość kuskusów. „Jeden z tych okazów zwany «Pong» — pisze D. Fleay — zaasymilował się w sposób wyjątkowo pomyślny w nowych warunkach i przeżył w nich sporo lat. W drugim roku życia zwierzę to przebarwiło się w sposób zupełnie nieoczekiwany z ciemnoplamistego na kolor jednolicie ciemnoszary”.

Pielęgnowanie kuskusów nie należy do specjalnych przyjemności ze względu na niesłychanie intensywny i nieopisane wstrętne zapach tych zwierząt, który prześciga nawet osławioną woń skunksów amerykańskich. Pomieszczenie na statku, w którym kuskusy

przewożono z Nowej Gwinei do Sydney, długi czas było nie do użycia, a ubrania Mr. Fleaya po dłuższym obcowaniu z kuskusami, mimo dwukrotnego chemicznego czyszczenia, nie nadawały się do użytku.

Mimo tego mankamentu mięso kuskusów jest cennie i spożywane przez krajowców. Powolne te zwierzęta dają się chwycić — jakkolwiek bronią się zaciekle przy pomocy nie tylko niesłychanie gwałtownych gardłowych, groźnych warknięć i parskań, lecz również uderzeń ostrych pazurów i ostrych, niebezpiecznie kłujących zębów. Żyją w największych gąszczach puszczy, dobrze chronione osłoną roślinną. Żerują nocą zjadając owoce, zwłaszcza drzew mangowych i papai, liczne jagody, liście wielu gatunków roślin, większe owady, a zdaje się także ptaki i jaja ptasie. W niewoli spożywają chętnie banany i gotowane jaja.



Ryc. 4

D. Fleay obserwował paniczne zachowanie się kuskusa wobec zbliżającego się pytona. Mimo, że wąż nie był widziany przez zwierzę i pełzał na zewnątrz jego pomieszczenia, kuskus momentalnie ocknął się ze swego normalnego sennego odręwienia i okazywał oznaki najwyższego zaniepokojenia.

K. Łukaszewicz

„Nuri“ — słowiańska nazwa traczy (*Mergus*) w dialekcie niemieckim na wyspie Hiddensee

Wiosną 1957 roku miałem okazję przebywać przez kilka dni na jednej z najbardziej malowniczych wysp Bałtyku — Hiddensee, położonej na zachód od Rugii i należącej terytorialnie do NRD. Wśród licznych śla-

dów dawnej ludności wyspy, trafiłem na oryginalny relikw językowy, nawiązując do słowiańskiej przeszłości tych obszarów. Mianowicie, starzy rybacy nazywają tutaj tracze (*Mergus merganser* i *M. serrator*) słowem *Nuri*, które jest zupełnie obce językowi niemieckiemu i bez wątpliwości pochodzi od słowiańskiego „nury”. Także obecnie w Polsce wszystkie perkozy (*Podiceps*) są potocznie nazywane przez rybaków „nurkami”. Nie udało mi się znaleźć u nas „rybackiej” nazwy rzadkich na naszych wodach traczy, których rybacy na ogół nie odróżniają od kaczek lub „nurków”. Najprawdopodobniej dawniej „nurami” nazywano także tę grupę ptaków. Słowianie, którzy w przedhistorycznych czasach zasiedlali wyspę Hiddensee, używali tej nazwy w odniesieniu do dość pospolitych traczy. W okresie średniowiecza, kiedy na wyspie zaczynało coraz częściej używać języka niemieckiego, nowi koloniści, przybyszący z głębi ładu — z południa, prawdopodobnie nie mieli w swoim słownictwie niemieckiej nazwy dla obcego im ptaka i dlatego przyjęli nazwę słowiańską. Później, kiedy język słowiański na wyspie zupełnie wygasł, słowo *Nuri* pozostało w miejscowym dialekcie niemieckim i do dziś jest powszechnie używane.

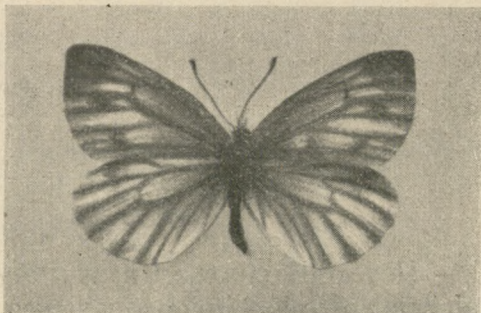
Poza tym oryginalnym relikwem, stojącym na pograniczu archeologii, językoznawstwa i ornitologii, znanych jest kilka innych terminów słowiańskiego pochodzenia z terenu Hiddensee: *Grieben* od grzybów, *Glambeck* od głębokości, *Gellen* dawniej pisane *Yellant* lub *Jelenine* od jelenia i *Swanti*. Te słowiańskie nazwy (poza *Nuri*) rejestrował w swej ciekawej książce pt. *Die Insel Hiddensee* (Rostock 1955) długoletni, niedawno zmarły pastor wyspy — Arnold Gustavs.

E. Nowak

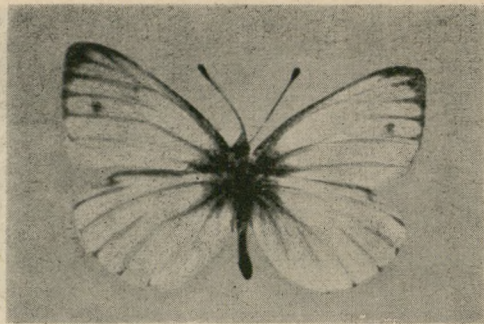
Bielinek bytomkowiec *Pieris napi* L. i jego podgatunek *P. n. subsp. bryoniae* O. z Bieszczadów Zachodnich

Występujący u nas bielinek bytomkowiec *Pieris napi* L. jest elementem euro-azjatyckim, ogólnym europejskim. Z ubarwienia przypomina kapustnika, lecz jest od niego znacznie mniejszy. Należy do najpospolitszych dziennych motyli i pojawia się w 2 lub 3 pokoleniach od końca marca do października. Motyle trzymają się zazwyczaj takich miejsc, gdzie znajdują się rośliny z rodziny krzyżowych, na których żerują gąsienice. Nie brak ich na niżu i w pasie wyżyn południowych wśród zarośli krzewiastych, na brzegach lasów, łąkach, terenach podmokłych, na torfowiskach, polach uprawnych, w ogrodach, parkach, a w górach nawet na znacznych wysokościach. Lubią szczególnie miejsca wilgotne i słoneczne, a w gorące dni letnie masowo obsiadają kałuże na łąkach, rowach, drogach, gdzie spijają wodę.

Gąsienice żerują pojedynczo od maja do października na rzeżuchach *Cardamine* L., rukwi *Nasturtium*



Ryc. 1. *Pieris napi* subsp. *bryoniae* O. ♀. Bieszczady, Połonina Wetlińska.



Ryc. 2. *Pieris napi* subsp. *bryoniae* O. ♂. Bieszczady, Połonina Wetlińska.

R. Br., gęsiówkach *Arabis* L., żywcach *Dentaria* L. i innych — oraz na wszystkich odmianach kapusty. Poczwarki z pierwszego i drugiego pokolenia zimują częściowo — jak wykazały doświadczenia — a z trzeciego — wszystkie.

Motyl ten należy do najziemniejszych spośród naszych bielinków, szczególnie samiczki wykazują tendencję do odchylen. Dymorfizm sezonowy przejawia się w tym, że pierwsze pokolenie jest z reguły mniejsze i odmiennie ubarwione od drugiego, zaś trzecie zbliża się znów wyglądem do pokolenia pierwszego. Z tego też względu jest on bardzo wdzięcznym obiektem do obserwacji i doświadczeń.

Wśród różnów form bielinka bytomkowca do najbardziej interesujących należy *subsp. bryoniae* O. (ryc. 1 i 2), którą zaliczają nawet do osobnego gatunku. Motyl ten występuje na dalekiej północy pod Kołem Polarnym oraz w wysokich górach Europy i Azji; dobrze jest znany z Alp, a w Polsce z Bieszczadów Zachodnich i Tatr; w obszarze jego zasięgu u nas jest duża dysjunkcja środkowokarpacka. Podgatunek *bryoniae* obejmuje bardzo duży krąg odmian, nawet jego poszczególne pokolenia różnią się między sobą.

W Bieszczadach Zachodnich pojawia się dość licznie, głównie na łąkach śródleśnych i połoninach od maja do września i lata zasadniczo w dwóch pokoleniach; znane są okazy i trzeciej generacji.

Samczyki wykazują wielkie podobieństwo do samców bielinka bytomkowca, są białe, tylko trochę mniejsze, z silniejszym zacerwieniem nasady górnej strony skrzydeł, wyraźniejszym żyłkowaniem i często pozabawione plamki środkowej na przednich skrzydłach, na dolnej stronie skrzydeł mają jaśniejsze tło zielonawożółte i ciemniejsze paskowanie.

Samiczki są więcej zróżnicowane i barwniejsze od samic *napi*, posiadają żółte, białozółte lub prawie białe tło wierzchniej strony skrzydeł, z mocno zaznaczonymi żyłkami i ciemnymi smugami, z dwoma lub trzema czarnymi plamkami na przednich — oraz z jedną na tylnych skrzydłach; występują okazy ze zlanymi ze sobą ciemnymi smugami i plamami w większym lub mniejszym stopniu oraz zanikiem zasadniczej barwy żółtej na korzyść szarobrunatnej. Dolna część skrzydeł jest żółtawa z wyraźnymi ciemnymi prążkami. Ogólnie, motyle bieszczadzkie odznaczają się pięknym żywym ubarwieniem i ogromną zmiennością, zwłaszcza u samiczek.

Okazy *bryoniae* pochodzące z Czarnohory (zebrane przed drugą wojną światową przez prof. J. Fudakowskiego i przechowywane w Muzeum Przyrodniczym PAN w Krakowie) są zasadniczo ciemniejsze, ale raczej więcej zbliżają się do bieszczadzskich niż motyle z Tatr (Łysanki), które są również ciemniejsze, ale mają mniej żywe ubarwienie skrzydeł.

Müller zaliczył motyle z Karpat do osobnej rasy *carpathica*. Występują więc u nas dwa ugrupowania *bryoniae* — bieszczadzkie i tatrzańskie z wielką dysjunkcją środkowokarpacką.

M. Chrostowski

ROZMAITOŚCI

Aby nie brakło dobrej wody w Stanach Zjednoczonych Am. Płn. Wielu okolicom Stanów Zjednoczonych Am. Płn., nawet niektórym z tych, którym przyroda nie poskąpiła obfitości wody, zagraża — przy obecnym gwałtownym przyroście ludności i przy silnej rozbudowie przemysłu — brak dobrej wody. Aby zapewnić ludności, przemysłowi i rolnictwu dostateczną ilość dobrej, a nie zbytnio kosztownej wody, przeprowadza się w Stanach Zjednoczonych intensywne badania nad odpowiednimi jej źródłami, możliwościami magazynowania itp. Na podstawie tych badań wysunięto tam następujące postulaty:

regulowanie przepływu rzek przez budowanie odpowiednich zbiorników, nad którymi będą miały nadzór odpowiednie władze,

poprawienie jakości wody w rzekach przez wydanie i przestrzeganie odpowiednich przepisów skierowanych przeciw zanieczyszczaniu rzek,

oczyszczanie raz użytej wody i to w ten sposób, aby mogła być użyta powtórnie lub nawet wielokrotnie do odpowiednich celów,

lepsze korzystanie z zasobów wody gruntowej, budowanie zakładów przeprowadzających konwersję wody morskiej w wodę słodką.

Koszty realizacji tego planu do roku 1980 mają wynosić przeszło 50 miliardów dolarów; zapewniłoby to wystarczającą ilość odpowiedniej, lecz niezbyt taniej wody.

Sprawa konwersji wody morskiej w wodę słodką była przedmiotem intensywnych badań od szeregu lat. Chodziło tu o znalezienie takiej metody, która byłaby opłacalna, dawała wodę słodką niezbyt drogą, mogącą służyć na powszedni użytek. Aby zachęcić do pracy nad tym zagadnieniem wyznaczono swego czasu wysoką premię dla badacza, który opracuje taką metodę. Przed kilku laty zrealizowano ten plan i zbudowano w mieście Freeport w stanie Texas fabrykę dostarczającą rurociągami dobrą, odsoloną wodę. Puszczanie w ruch tej fabryki dobrej wody odbyło się w sposób uroczysty, gdyż zdawano sobie sprawę, że otwiera się nowy etap w racjonalnym opanowaniu przyrody, że Stanom Zjednoczonym dla potrzeb ludności, przemysłu, rolnictwa, komunikacji itp. nie powinno brakować w przyszłości wody. Fabryka w Freeport, pokazowy zakład konwersji wody słonej na słodką, przerabia dziennie około 4 milionów litrów wody morskiej, a dalsze wytwórnie tego typu są w budowie.

I. V.

Zagadnienie zatrucia i zadymiania atmosfery spalinami z silników Diesla staje się, przy wzmagającym się coraz bardziej ruchu samochodów ciężarowych i autobusów, coraz bardziej palące, szczególnie w wielkich miastach. Opracowano ostatnio metody, które kontrolują pracę poszczególnych silników samochodowych i stwierdzają, ile substancji zatrujących i zadymiających atmosferę zawierają spaliny danego silnika. Taka kontrola silników rozwinęła się najbardziej w Belgii i w Niemczech Zachodnich; tam też wyznaczono granice zanieczyszczeń w wydalanych spalinach silnika samochodowego. Sprawdza się więc w tym kierunku silniki poszczególnych wozów jeszcze w składzie lub już w terenie i, jeśli spaliny danego silnika przekraczają wyznaczone normy, nie zezwala się na ruch takiego wozu.

I. V.

Rak płuc w miastach o wyjątkowo czystym powietrzu: Wenecji i Reykjavíku. Czy rak płuc jest wywołany paleniem tytoniu, czy też raczej spalinami w atmosferze przyczyniają się do występowania raka płuc, jest sprawą od pewnego czasu dyskutowaną i badaną. Ostatnio wzięto pod uwagę wypadki raka płuc u mieszkańców dwóch miast, których powietrze jest wyjątkowo czyste, nie zatrute spalinami: Wenecji oraz stolicy Islandii, Reykjavíku, gdzie nie zanieczyszczają powietrza ani kominy fabryczne, ani ruch samochodowy.

Jak wykazują statystyczne dane, w Reykjavíku i w innych częściach Islandii zwiększa się sprzedaż papierosów oraz wzrasta ilość wypadków raka płuc.

Jeszcze przed 10 laty raka płuc rzadko spotykano w Reykjavíku, obecnie liczba jego tam wzrosła, chociaż powietrze Reykjavíku nadal pozostało czyste i jest czystsze niż w jakiegokolwiek innej stolicy Europy.

W Wenecji, w której wypala się więcej tytoniu, niż w wszystkich innych miastach Włoch, u mężczyzn rak płuc jest na pierwszym miejscu spośród zgonów spowodowanych rakiem. Zdaniem autorów, którzy przeprowadzili te studia w Wenecji, z zebranych danych jasno wynika, że palenie papierosów przyczynia się znacznie do zwiększenia niebezpieczeństwa zapadnięcia na raka płuc, nawet przy małym zanieczyszczeniu powietrza przez silniki i fabryki. Przy tym jednak wyniki tych studiów nie zaprzeczają, by spaliny powyższe nie miały rakotwórczego działania.

I. V.

Walka z owadami za pomocą środków sterylizacyjnych. Na miliardy dolarów oblicza się szkody w rolnictwie Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej wyrządzane rocznie przez owady. Podobne szkody przynoszą owady rolnictwu na całym świecie. Toteż nie szczędzi się środków na intensywne badania nad tępieniem tej plagi. Tępienie to musi być nie tylko skuteczne, ale i ostrożne, aby usuwając szkodniki nie spowodować innych strat, aby przy tej okazji nie zniszczyć np. pożytecznych zwierząt, nie szkodzić człowiekowi, nie czynić zbiorów niezdatnych do użytku. Szuka się więc coraz to nowych, coraz bardziej specyficznie działających środków.

Nowym środkiem, który może odda duże usługi w walce z owadami, to substancje sterylizujące owady. Spośród wielu badanych w tym kierunku substancji wybrano najsilniej działającą, którą opatentowano pod nazwą apholate. Jak wykazały badania laboratoryjne, związek ten zatrzymuje zupełnie rozród much domowych, komarów, muchy owocowej. Jeśli mucha spożyje odrobinę tego związku lub nawet jeśli przejdzie po posypanej nim powierzchni, to ulega sterylizacji: żyje dalej, lecz jej jaja nie rozwijają się. Dalsze badania mają ustalić, w jakich warunkach i w jaki sposób należy stosować tę substancję, tak aby nie stwarzać niebezpieczeństwa dla otoczenia. Przepuszcza się, że wejdzie ona w użycie w roku 1964. Proponuje się użycie tego związku łącznie z substancjami owadobójczymi, aby te owady, które nie uległy substancjom owadobójczym, unieszkodliwić na dalszą metę, przez uniemożliwienie ich rozrodu.

Na różne substancje owadobójcze, które były i są masowo stosowane, rozpylane nawet z samolotów na wielkie połacie kraju, wiele owadów jest już uodpornionych. Ten nowy sterylizujący związek, to dalszy krok naprzód w walce człowieka z owadami; walka ta przeobraziła się już w wyścig między zmiennością owadów a przemyślnością człowieka: czy spośród zwalczanych daną substancją owadów uchronią się indywidua odporne na ten związek, które przekażą tę cechę oporności następnym pokoleniom, czy też człowiek zaskoczy te odporne owady, coraz to nowymi środkami i metodami, stosowanymi już teraz równocześnie, którym owady, wzięte tak „we dwa ognie”, już nie podołają.

I. V.

Usuwanie cuchnących wyziewów w schronie. Podczas ubiegłej wojny sprawa dobrego powietrza w schronach nie była zazwyczaj zbyt trudna do rozwiązania. Inaczej przedstawia się to zagadnienie w schronach obecnie projektowanych na wypadek najstraszniejszej z wojen, wojny atomowej. Schrony, które mają zabezpieczać przed pyłem radioaktywnym wdzierającym się po wybuchu bomby jądrowej do wszystkich nieszczelnych pomieszczeń, nie będą mogły być od krytycznej chwili przez pewien czas przewietrzane; tlen będzie musiał być tam dostarczony (z butli czy z reakcji chemicznej), dwutlenek węgla będzie musiał być usuwany przez odpowiednie, wiążące go substancje. Lecz nie na tym koniec. W takim schronie zbiorowisko ludzi zatrzuwa wprost powietrze nie tylko dwutlenkiem węgla, lecz i potem, moczem, odchodami;

psujące się produkty spożywcze też przyczyniają się do tego, że powietrze w takim schronie staje się coraz bardziej cuchnące.

Amerykanie pracują obecnie nad sposobami, które by zapewniły jak najlepsze przeżycie w schronie takiego okresu, który by między innymi zabezpieczył ludzi tam się znajdujących przed tak przykrymi dla powonienia wyciekami, mogącymi spowodować nudności, wymioty, bezsenność a nawet zaburzenia umysłowe. Stwierdzono, że wbrew temu, co się ogólnie przyjmuje, wyższa temperatura i wilgotność w schronie powoduje, że mniej rażą człowieka te przykre zapachy. Urządzenia klimatyzacyjne w schronie dałyby tu dobre wyniki, ale urządzenia te wymagają zwykle dużej ilości wody, która będzie w schronach niekiedy bardzo ograniczona. Najodpowiedniejszym sposobem usuwania tych cuchnących zapachów jest stosowanie aktywnego węgla z łupin orzecha kokosowego (węgiel ten ma znane właściwości silnie adsorbujące). Dla przeciętnie zaludnionego schronu 1 kg tego węgla wystarczy dla oczyszczania 6 m³ powietrza na przeciąg jednego roku.

I. V.

Gromadzenie śniegu na Antarktydzie wyjaśnione.

Radziecka ekipa naukowa z obserwatorium „Mirnyj” na Antarktydzie ustaliła, że w ciągu roku z kilometra wybrzeża wiatr znosi do morza około 2 miliony ton śniegu. Ustalenie tego było bardzo trudne i wymagało wiele żmudnych badań i obliczeń — wyjaśniło jednak sprawę „równowagi” między opadami śnieżnymi, a nagromadzeniem się śniegu na Antarktydzie.

H. A.

Szkielety zwierząt sprzed 45 mln lat. W odległości 80 km od Kairu w pobliżu jeziora Karoun dokonano niezwykle ważnego odkrycia. Natrafiono tam na szkielety ptaków i innych zwierząt sprzed 45 mln lat. Jest to jedno z poważniejszych odkryć geologicznych ostatniego 10 lecia.

H. A.

Podwodny szybowiec. W biurze konstruktorskim moskiewskiego instytutu lotniczego grupa pracowników pod kierunkiem inż. Ragulina skonstruowała szybowiec podwodny. Dzięki odpowiedniemu nachyleniu skrzydeł może on, holowany przez łódź motorową, zanurzać się na głębokość do 40 m i płynąć pod wodą z szybkością do 2 km na godzinę. Przednia część jednoosobowej kabiny zbudowana jest z przezroczystej masy plastycznej. W tej właśnie części ustawić można aparaturę filmową do zdjęć. Przy pomocy pomysłowego szybowca daje się zbadać pod wodą odcinek morza o rozmiarze 100 m × 100 m w ciągu niecałych 10 minut. Pierwsze próby zastosowania podwodnego szybowca do wykonywania trudnych zdjęć podwodnych przeprowadzone w wodach m. Czarnego wypadły pomyślnie.

H. A.

Największa głębia na Pacyfiku. Jak wykazały badania naukowe, prowadzone z pokładu radzieckiego statku „Witiaz”, największa głębia na Pacyfiku wynosi 11 034 m. Sprawdzono również, że na największych głębokościach istnieje życie.

H. A.

R E C E N Z J E

J. Kulczycki i J. Żabiński — **Jak powstały gady.** Wydawnictwo Geologiczne. Warszawa 1962. str. 41, cena 56 zł.

Bardzo ciekawa i oryginalna książeczka, zrobiona przez doskonałego paleozoologa i powszechnie znanego popularyzatora. Książeczka jest zrobiona a nie napisana, ponieważ składa się prawie wyłącznie z doskonale dobranych i świetnie wykonanych barwnych rysunków. A więc książeczka dla dzieci? Także nie. Autorzy zdołali bardzo poważne i zawiłe zagadnienie rozwoju historycznego gadów — od ryb poprzez płazy — przedstawić w taki sposób, że istotę jego zrozumie każdy czytelnik nawet nieprzyrodnik. Rysunki objaśniające ten proces są albo portretami zwierząt, albo schematami powstawania określonych przemian w budowie ciała.

Dla recenzenta są trzy rzeczy w tej doskonałej książeczce dyskusyjne: 1) strona 41 objaśnia stylem telegraficznym niektóre etapy ewolucji gadów, czy nie należałoby w zapowiedzianej przez autorów książeczce o ssakach poszerzyć podobne objaśnienia do kilku stron; 2) autorzy spolszczyli nazwy zwierząt kopalnych przez polską transkrypcję nazw łacińskich. Założenie takie jest do przyjęcia, należy jednak stosować je konsekwentnie. „Eustenopteron” (str. 13) spolszczony, „Ramphorynchus” (str. 36) spolszczony połowicznie; 3) na str. 18 podpis pod kijanką traszki „Przed przepoczwarczeniem” wywołuje dźwiękowe skojarzenie ze słowem „przepoczwarczenie”, tymczasem tutaj chodzi o „przeobrażenie”.

Z. G.

Klucze do oznaczania kręgowców Polski. Część I. Kręglouste — *Cyclostomi*, Ryby — *Pisces*. Opracowanie zbiorowe pod redakcją Matyldy Gąsowskiej. PWN Warszawa — Kraków 1962, 240 str., 168 ryc., 23 mapy. Cena opraw. 66 zł.

Zakład Zoologii Systematycznej PAN w Krakowie zapoczątkował wydawanie tak bardzo potrzebnego klucza do oznaczania kręgowców. Pierwsza część obejmująca gady ukazała się w r. 1960. Drugim z kolei, który ukazał się z druku, jest klucz do oznaczania ryb. Pozostałe są w opracowaniu.

Jedenastu autorów przygotowało omawiany klucz, uwzględniając po raz pierwszy w polskim piśmiennictwie gatunki słodkowodne i morskie razem. Opis każdego gatunku rozpoczyna się od nazwy polskiej oraz łacińskiej, według obowiązującego dzisiaj brzmienia. Potem idzie definicja systematyczna, krótka, rzeczowa i łatwa do sprawdzenia. Wiadomości z życia zwierzęcia objaśniają jego biotop, pokarm, rozród, wzrost, rozmieszczenie geograficzne i znaczenie gospodarcze. Każdy gatunek jest przedstawiony w kreskowym rysunku, uwydatniającym jego kontury i cechy charakterystyczne. Mapy obrazują rozszedlenie niektórych z nich. Jak w każdej książce tego typu znajdują się oczywiście klucze do oznaczania gatunków i wyższych jednostek systematycznych do rzędów włącznie. Dość obszerna część ogólna wprowadza czytelnika w zasady budowy ciała ryb, daje przegląd cech ważnych dla systematyki, przedstawia historię pochodzenia ryb polskich. Piśmiennictwo złożone z 26 pozycji i skorowidz nazw systematycznych łacińskich uzupełniają całość.

W sumie klucz robi doskonałe wrażenie ze względu na treść, przejrzysty układ graficzny, niezły papier i ładną okładkę. Format i rozmiary książki decydują o tym, że nie jest kluczem polowym, natomiast w pracowni odda nieocenione usługi.

Niedomogą jest brak skorowidza nazw polskich. Można by się również spierać o terminologię. Zamiast szczęka lepiej pisać żuchwa, zamiast kanał słuzowy — kanał zmysłowy, zamiast otwór skrzelowy — otwór podwieczkowy, zamiast parietale i supraoccipitale — dać dobre polskie nazwy: kość ciemieniowa i potyliczna górna, itp.

Z. G.

Z ŻYCIA NAUKI

Ochrona przyrody a technika

Niedawno odbyła się w telewizji warszawskiej dyskusja na temat wzajemnego stosunku ochrony przyrody i techniki.

Po jednej stronie zasiedli przedstawiciele największej społecznej instytucji technicznej Naczelnej Organizacji Technicznej: prof. dr inż. Jerzy Bukowski, rektor Politechniki Warszawskiej, prof. dr arch. Jerzy Hryniewiecki, poseł na Sejm oraz dyr. mgr inż. Zdzisław Lewandowski z Ministerstwa Chemii. Po drugiej stronie speakerki Heleny Miroszowej, która bardzo umiejętnie kierowała dyskusją, znaleźli się, jako przedstawiciele akcji ochrony przyrody: W. Bieńkowski, wiceprezes Państwowej Rady Ochrony Przyrody, prof. dr W. Michajłow, wiceminister Szkolnictwa Wyższego oraz autor tych słów, członek prezydium PROP. Nadto w dyskusji wzięli udział przedstawiciele młodzieży: 2 słuchacze z Uniwersytetu Warszawskiego oraz 1 student Politechniki Warszawskiej.

W czasie wszechstronnej półgodzinnej dyskusji wymieniono poglądy obu stron na szeroko pojęte zagadnienie ochrony przyrody i jej zasobów, a to ochrony roślin, zwłaszcza lasów, ochrony zwierząt, krajobrazu, zagadnienia Parków Narodowych i rezerwatów. Wielką uwagę budziły problemy ochrony takich zasobów przyrody, jak woda, gleby, powietrze i surowce mineralne. Dyskusja była żywa, chwilami ostra, krzyżowały się powiedzenia i deklaracje dwóch różnych punktów widzenia. W końcu okazało się jednak, że w istocie rzeczy oba obozy uznają wielkość szkód, jakie przyroda ponosi w dobie obecnej na skutek ogromnego, często żywiołowego, rozwoju techniki, przemysłu i urbanizacji. Obie strony uznały przy tym, że ten rozwój jest elementarną i niezbędną potrzebą ludzkości i że wszyscy, także „ochroniarze” powinni w nim brać udział. Chodzi jednak o to, aby w tym rozwoju uniknąć czynności, które wywołują szkody w przyrodzie Ziemi, w niektórych wypadkach przeradzające się w katastrofę. Jako przykład takich fatalnych szkód rozpatrywano zwłaszcza zanieczyszczanie wód powierzchniowych i podziemnych przez ścieki fabryczne i miejskie, zanieczyszczanie postępujące groźnie w całym świecie, a także w Polsce. Stwierdzono zgodnie,

że istnieją rozliczne sposoby, za pomocą których można uniknąć szkód, które spowodują niszczenie zasobów przyrody, a z tym zmniejszenie trwałości ich użytkowania. Sposoby te winny opracować we wspólnym wysiłku technicy, przyrodnicy oraz ekonomiści i taka praca jest treścią nowoczesnie pojętej ochrony przyrody i jej zasobów.

Bardzo ciekawym momentem dyskusji były oświadczenia przedstawicieli młodzieży biorących udział w dyskusji. Kiedy do grupki studentów podeszła speakerka i zapytała, co oni sądzą o wymianie zdań przeprowadzanej przez starszych uczestników telewizji, wszyscy przedstawiciele młodzieży oświadczyli, że są to problemy niezmiernie ciekawe i doniosłe, niestety jednak w szkołach wyższych nic się o nich nie mówi. Byłoby to zaś bardzo wskazane ze względu na wielką doniosłość omawianych problemów dla życia ludzkiego.

Podkreślić należy, że dyskusja odbywała się bez przygotowania uprzednio jakichkolwiek tekstów. Przyczyniło się to wybitnie do powodzenia całości imprezy, która toczyła się żywo i składnie.

Dyskusję zakończył inicjator zebrania, poseł W. Bieńkowski, stwierdzeniem, że o ile chodzi o zastosowanie w praktyce metod i sposobów naprawiania szkód w przyrodzie, wyrządzonych przez technikę, zagadnienie jest tak trudne i wymagające tak ogromnych środków, że tylko technika i przemysł mogą ich dostarczyć. Największe zaś możliwości ma w tej dziedzinie technika krajów socjalistycznych, gdzie nie istnieją trudności, pochodzące z wybujałego pojęcia własności prywatnej a istniejące w krajach kapitalistycznych. Z wielkim uznaniem przyjęto też oświadczenie przedstawiciela Ministerstwa Chemii, że Ministerstwo to przewiduje w planie 5-letnim półtora miliarda złotych na oczyszczanie ścieków z zakładów i kopalń, podlegających resortowi.

Zgodnym przyjęciem tych tez zakończyło się znamienne i niezmiernie interesujące spotkanie, za które należy się prawdziwa wdzięczność warszawskiej telewizji.

Walery Goetel

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Szczecińskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w roku 1961

Obecny zarząd w składzie: przewodniczący — prof. dr J. Z. Walczyński, wiceprzewodniczący — dr H. Paluchówna, doc. dr A. Sienicka, sekretarz — mgr Z. Sagan, skarbnik — lek. med. Z. Świderski, członkowie — dr J. Golba, prof. dr St. Kownas, mgr Ł. Królowa, prof. dr J. Mąkowski, mgr H. Oстера, inż. A. Wawryniewicz, prof. dr St. Zajaczek, komisja rewizyjna — doc. dr W. Gorzelany, dr E. Lempicki, prof. dr E. Miętkiewski, pracuje od dnia 1. I. 1961 i zorganizował w roku sprawozdawczym 7 zebrań naukowych z następującymi odczytami:

27. I. 1961 — dr Józef Wiktor: *Dynamika liczebności pokoleń ryb w morzach a rybołówstwo.*

24. III. 1961 — dr Jan Golba: *Znaczenie szczura w epidemiologii człowieka.* Po omówieniu biologii szczura wędrownego i śniadego oraz chorób zakaźnych, w których szczeniu mogą one brać udział, przedstawiono wyniki badań parazytologicznych i bakteriologicznych szczurów pochodzących z rejonów portowych, obiektów przetwórstwa spożywczego oraz z zabudowań mieszkalnych Szczecina i województwa. Ogółem zbadano 3618 szczurów, przy czym tylko w jednym przypadku wykryto obecność włośnia krętego, co

pokrywa się z aktualną sytuacją epidemiczną. Na 405 zbadanych szczurów stwierdzono u 75% zarobaczenie jelit różnymi pasożytami, lecz tylko w 7 przypadkach wykryto jaja glisty ludzkiej. Badania bakteriologiczne wymazów pobranych z powłok zewnętrznych 2408 szczurów wykazały u 10,4% obecność gronkowców ropotwórczych, u 12,4% paciorkowców beta-hemolizujących, u 13% paciorkowców kałowych hemolizujących, u 5,3% patogennych pałeczek okrężnicy. W treści jelitowej wykryto tylko w 2 przypadkach pałeczki czerwonki, w 1 przypadku pałeczki paraduru. Odczyt oparty był na wynikach pracy zespołu pracowników Woj. Stacji San. Epid. w Szczecinie.

21. IV. 1961 — mgr Anna Polender: *Psychologiczne przyczyny przestępstw u nieletnich*. Jednym z najbardziej podstawowych czynników psychologicznych powstawania przestępczości u nieletnich jest frustracja, z którą spotykamy się wszędzie tam, gdzie na drodze do realizacji jakichś celów nieletni natrafia na przeszkody, które tę realizację utrudniają. Powstaje wówczas napięcie emocjonalne, które staje się niezadko pobudką do agresji. Często przyczyną przestępczości jest także brak dojrzałości uczuciowej u nieletnich, a szczególnie w okresie pokwitania dochodzi często do konfliktów z dorosłymi. Niejednokrotnie dopiero przynależność do grup przestępczych daje możliwość rozładowania nagromadzonych napięć afektywnych.

28. IV. 1961 — mgr Krzysztof Wołek: *Woliński Park Narodowy*.

26. V. 1961 — lek. mgr Józef Hałasa: *Genetyka bakterii*.

24. XI. 1961 — dr Zbigniew Dworkak: *Wybrane pierwiastki wód wodociągowych na terenie województwa szczecińskiego*, oraz mgr Edmund Nożykowski: *Higiena ujęć wodnych, a zapadalność na niektóre choroby w okresie 1954—1960 na terenie województwa szczecińskiego*. Przedstawiono stan higieniczny źródeł wody pitnej województwa oraz wysiłki zmierzające do jego poprawy i wykazano ich wpływ na zmniejszenie zapadalności na niektóre choroby zakaźne szerzące się drogą wodną. Podano kilka ognisk chorób zakaźnych, których przyczyną była zła woda.

17. XI. 1961 — mgr Zygmunt Sagan: *Przyrodnicze sposoby ustalania macierzyństwa i ojcostwa*. Po przedstawieniu sposobów oznaczania właściwości grupowych krwi, metodyki badań antropologicznych oraz matema-

tycznego określenia prawdopodobieństwa ojcostwa, szczegółowo omówiono podstawy teoretyczne i praktyczne niektórych metod prowadzących do pozytywnego określenia ojcostwa i macierzyństwa, naświetlając je przy tym krytycznie. Metoda Lönsa, opierająca się na tzw. surowicach wieloważnych oraz metoda Ökrösa ustalania ojcostwa na podstawie linii papilarnych w ujęciu ich twórców nie wytrzymują naukowej krytyki. Zwrócono dalej uwagę na niektóre badania stosowane dotychczas w dochodzeniu ojcostwa, których wyniki idą pozytywnie w kierunku ustalenia, a nie tylko negatywnie w kierunku wyłączenia ojcostwa. Wskazać tu należy na rachunek prawdopodobieństwa w zastosowaniu do grup krwi, który w sposób pozytywny określa prawdopodobieństwo ojcostwa, na badania antropologiczne, które wykazują istotne podobieństwa somatyczne, a wreszcie na obecność bardzo rzadkich cech serologicznych w danej populacji, których występowanie u dziecka i jednego z rodziców wskazuje w sensie pozytywnym na ojcostwo lub macierzyństwo. Odkrywanie nowych, niezależnych od siebie, właściwości grupowych prowadzi do coraz dalszej indywidualizacji osobników, co przy zastosowaniu praw dziedziczności zwiększa również szansę pozytywnego ustalania ojcostwa, na co zwracał już uwagę Hirszfild. Wprawdzie dzisiaj słusznie stoi się na stanowisku, że pewne jest tylko wyłączenie ojcostwa czy macierzyństwa, ale jednak nie wydaje się właściwe zupełne odrzucanie pozytywnych aspektów badań, które służą przeciw w procesie, obok innych znacznie mniej pewnych dowodów, przeważnie właśnie do ustalenia a nie wyłączenia ojcostwa.

W posiedzeniach brało udział 12—50 osób. Niektóre zebrania organizowano wspólnie z Oddziałem Szczecińskim Polskiego Towarzystwa Epidemiologów i Lekarzy Chorób Zakaźnych (2) i z Oddziałem Szczecińskim Polskiego Towarzystwa Medycyny Sądowej i Kryminologii (2).

W ramach popularyzacji wiedzy przyrodniczej wygłaszano prelekcje w szkołach średnich.

Ścisła grupa robocza zarządu odbyła 3 zebrania, na których omawiano sprawy organizacyjne.

Zarząd przeszkolił operatora i korzystając stale z aparatu filmowego Zakładu Medycyny Sądowej PAM, mógł bez trudności wyświetlać filmy przyrodnicze na wszystkich zebraniach.

Oddział liczy obecnie 77 członków.

ERRATA

W zeszytcie 7—8 *Wszechświata* (str. 211) wkradła się przykra pomyłka w tytule „Czterdzieścioletnie prace naukowej prof. Augusta Zierhoffera” (zamiast „Augusta” wydrukowano „Augustyna”), za co Redakcja *Wszechświata* bardzo przeprasza Profesora Zierhoffera.

W zeszytcie 9/62 na drugiej stronie okładki przy zdjęciu „na okładce”: (Rusałka ceik) podano mylnie autora zdjęcia. Zamiast W. Strojny winno być I. Samek.

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4634+186 egz. Format A4, ark. wyd. 4,50 druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 5. VII. 1962. Podpisano do druku 5. X. 1962. Zamówienie 403/62.
N-30. Druk ukończ. w październ. 1962. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ZAWIADOMIENIE

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży:

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)
„ 1949	„ „ 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0,72	za egzemplarz
„ 1950	„ „ 6, 10	po 0,72	za egzemplarz
„ 1951	„ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0,72	za egzemplarz
„ 1952	„ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4,80	za egzemplarz
„ 1954	„ „ 9—10 (łączony 2 egz.)	po 8,—	za egzemplarz
„ 1955	„ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4,—	za egzemplarz
„ „	„ 8—9, 10—11 (łączone)	po 8,—	za egzemplarz
„ 1956	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4,—	za egzemplarz
„ „	„ 11—12 (łączony)	po 8,—	za egzemplarz (komplet)
„ 1957	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6,—	za egzemplarz
„ „	„ 8—9 (łączony)	po 12,—	za egzemplarz (komplet)
„ 1958	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6,—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12,—	za egzemplarz (komplet)
„ 1959	„ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6,—	za egzemplarz
„ „	„ 7—8 (łączony)	po 12,—	za egzemplarz (komplet)
„ 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 (łączony)	po 12,—	za egzemplarz (komplet)

Członkowie Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika otrzymują miesięcznik „Wszechświat” bezpłatnie.

Oddziały Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika:

Bydgoszcz	— pl. Weyssenhoffa 11
Gdańsk	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A. M.
Kraków	— ul. Podwale 1
Filia Katowicka	Oddziału Krakowskiego — Katowice, ul. Jagiellońska 28
Lublin	— pl. Litewski 5
Łódź	— Al. Kościuszki 21
Olsztyn	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej
Poznań	— Stary Rynek 78/79 p. 12, Pałac Działyńskich
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej PAN
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Sienkiewicza 21

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

Cena w prenumeracie zł 72.— rocznie

zł 36.— półrocznie

Zamówienia i wpłaty przyjmują:

1. Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch”, Kraków, ul. Worcella 6, konto PKO 4-6-777
2. Urzędy pocztowe i listonosze
3. Księgarnie „Domu Książki”.

Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę 40% drożej. Zamówienia dla zagranicy przyjmuje Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch”, Warszawa, ul. Wilcza 46, konto PKO nr 1-6-100-024.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, Kraków 2, ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85
