

V 5667

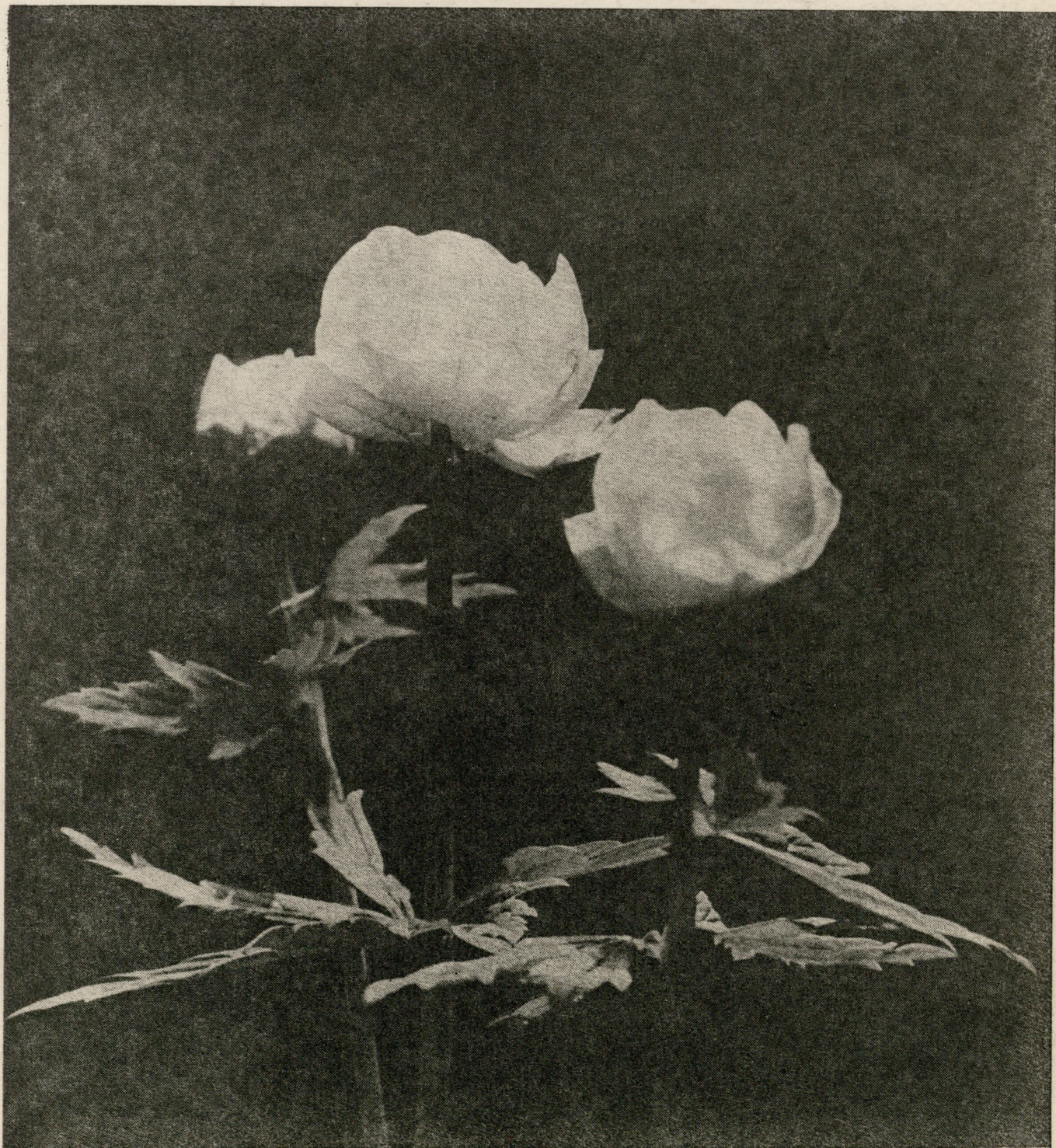


WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

NR 7-8

LIPIEC — SIERPIEŃ 1979



TREŚĆ ZESZYTU 7—8 (2187—88)

Szarski H., Pochodzenie altruizmu u zwierząt	145
Krzanowska H., Czy będziemy klonować krowy?	147
Szabuniewicz B., Przestrzeń akustyczna	151
[Nowacki E.], Czy hodowla jest sztuczną ewolucją?	152
Węclawik S., Szczawy płaszczowiny magurskiej Karpat polskich	158
Papateodoru D., Wójcikiewicz M., Wpływ kadmu na organizmy żywe	164
Przystalski A., Biologia gruczołów solnych u ptaków	166
Bocheński Z., Śladami Kalinowskiego — ornitologiczna wyprawa do KRLD	168
Drobiazgi przyrodnicze	
Najstarsze dokumenty (B. Szabuniewicz)	172
Pojawienie się kosów w Radomiu (L. Pomarnacki)	172
Żółw płamisty (A. Żyłka)	173
Reseliówka jodłówka — szkodniki nasion jodły (M. Skrzypczyńska)	174
Jeszcze o faunie miejskiej (W. Czechowski)	175
Pozostałości jądrzastych komórek sprzed 3,8 miliardów lat (B. Szabu- niewicz)	175
Rozmaitości	177
Recenzje	
W. Stachlewski: Klimat. Przeszłość, teraźniejszość, przyszłość (K. Szulczyński)	179
Rocznik „Człowiek i Nauka” (K. M.)	180
Ch. Zuber: Noah's Ark. Animals in Danger (W. Seidler)	180
B. Orłowski, Z. Przyrowski: Księga wynalazków (Z. Wójcik)	181
Bibliografia polskiej historii geografii i kartografii 1970—1975 (J. Jan- czak)	181
Kosmos. Seria A — biologia (Z. M.)	182
Chrońmy przyrodę ojczystą (Z. M.)	182
Kronika naukowa	
„U sąsiadów po fachu” (J. Zaremba)	183
Kolejni laureaci nagrody naukowej im. dr inż. M. Markowicz-Łohino- wicz (J. Horzowski)	183
Olimpiady biologiczne	
Uwagi o realizacji IX Olimpiady Biologicznej „Rośliny wyższe i zwie- rzęta kręgowe w przyrodzie i gospodarce człowieka”	184
Sprawozdania	
Kierunki działalności Oddziału Szczecińskiego PTP im. Kopernika w okresie 13. 4. 1972—28. 4. 1978 (H. Dąca)	186
Współpraca Lubelskiego Oddziału PTB ze szkolnictwem	187
Komunikat	188

Spis plansz

- I. SARENKA. Fot. J. Zembrzusi
- IIa. BÓBR EUROPEJSKI, *Castor fiber*. Fot. J. J. Pollesch
- IIb. KONIE POLSKIE typu tarpanowatego, żyjące na wolności w rezerwacie Po-
pielno. Fot. J. J. Pollesch
- IIIa. SZPALERY OPUNCJI, *Opuntia ficus-indica*. Gran Canaria, Pico de Ban-
dama. Fot. W. Seidler
- IIIb. JADALNE OWOCE OPUNCJI. Fot. W. Seidler
- IV. WILCZOMLECZ KANARYJSKI, *Euphorbia canariensis*. Fot. W. Seidler
- V. FRAGMENT REZERWATU PRZYRODY „KRAJKOWO”, woj. poznańskie.
Fot. Z. Pniewski
- VI. OGÓLNY WIDOK GÓR KUMGANGSAN znad jeziora Samil pho. Na środko-
wym planie pola ryżowe po zbiorach. Fot. Z. Bocheński
- VII. KRATER WYGASŁEGO WULKANU PEKTUSAN. W środku jezioro Tiańczy.
Korea. Fot. Z. Bocheński
- VIII. TZW. NOWE DOLNE PARTIE JASKINI NIEDŹWIEDZIEJ w Kletnie. A —
Korytarz Diamentowy, B — fragment niższy. Fot. M. Trzeciakowski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LIPIEC — SIERPIEŃ 1979

ZESZYT 7-8 (2187-88)

HENRYK SZARSKI (KRAKÓW)

POCHODZENIE ALTRUIZMU U ZWIERZĄT

Według „Leksykonu PWN” altruizm jest to „postawa wyrażająca się w bezinteresownej trosce o dobro innych ludzi”. Oczywiście ta definicja jest nam nieprzydatna, słowo altruizm w odniesieniu do zwierząt ma treść zbliżoną, oznacza ono takie zachowanie zwierzęcia, które mu nie przynosi korzyści, a nawet może spowodować szkodę, natomiast jest użyteczne dla innych osobników gatunku. Uderzające przykłady altruizmu występują u owadów społecznych, mniej oczywiste, łatwiejsze do wyjaśnienia, są zjawiskiem powszechnym.

Do altruizmu trzeba zaliczyć wszelką opiekę nad potomstwem, nie przynosi ona bowiem korzyści osobnikowi rodzicielskiemu, zyskuje na nim natomiast następne pokolenie. Wyjaśnienie takiego zachowania przy pomocy teorii doboru naturalnego nie jest trudne. Wystarczy przyjąć, że niekiedy pojawiają się u zwierząt geny wywołujące u osobnika zachowanie przynoszące korzyść potomstwu. Osobniki będące nosicielami takich genów mają większe od osobników pozostałych prawdopodobieństwo przekazania swego genotypu następnemu pokole-

niu, gdyż ich potomstwo ma większą szansę przeżycia. Tak więc liczebność indywiduów, których zachowanie przynosi korzyść potomstwu, musi nieuchronnie rosnąć.

Nie ma zwyczaju zaliczania do opieki nad potomstwem takich zachowań rodziców, jak składanie jaj w porze roku zapewniającej wyłęgającym się larwom najlepsze warunki, ani wędrówki na tarliska — czasem długiej i niebezpiecznej — powodującej umieszczenie jaj w sprzyjającym środowisku. Jednak żadna wyraźna granica nie dzieli tych zjawisk od ukrywania jaj w ziemi, budowania gniazd, karmienia rozwijającego się potomstwa, czy jego aktywnej obrony przed wrogami, nawet z narażeniem życia.

Obrona własnych dzieci wzmaga prawdopodobieństwo przekazania genów nosiciela następnym pokoleniom, nie ma więc trudności w zrozumieniu, że działanie doboru takie zachowanie rozpowszechnia i utrwała w obrębie gatunku. Trudności pojawiają się wówczas, gdy osobniki wykazują dziedziczne zachowanie przynoszące korzyść innym przedstawicielom

gatunku, nie będącymi ich dziećmi. W ubiegłych latach zdarzało się lekceważenie tych kłopotów, czasem zadowalano się stwierdzeniem, że każda cecha przynosząca korzyść gatunkowi zostaje utrwalona przez dobór. Nie jest to jednak twierdzenie prawdziwe. Dobór naturalny preferuje lub upośledza osobniki wewnątrz gatunku. Gdyby osobniki altruistyczne ginęły nie przekazując swych genów następnym pokoleniom, przekazywały je natomiast osobniki egoistyczne, to geny warunkujące zachowanie altruistyczne zostałyby szybko wyeliminowane przez dobór naturalny.

Wystarczającym tłumaczeniem byłoby stwierdzenie doboru grupowego, który w ubiegłych dekadach był przedmiotem zaciętych dyskusji naukowych. Istotnie, gdyby w grupie znalazły się osobniki altruistyczne, wykazujące solidarność grupową, wówczas wzrosłoby prawdopodobieństwo przekazania przez członków grupy genów następnemu pokoleniu. Przyjęciu tego tłumaczenia sprzeciwia się rozumowanie następujące. Po pierwsze, między grupami należącymi do tego samego gatunku zachodzi wymiana genów. Wynika to z definicji gatunku. Konsekwencją wymiany genów będzie wyparcie dziedzicznych altruistów przez dziedzicznych egoistów. Jeśli wymiany genów nie ma — są to dwa odrębne gatunki. Nikt nie przeczy, że gatunek o genotypie zapewniającym solidarność osobników może w odpowiednich okolicznościach wyprzeć gatunek pokrewny pozbawiony tej cechy dziedzicznej, jednak fakt ten nie wyjaśnia w jaki sposób geny zapewniające altruizm zdołały opanować pulę genetyczną gatunku. Po drugie, nie udało się dowiedzieć istnienia wewnątrzgatunkowej selekcji grup w naturze, po trzecie udało się znaleźć hipotezy wyjaśniające w prostszy sposób pochodzenie przynajmniej niektórych zachowań altruistycznych.

Najpowszechniej znana jest hipoteza Hamiltona dotycząca błonkówek. Do tej grupy systematycznej należą trzmiele, osy, pszczoły, mrówki, jak również owady nie tworzące społeczeństw. Systematycy opierając się zarówno na cechach morfologicznych błonkówek, jak i na odmiennościach w organizacji społeczeństw, sądzą, że życie społeczne powstało u tych owadów równolegle i niezależnie co najmniej jedenaście razy. Błonkówki muszą więc mieć szczególnie sprzyjające właściwości ułatwiające pojawianie się życia w społeczeństwie. Hamilton zwrócił uwagę na dwie okoliczności. Po pierwsze, u wielu błonkówek samce są haploidami, po drugie samice błonkówek często kopulują tylko jeden raz z pojedynczym samcem. Konsekwencje tych faktów są doniosłe. Wszystkie plemniki wytworzone przez haploidalnego samca są identyczne, wskutek tego całe potomstwo samicy dziedziczy po ojcu ten sam genotyp. Owocyt samicy podlegają mejozie, prawdopodobieństwo otrzymania od matki identycznych genów wynosi 50%, tak więc członkowie rodzeństwa mają w 75% te same geny. Podobieństwo genetyczne łączące rodzeństwo błonkówek jest większe od podobieństwa

łączącego rodziców z dziećmi u zwierząt pozostałych, gdzie wynosi tylko 50%. Jeśli więc u błonkówek pojawi się gen zapewniający zachowanie altruistyczne — np. powodujący, że najstarsi członkowie rodzeństwa nie dojrzewają płciowo, lecz pomagają matce w wykarmianiu rosnącego w liczbę młodszego potomstwa (tak jak się dzieje u trzmieli), jest rzeczą prawdopodobną, że gen ten znajdzie się w genotypie 75% osobników; a więc dzięki zachowaniu osobników altruistycznych zwiększającemu liczbę płodnych osobników, które przeżyją, aby założyć roje na wiosnę, zwiększy się szansa występowania w następnych pokoleniach genów altruistycznych.

Hipoteza Hamiltona jest w stosunku do błonkówek ogólnie przyjęta, pomimo tego że znamy gatunki społeczne należące do tego rzędu, których samice mogą kopulować wielokrotnie z różnymi samcami oraz takie, w gniazdach których jest więcej samic niż jedna. Sądzymy, że są to zjawiska wtórne, które skomplikowały życie i ewolucję owadów społecznych; zakładamy jednak, że zainicjowanie ewolucji w kierunku życia w społeczeństwie pojawiło się u błonkówek wówczas, gdy grupa miała tylko jedną parę rodzicielską.

Hipotezy Hamiltona nie można jednak zastosować do termitów, gdyż samce tych zwierząt są diploidami. W odróżnieniu od błonkówek organizacje rozmaitych gatunków termitów są do siebie podobne, autorzy przypuszczają więc, że pojawienie się życia społecznego w tej grupie owadów było znacznie mniej prawdopodobne niż u błonkówek i wydarzyło się tylko jeden jedyny raz. Nie mamy obecnie powszechnie przyjętej hipotezy wyjaśniającej przebieg tego procesu.

Wśród kręgowców również opisywano zachowania altruistyczne. Samice wchodzące w skład jednego stada lwów przechodzą zwykle ruję w niewielkich odstępach czasu, następnie zaś dopuszczają do ssania nie tylko własne dzieci, lecz również inne oseski stada. Wyjaśniano to w sposób następujący. Produkcja mleka u samicy nie jest regularna, zależy od jej stanu zdrowia, nasycenia i napojenia. Osesek jest wrażliwy na głód, nie nakarmiony w porę choruje i może ginąć. Samice wchodzące w skład stada są z sobą ściśle spokrewnione, gdyż młode samice doszedłszy do dojrzałości pozostają w stadzie, natomiast samce podlegają stałej wymianie. W tych warunkach samica karmiąca obce dziecko może wywołać przekazanie następnym pokoleniom tych genów, które znajdują się w jej własnym genotypie.

Dalej posunięty wydaje się altruizm u likaonów. Te drapieżniki afrykańskie, blisko spokrewnione z wilkami, polują zawsze w stadzie. Dzięki temu zabijają zwierzęta znacznie od siebie większe i zdolne do walki obronnej, jak np. zebry. Stado likaonów nie posiada stałego terytorium, lecz znajduje się w ciągłym ruchu. Ruja samic nie jest synchroniczna. Przed porodem samica znajduje lub kopie norę, w której rodzi. Przystaje wówczas brać udział w polowaniu i pozostaje w norze, stado zaś o-

granicza wędrówki i po udanych polowaniach wraca w sąsiedztwo nory, gdzie nasycone zwierzęta wymiotują część pokarmu, który zjada karmiąca matka. Gdy szczenięta podrosną, również one otrzymują pożywienie od członków stada.

Wyjaśnienie tego zachowania wyłącznie pokrewieństwem stada może budzić wątpliwości. Nasuwa się dodatkowe przypuszczenie. Psowate jedzą szybko i, jeśli warunki na to pozwalają, często połykają więcej niż mogą strawić. Wówczas nadmiar pożywienia wymiotują po pewnym czasie, niekiedy ukrywają na zapas. Ta cecha psów mogła powodować dzielenie się pożywieniem z nie biorącą udziału w polowaniu samicą. Zachowanie zostało utrwalone genetycznie, gdyż przynosi korzyść kolejno wszystkim członkom stada. Jest to przypadek wzajemnej współpracy podobny do tej, jaka występuje podczas atakowania przez likaony dużej zdobyczy. Pierwszy osobnik, który chwyci za nozdrza lub za kończynę dużego zwierzęcia kopytnego, znajduje się przez chwilę w niebezpieczeństwie, lecz umożliwia pozostałym likaonom dobiecie ofiary, z czego całe stado natychmiast odnosi korzyść. Oddawanie nadmiaru pokarmu karmiącym matkom i szczeniętom byłoby analogicznym przykładem wzajemnej współpracy, przebiegającym w znacznym odstępnie czasu.

Dzielenie się pokarmem z obcym potomstwem występuje również u ptaków. U niektórych gatunków jest to zjawisko wyjątkowe, które można uznać za indywidualne odchylenie. Są jednak i takie gatunki, gdzie zachowanie to jest regułą, utrwaloną w genotypie gatunku. Niedawno opublikowano wyniki badań afrykańskiego dudka (*Phoeniculus purpureus*), u którego prawie zawsze karmiącym parom pomagają młode ptaki, donoszące pokarm pisklętom. Można się było oczywiście spodziewać, że pomocnicy są bliskimi krewnymi, na przykład starszym rodzeństwem piskląt. Przeprowadzono więc dokładne kilkuletnie obserwacje, podczas których wszystkie ptaki były indywidualnie oznaczone. Okazało się, że wprawdzie niekiedy pomocnicy byli spokrewnieni z dokarmianymi pisklętami, lecz należało to raczej do wyjątków. Odkryto natomiast inne związki. Otóż w następnym sezonie rozrodczym pomocnik często tworzy parę lęgową ze

swym byłym podopiecznym. Kojarzenie się par rozpoczyna się już pod koniec karmienia piskląt, później zaś ptak czasem karmi swego partnera płciowego będącego byłym wychowankiem, pomimo tego że jest on zupełnie dorosły. Autorzy streszczonej pracy dochodzą do wniosku, że ptak dokarmiający ma większe prawdopodobieństwo wejścia w skład płodnej pary w najbliższym sezonie lęgowym, a więc przekazania swych genów następnemu pokoleniu. Wyjaśnia to drogę rozpowszechniania się genów altruistycznych u tego gatunku.

Opisane przykłady uzmysławiają, że nie można silić się na jednolite wyjaśnienie pochodzenia zjawisk altruistycznych u zwierząt. Niektóre hipotezy są bardzo przekonujące, jak np. hipoteza Hamiltona odnośnie błonkówek, inne mogą wymagać uzupełnień, a są i takie przypadki zachowań altruistycznych, których pochodzenie jest tajemnicze, jak np. pochodzenie społeczeństw termitów. Należy oczekiwać, że dokładne obserwacje zwierząt w przyrodzie odkryją nowe fakty, które posłużą do wytłumaczenia zjawisk niezrozumiałych. Chciałbym jednak przestrzec przed pochopnym porównywaniem altruizmu u zwierząt z zachowaniem ludzi. Po pierwsze, jest rzeczą niewątpliwą, że u człowieka mimo braku barier biologicznych istniały zawsze bariery zwyczajowe, religijne i inne, które utrudniały swobodny przepływ genów w obrębie gatunku. Po drugie, człowiek posiada świadomość swego istnienia i przynależności do grupy, która może powodować zarówno zachowania altruistyczne, jak i egoistyczne. Są to zagadnienia wychodzące daleko poza zakres bieżących rozważań.

Może zwrócił uwagę Czytelnika fakt, że w artykule brak takich często spotykanych wyrażań, jak np. „osobnikowi opłaca się zachowanie...”, lub „aby pozostawić swe geny w następnym pokoleniu osobnik musi...”. Tego typu wyrażenia wynikające z antropomorficznego pojęcia celowości czy to w działaniach osobników, czy w procesie ewolucji mają rzekomo upraszczać i ułatwiać opis i zrozumienie procesów ewolucyjnych. Sądzę, że jest odwrotnie, gdyż te efektowne zwroty kierują myśl w zupełnie błędnym kierunku. Unikałem ich więc nie przez pedanterię, ale po to, aby rozumowanie było jasne i proste.

HALINA KRZANOWSKA (Kraków)

CZY BĘDIEMY KLONOWAĆ KROWY?

Klon jest to „populacja komórek lub organizmów powstała drogą podziałów mitotycznych z jednej komórki lub przez podział jednego organizmu”*. Zgodnie z tą definicją klon

powstaje poprzez rozmnażanie wegetatywne, w trakcie którego organizmy potomne zostają wyodrębnione z jednego tylko organizmu rodzicielskiego i są z nim identyczne pod wzglę-

dem genetycznym. Ten sposób rozmnażania występuje powszechnie u mikroorganizmów. Z pojedynczej wyjściowej komórki, np. bakterii, można w krótkim czasie uzyskać klon złożony z tysięcy osobników. Mają one identyczne właściwości, dzięki czemu stanowią bardzo cenny materiał zarówno do doświadczeń naukowych jak i do produkcji różnych preparatów, np. leków.

Spośród organizmów wysoko zaawansowanych ewolucyjnie, do rozmnażania wegetatywnego zdolne są w naturze tylko rośliny. Co więcej, stosując odpowiednio dobrane środowiska można z małych fragmentów całkowicie zróżnicowanych tkanek (np. korzenia marchwi) wyhodować całą roślinę i dzięki temu powielać jeden organizm o pożądanym cechach — w tysiącach egzemplarzy.

Klonowanie żab

Tego rodzaju proste zabiegi niestety nie udają się u zwierząt wyższych. Rozmnażają się one tylko w sposób płciowy, a różnicowanie się tkanek w trakcie rozwoju osobniczego wywołuje w komórkach niedwzracalne zmiany, wskutek czego nie są one już zdolne do wytworzenia nowego organizmu. Pełne zdolności rozwojowe posiadają natomiast komórki jajowe. Nimi to właśnie posłużyli się w r. 1953 King i Briggs w swych pionierskich badaniach nad klonowaniem żab. Z niezapłodnionej komórki jajowej usuwali mikropipetą jej własne jądro, a na jego miejsce wprowadzali jądro wyizolowane z komórki rozwijającego się zarodka, po czym tak zoperowane jajo pobudzali do rozwoju partenogenetycznego. Jeżeli wprowadzone jądro pochodziło z niezróżnicowanej komórki wczesnego stadium zarodkowego (np. blastuli), wówczas w wyniku tego zabiegu jajo rozwijało się normalnie, tworzył się zarodek, kijanka, wreszcie forma dorosła. W ten sposób z jaj, do których wprowadzono jądra z komórek jednej blastuli, powstawał klon identycznych genetycznie żab (ryc. 1).

Kiedy jednak użyto jąder pobranych z różnicujących się już tkanek starszych zarodków, wówczas procent udanych doświadczeń spadał, tym drastyczniej im bardziej zaawansowana w rozwoju była komórka dawcy. W miarę różnicowania się, jądra tracą więc swą pełnowartościowość. Wprawdzie mamy dowody świadczące, że wszystkie komórki różnicującego się organizmu otrzymują jądra wyposażone w identyczną informację genetyczną, jednak wiele genów ulega w nich trwałej represji (zahamowaniu aktywności) i nie może się już uaktywnić nawet po przeniesieniu do cytoplazmy komórki jajowej. Według obecnego stanu wiedzy wydaje się wątpliwe, aby można było doprowadzić do pełnego rozwoju jajo zawierające jądro przeniesione z komórki ciała dojrzałego zwierzęcia, a więc klonować komórki somatyczne dorosłych osobników. Uda się to tylko z komórkami wczesnego zarodka.

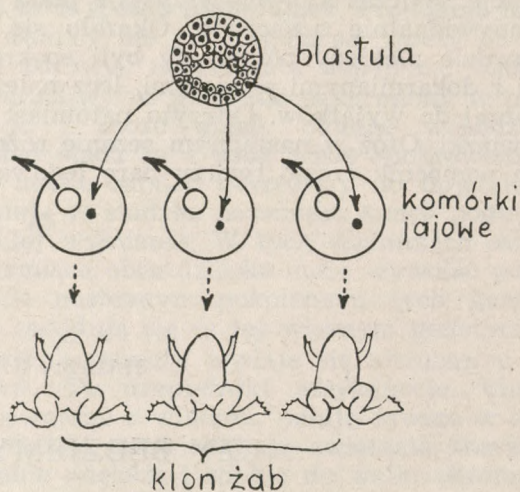
Trudności z klonowaniem ssaków

Analogiczne doświadczenia próbowano prowadzić na jajach ssaków, jednak jak dotąd bez rezultatów. Jedno źródło niepowodzeń stanowią po prostu trudności techniczne. Jajo żaby ma średnicę ponad 1 mm, jajo ssaka — mniej niż 0,1 mm; natomiast średnica jądra, które należałoby wprowadzić, wynosi około 0,01 mm. Wymaga to użycia pipety tak szerokiej w stosunku do wielkości jaja, że łatwo je przy zabiegu uszkodzić. Prawdopodobnie te problemy techniczne uda się z czasem przezwyciężyć. Pozostają jednak trudności natury biologicznej. Jak wspomniano, zoperowane jajo żaby pobudzano do rozwoju partenogenetycznego, który doprowadzał do formowania się normalnych osobników. Otóż jak dotąd — nie udaje się to u zwierząt ssących.

Intensywnie badania nad sztuczną partenogenezą u ssaków zostały zapoczątkowane kilka lat temu w Polsce przez prof. A. K. Tarkowskiego z Uniwersytetu Warszawskiego, a także w innych ośrodkach na świecie. Działaniem różnych czynników (np. prądu elektrycznego, szoku termicznego, szoku osmotycznego i różnych substancji chemicznych) łatwo wprowadzić pobudzić niezapłodnione jajo myszy do rozwoju, jednak — z niewyjaśnionych dotąd przyczyn — kończy się on wcześniej lub później śmiercią zarodka. Czy uda się więc prowadzić klonowanie ssaków, aby uzyskiwać identyczne osobniki o pożądanym cechach?

Szczepy wsobne

Dotychczas jedyną metodą otrzymywania zwierząt ssących ujednoliconych pod względem genetycznym stanowiło kojarzenie w ścisłym pokrewieństwie. W wyniku rozmnażania płciowego osobniki wchodzące w skład naturalnych populacji (a także stad hodowlanych) ssaków są bardzo różnorodne pod względem genetycznym. Z wyjątkiem bliźniąt jednojajowych nie ma w obrębie gatunku dwu osobni-



Ryc. 1. Schemat doświadczenia Kinga i Briggsa. Z niezapłodnionych komórek jajowych usuwano własne jądra (białe kółka), a wprowadzano jądra (czarne kółka) wyizolowane z komórek jednej blastuli. Po pobudzeniu do rozwoju partenogenetycznego z jaj tych powstał klon żab.

ków identycznych. Każdy dziedziczy inne geny od ojca, inne od matki, wskutek czego jest w mniejszym lub większym stopniu heterozygotyczny (geny należące do jednej pary, czyli allele, są niejednakowe). Natomiast kojarzenie w pokrewieństwie zwiększa szanse uzyskania takich samych genów pochodzących od wspólnych przodków, toteż w miarę upływu pokoleń osobniki stają się coraz bardziej homozygotyczne (oba allele tej samej pary są identyczne).

Wyliczono, że po 20 pokoleniach kojarzeń systemem siostra $\times$ brat teoretycznie aż 99% genów powinno się znajdować w stanie homozygotycznym. Ten system hodowli pozwala uzyskiwać tzw. szczepy wsobne, w obrębie których osobniki są niemal identyczne, a w praktyce traktuje się je jako jednakowe pod względem genetycznym. Są one nadzwyczaj przydatne do różnych doświadczeń i testów biologicznych, gdyż jednakowo (oczywiście tylko w obrębie danego szczepu) reagują na różne bodźce doświadczalne, dostarczając wyrównanych i powtarzalnych wyników.

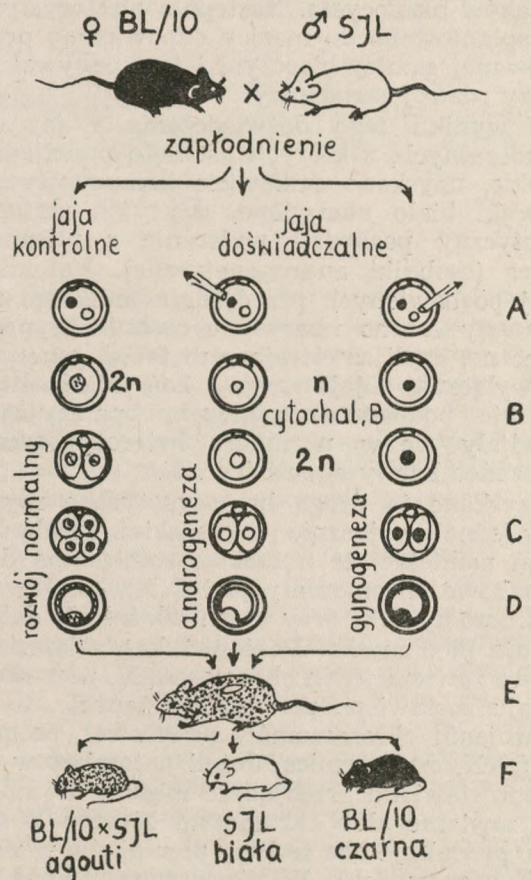
Wychodowanie szczepu wsobnego jest jednak żmudne i kosztowne. Nawet u gatunku tak szybko się rozmnażającego jak mysz (do 5 pokoleń rocznie), trzeba na to poświęcić przynajmniej 4 lata. W dodatku wiele zapoczątkowanych linii wsobnych ginie już po kilku pokoleniach, na skutek ujawniania się w układzie homozygotycznym szkodliwych, często całkowicie letalnych, genów recesywnych, które ukrywały się poprzednio maskowane przez dominujące allele o korzystnym działaniu. Z tych powodów szczepy wsobne wychodowano dotąd tylko u niewielu gatunków ssaków, głównie gryzoni (najwięcej u myszy). Otrzymywanie tą drogą szczepów wsobnych dużych zwierząt gospodarskich byłoby bardzo długotrwałe i całkowicie nieopłacalne.

Pierwsze homozygotyczne myszy

Homozygotyczność szczepów wsobnych, wprowadzie bardzo wysoka, nie jest jednak całkowita. Istnieją różne mechanizmy fizjologiczne, które powodują, że teoretycznie obliczone współczynniki często nie zostają osiągnięte, nawet przy długotrwałej hodowli systemem siostra $\times$ brat. Dopiero rok 1978 przyniósł pierwszą udaną próbę otrzymania myszy całkowicie homozygotycznych, metodą mikrochirurgiczną. Na XIV Międzynarodowym Kongresie Genetycznym w Moskwie, C. L. Markert i R. M. Petters (USA) przedstawili wyniki następującego doświadczenia (ryc. 2).

Samice ze szczepu wsobnego, charakteryzującego się czarną barwą sierści, kojarzono z samcami ze szczepu o barwie białej (o takim układzie genów, że normalne potomstwo mieszańców powinno mieć szarą, „mysią” barwę agouti). W kilka godzin po kopulacji wyplukiwano z jajowodów samicy zapłodnione jaja, znajdujące się w stadium dwu przedjądrzy (czyli haploidalnych jąder), z których jedno — żeńskie — pochodziło z komórki jajowej, drugie — męskie — z plemnika. Było to więc

stadium, w którym plemnik zdążył już wniknąć do jaja i pobudzić je do rozwoju, jednak nie nastąpiło jeszcze zespolenie się materiału genetycznego przekazanego przez oboje rodziców. Następnie używając cienkiej pipety, przy pomocy mikromanipulatora, pod mikroskopem usuwano jedno z przedjądrzy, tak że w jajach zostawało tylko albo przedjądrze żeńskie albo męskie (ryc. 2). Zoperowane komórki umieszczano w środowisku umożliwiającym bruzdkowanie *in vitro*. Takie jaja zawierające pojedynczy, haploidalny zestaw chromosomów nie są jednak u ssaków zdolne do normalnego rozwoju. Trudność tę pokonano stosując cytochalazynę B, która hamuje podział cytoplazmy.



Ryc. 2. Otrzymywanie homozygotycznych myszy. W wyniku kojarzenia czarnej samicy ze szczepu wsobnego BL/10 z białym samcem ze szczepu wsobnego SJL otrzymano zapłodnione komórki jajowe w stadium dwu przedjądrzy (czarne kółka — przedjądrze żeńskie, białe — przedjądrze męskie). A — z jaj doświadczalnych usuwano jedno z przedjądrzy, żeńskie lub męskie. B — w wyniku podziału pozostawionego haploidalnego (n) przedjądrza, w obecności cytochalazyny B, następowało zdwojenie liczby chromosomów (2n) bez podziału komórki. Po przeniesieniu do normalnego środowiska diploidalne homozygotyczne jaja bruzdkowały już normalnie (C — stadium 2 blastomerów, D — blastocysta). W jajach kontrolnych diploidalna liczba chromosomów (2n) była wynikiem zespolenia się przedjądrza żeńskiego z męskim. E — blastocysty transplantowano do macicy samicy-biorczyni. F — z jaj kontrolnych rozwinęły się mieszańce barwy agouti; z jaj doświadczalnych, w których pozostawiono przedjądrze męskie (androgeniza) — homozygotyczne samice o białej barwie (po ojcu); z jaj w których pozostawiono przedjądrze żeńskie (gynogeneza) — homozygotyczne samice o czarnej barwie (po matce). (Wg K. Illmensee, *Umschau der Wissenschaften und Technik* 1978, nieco zmienione).

W czasie pierwszego podziału bruzdkowania dzieliło się więc tylko przedjądrze, w wyniku czego powstawało jajo o dwu identycznych haploidalnych jądrach. Po przeniesieniu do środowiska pozbawionego cytochalazyny B, następował już normalny podział jaja, w trakcie którego chromosomy obu jąder tworzyły wspólną figurę mitotyczną, a każda z komórek potomnych otrzymywała podwójny, diploidalny komplet chromosomów. Ponieważ pochodziły one z jednego wyjściowego haploidalnego jądra, zawierały więc identyczne zestawy genów, czyli były całkowicie homozygotyczne. Dalszy rozwój przebiegał w warunkach *in vitro* aż do osiągnięcia stadium blastuli, zwanej u ssaków blastocystą. Następnie blastocysty te transplantowano do macicy odpowiednio przygotowanej samicy-biorczyni i tam odbywał się dalszy rozwój zarodkowy.

W wyniku tego doświadczenia z jaj doświadczalnych, z których usunięto przedjądrze żeńskie, uzyskano całkowicie homozygotyczne osobniki biało ubarwione, gdyż ich materiał genetyczny pochodził wyłącznie z plemnika samca (osobniki androgenetyczne). Natomiast z jaj pozbawionych przedjądrza męskiego powstawały czarno ubarwione osobniki gynogenetyczne, czyli zawierające materiał genetyczny wyłącznie z jaja samicy. Zaś jaja kontrolne, nie poddawane zabiegom operacyjnym, rozwijały się w normalne heterozygotyczne mieszańce barwy agouti (ryc. 2).

Uzyskane tą drogą homozygotyczne myszy były jednak wyłącznie płci żeńskiej. Trzeba bowiem pamiętać, że u ssaków samica ma dwa jednakowe chromosomy płci (XX), samiec zaś chromosomy XY, przy czym właśnie Y determinuje płć męską. Ponieważ każda komórka jajowa zawiera jeden chromosom X, więc skoro w jaju zostawiono przedjądrze żeńskie, to po podwojeniu chromosomów powstawał osobnik typu XX, czyli samica. Jeżeli natomiast w jaju pozostawiono przedjądrze męskie, to mogło ono zawierać albo chromosom X albo Y (samiec produkuje oba te typy plemników w równych proporcjach). W pierwszym przypadku po podwojeniu chromosomów powstawał znowu osobnik XX, a więc samica, w drugim natomiast tworzyła się nieżywotna forma YY, gdyż brak chromosomu X uniemożliwia rozwój zarodka już po pierwszym podziale bruzdkowania. Tak więc metoda ta prowadzi do powstania „rodu Amazonek”, jak się wyraził jeden z uczestników tych badań, K. Illmensee, w wywiadzie udzielonym przedstawicielowi czasopisma *Umschau der Wissenschaften und Technik* (1978).

Ponieważ w wyniku segregacji chromosomów w czasie mejozy, gamety produkowane przez jednego osobnika nie są jednakowe (w opisanych doświadczeniach były one „niemal identyczne”, gdyż pochodziły ze szczepu wsobnego), więc homozygotyczne osobniki gynogenetyczne (lub androgenetyczne), nawet od tych samych rodziców, nie tworzą jeszcze klonu. Klon można będzie otrzymać, kiedy zabieg ten zostanie powtórzony w następnym poko-

leniu, gdyż całkowicie homozygotyczna samica produkuje wszystkie jaja identyczne; jeżeli z komórek jajowych takiej samicy usunie się po zapłodnieniu (obojętnie jakimi plemnikami) przedjądrza męskie, wówczas gynogenetyczne potomstwo będzie identyczne z matką i między sobą nawzajem.

Warto podkreślić, że zastosowana tu metoda operacyjnego usuwania przedjądrzy została po raz pierwszy opracowana w Polsce i opublikowana w r. 1975 przez J. Modlińskiego, z Zakładu prof. Tarkowskiego.

Perspektywy klonowania ssaków

Przy pomocy opisanej tu metody można znacznie szybciej uzyskać ujednolicone genetycznie zwierzęta niż stosując kojarzenie w pokrewieństwie, a co ważniejsze — są one rzeczywiście całkowicie homozygotyczne. Do jakich celów mogą się przydać?

Korzyści naukowe są niewątpliwe. Oto jeden z przykładów. Wiadomo, że w ciągu życia osobnika w komórkach jego ciała zachodzą mutacje (tzw. mutacje somatyczne), które zmieniają właściwości tych komórek, m. in. właściwości antygenowe. W takich właśnie mutacjach upatruje się jedno ze źródeł chorób nowotworowych. Możliwość dysponowania dużą liczbą całkowicie homozygotycznych, identycznych organizmów znacznie ułatwi i przyspieszy badania tego problemu.

Autorzy rokuja swej metodzie dużą przyszłość także dla celów praktycznych, po zastosowaniu jej do zwierząt gospodarskich. Sami rozpoczęli już próby z komórkami jajowymi krowy. Gdyby drogą żmudnych doświadczeń udało się w końcu uzyskać nawet jedną tylko homozygotyczną krowę o bardzo wysokich walorach użytkowych, wówczas powielanie jej (i identycznego z nią potomstwa żeńskiego) w wielu egzemplarzach przyniosło by niewątpliwe korzyści ekonomiczne. Niełatwo jednak będzie tę „pierwszą” krowę otrzymać!

Jak wspomniano poprzednio, ssaki są z reguły w wysokim stopniu heterozygotyczne, a wzrost homozygotyczności (np. w kojarzeniach krewniaczych) prowadzi do ujawnienia skutków szkodliwych genów. Dlatego wiele z zapoczątkowanych linii wsobnych ulega eliminacji. Pozostają tylko nieliczne linie, w których przypadkowo utrwały się geny mniej lub bardziej korzystne. Takim właśnie „oczyszczonym” materiałem wyjściowym, ze szczepów wsobnych, posłużyli się autorzy nowej metody, co niewątpliwie przyczyniło się do szybkiego sukcesu. Używając zwierząt kojarzonych poprzednio systemem niekrewniaczym należy się liczyć z bardzo dużymi stratami. Hodowcom znany jest dobrze fakt, że zwierzęta heterozygotyczne są zwykle bardziej żywotne, płodne, odporne na choroby. W praktyce często produkuje się specjalnie mieszańce pierwszego pokolenia (np. między dwoma rasami), gdyż charakteryzują się one z reguły wyższą wydajnością niż rasy wyjściowe. Czy więc uda się uzyskać krowę, która zawierała by w układzie homozygotycznym tak korzyst-

ne geny, aby przewyższyła swą wartością normalne heterozygotyczne osobniki? Autorzy są dobrej myśli.

Na zakończenie warto poruszyć jeszcze jeden aspekt tych doświadczeń. Kiedy czytamy o nowych osiągnięciach w manipulowaniu materiałem genetycznym, zawsze stawiamy sobie pytanie, czy nie znajdują one zastosowania wobec ludzi. Obserwujemy jak coraz to nowe metody, wypracowane na zwierzętach, przeno-

si się także na człowieka. Ostatnio na przykład byliśmy świadkami narodzin pierwszego „dziecka z probówki”, będącego rezultatem zapłodnienia *in vitro*. Otóż w przypadku klonowania, wszyscy badacze wyrażają wyjątkowo jednomyślną opinię, że ze względów etycznych — tego rodzaju metody programowania osobników o określonych cechach — nie mogą być absolutnie użyte w stosunku do człowieka.

BOŻYDAR SZABUNIEWICZ (Gdańsk)

PRZESTRZEŃ AKUSTYCZNA

Otoczająca przestrzeń, jej zarysy i głębię człowiek rozpoznaje głównie wzrokiem. Pewne cechy przestrzeni odczuwa on również drugim z telereceptorów, słuchem, chociaż ten rodzaj odczuwania tylko okolicznościowo dociera do jego świadomości.

Nietoperz ma słaby wzrok i poluje w ciemności. Otaczającą przestrzeń rozpoznaje on i ocenia jakościowo za pomocą słuchu. Aby przestrzeń „słyszeć”, wydaje on dźwięki. Fale głosowe, po odbiciu się i przekształceniu w tym procesie, powracają do zwierzęcia. Słyszy ono zarówno głos własny, jak jego echo. Z porównania rozpoznaje położenie i cechy obiektów otoczenia. Sprawność tego echolokacyjnego urządzenia umożliwia rozpoznawanie i chwytanie owadów w locie. Setki owadów padają ofarą nietoperza podczas jednej godziny.

Warto podkreślić, że wzrok jest w pewnym znaczeniu organem biennym: źródło energii świetlnej nie pozostaje pod kontrolą obserwatora. Nietoperz percepuje aktywnie: sam emituje fale, które mu służą do badania otoczenia.

Do echolokacji służy nietoperzowi szereg czasowo zgranych przystosowań. Emituje on dokładnie dostrojone dźwięki; odbiera emitowane dźwięki, jak też ich echo; dostraja wytwarzane przez siebie fale do prędkości lotu i charakteru rozpoznawanego obiektu; kieruje lotem i w locie chwytą swe ofiary. Gatunków nietoperzy jest wiele i różnią się one znacznie organami rozpoznawania i sposobami polowania. Tu — za świeżo opublikowanymi spostrzeżeniami głównie N. Suga'i i wsp. (*Science* 200, 1978, str. 339 i 778) — przytoczymy niektóre dane o mechanizmach działających u nietoperzy „wąsatych” (*mustach bat*) *Pteronotus parnellii rubiginosus* z Panamy.

Dźwiękowe „pulsy” mają u niego typowy przebieg. Puls rozpoczyna się fazą CF (*constant frequency*), krótkim (15–25 milisek.) ultrasonicznym „tonem” o stałej częstotliwości około 61 kHz. Swego rodzaju zakończeniem fazy CF jest faza FM (*frequency modulated*), o trwaniu 1–2 msek., w której częstotliwość drgań szybko maleje. Każda z faz ma oddzielne znaczenie rozpoznawcze. Pulsy są emitowane w rytmie

5–100 na sekundę. Rytm jest rzadszy przed dostrzeżeniem ofiary. Podczas zbliżania się rytm pulsów rośnie, a trwanie pulsu staje się krótsze. Zjawisko Dopplera powoduje, że gdy nietoperz zbliża się do zdobyczy ton echa CF jest wyższy od emitowanego. Nietoperz dostraja swą emisję tak, aby faza CF echa miała stale 61 kHz. Jest to dla jego aparatu odbiorczego częstość najsubtelniejszego rozpoznawania przesunięcia Dopplera.

W doświadczeniach wspomnianych autorów, nietoperze poddawano narkozie, odsłanianio im półkule mózgu i mikroelektrodami badano produkcję impulsów w pojedynczych neuronach. Impulsację neuronów wyzwalano, stosując fale głosowe ze specjalnych generatorów. Działano akustycznie na jedno ucho albo na obydwie; zmieniano punkt wyjścia fal głosowych w przestrzeni; stosowano sztucznie wytwarzane fazy CF i FM oddzielnie lub łącznie, pojedynczo albo parami imitującymi zespół puls-echo.

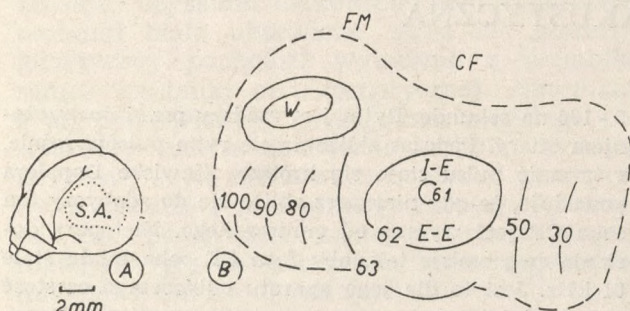
Główny akt rozpoznawania głosu odbywa się u wspomnianego nietoperza w polach akustycznych kory mózgu. W polu tym neurony są uszeregowane wedle swej specjalistycznej zdolności do rozpoznawania ściśle określonych cech głosu. Istnieją neurony wrażliwe na pojedyncze „pulsy” głosowe, ale bardzo liczne nie reagują impulsami na puls pojedynczy, a tylko na echo.

Jak u wszystkich kręgowców, neurony akustyczne są w zasadzie uszeregowane według wrażliwości na częstość drgań. Zasięg ich wrażliwości obejmuje ultradźwięki (ryc. 1). Każdy neuron reaguje impulsacją na pewien zakres częstości, ale cechuje go wyraźnie zaznaczone optimum reagowania na pewną frekwencję. Obok tego, u nietoperza znajdują się obszary specjalistycznej wrażliwości. Najpierw wykryto obszar CF, wrażliwości na przesunięcie Dopplera (względna prędkość nietoperza i zdobyczy), a potem, w r. 1978 — obszar FM, wrażliwość na echo fazy FM emitowanych dźwięków.

Obszar CF powstał z części pola odpowiadającej maksimum wrażliwości na frekwencję 61 kHz. Znaczna część neuronów tego obszaru jest wrażliwa nie na

pojedyncze tony, ale na pary puls-echo. Neurony te są wyposażone w dodatkowe cechy specjalizacyjne: wrażliwości na odstęp czasu puls-echo, na różnicę częstości drgań fazy CF pulsu i echa, i na wielkość amplitudy (natężenie głosu). Neurony wrażliwe na odstęp czasu puls-echo są ułożone koncentrycznie (ryc. 1). Neurony wrażliwe na amplitudy większe cechuje równocześnie zdolność odpowiadania na bodźce tylko z ucha kontralateralnego i mieszczą się one w górnych partiach pola akustycznego (ryc. 1, I-E). W kierunku partii dolnych neurony stają się wrażliwe na coraz mniejsze amplitudy. W partiach dolnych są one wrażliwe na małe amplitudy, przy czym reagują impulsami jednakowo na bodźce dochodzące do ucha ipsi- i kontralateralnego.

Prawidłowe uszeregowanie czynnościowe obejmuje nie tylko powierzchnię w płaszczyźnie kory, ale daje się stwierdzić również w kierunku prostym, tj. na głębokość kory. Mianowicie, neurony są ułożone w czynnościowe kolumny „pionowe”. Wykryto kolu-



Ryc. 1 A. Zarys mózgu nietoperza *P. parnellii* *rubiginosus* z zaznaczeniem położenia sfery akustycznej (S. A.) w lewej półkuli. B — zarys sfery akustycznej w powiększeniu. Liczby oznaczają częstość drgań w kilohercach, odpowiadającą maksimum wrażliwości neuronów. CF — ośrodek wrażliwości na przesunięcie Dopplera z centrum najsubtelniejszego rozpoznawania przy częstości 61 kHz. I-E — obszar neuronów wrażliwych na większe amplitudy (natężenie głosu) drgań pochodzących od ucha kontralateralnego. E-E — obszar neuronów wrażliwych jednakowo ambilateralnie na małe amplitudy drgań. FM — obszar neuronów wrażliwych na jakościowe cechy fal echa fazy FM pulsów dźwiękowych. Obszar środkowy (W) zawiera neurony o szczególnie subtelnej wrażliwości. Symbolizacja według N. Suga'i i wsp.

mny z neuronami o jednakowej specjalizacji, obok kolumn z neuronami różnej specjalizacji ułożonymi prawidłowo w różnych poziomach. Rozpoznawcze znaczenie tych zaszeregowania nie jest dotąd dokładnie znane. Według Suga'i i wsp., podczas zbliżania się w locie, zdobycz jest najpierw wysłuchiwana przez region I-E, a potem proces rozpoznawania jest stopniowo przejmowany przez coraz niższe części regionu E-E (ryc. 1).

Obszar FM mieści się w części pola akustycznego sąsiadującego z wrażliwością na wyższe drgania. Znaczna część obszaru nie reaguje impulsacją nawet na bardzo silne bodźce pojedyncze. Pierwszy puls tylko zwiększa wrażliwość danego neuronu na puls następny, czyli na swoje echo. Według Suga'i i wsp., FM jest obszarem rozpoznawania charakteru, barwy lub pewnych odchyłań echa. Wielkość zdobyczy, charakter jej powierzchni, położenie jej długiej osi w przestrzeni, ruchy jej skrzydeł byłyby przejmowane przez grupy neuronów tego ośrodka. Subtelność rozpoznawania niektórych cech jest największa w jego centrum (W, ryc. 1).

W ostatnich czasach poznano przestrzeń akustyczną również u niektórych innych kręgowców, mianowicie u chomika, sowy i żaby. Spostrzeżenia te są interesujące nie tylko z punktu widzenia mechanizmów orientacji zwierzęcia w przestrzeni, ale także ze względu na poznawanie zjawisk asocjacji korowych. Okazuje się mianowicie, że nie tylko ośrodki nerwowe, ale że poszczególne neurony są jednostkami zdolnymi rozpoznawać pewne cechy otoczenia, a mianowicie proporcje natężenia różnych jakości danego rodzaju energii. Jak to widzieliśmy, neurony obszaru CF nietoperza są wrażliwe na czasowy odstęp puls-echo, na przesunięcie Dopplera i na amplitudę fal głosowych, przy czym każda jakość ma inne zarysy rozpoznawczego pola korowego.

Inną nowo odsłaniającą się cechą jest to, że neurony wrażliwe na pewną jakość są systematycznie ułożone w określonym polu, przy czym każdy neuron bywa wrażliwy optymalnie na różne jakości, i może być przynależny do różnych pól. Tworzą się systemy pokrywających się między sobą pól recepcyjnych różnych jakości. Powyższe cechy ogólne wykryto najpierw dla ośrodków wzroku. Obecnie okazuje się, że podobny układ charakteryzuje również inne ośrodki czuciowe.

EDMUND NOWACKI (Puławy)

CZY HODOWLA JEST SZTUCZNĄ EWOLUCJĄ?

Karol Darwin wprowadził dwa pojęcia — dobór naturalny — równoznaczny dla niego z przeżywaniem najlepiej przystosowanych do swojego środowiska osobników i — dobór sztuczny — którym są procesy hodowli i selekcji ukierunkowane przez człowieka.

Dla wielu, w tym nawet specjalistów, pojęcia te uzupełniają się, tzn. dobór naturalny działa w naturalnej biocenozie, selekcionerem jest środowisko, a więc gleba, wilgotność, temperatura, pasożyty, zwierzęta drapieżne, konkurencja. Dobór sztuczny to agrocenoza



Fot. J. Zembruski

I. SARENKA



IIa. BÓBR EUROPEJSKI, *Castor fiber*

Fot. J. J. Pollesch



IIb. KONIE POLSKIE typu tarpanowatego, żyjące na wolności w rezerwacie Popielno

Fot. J. J. Pollesch

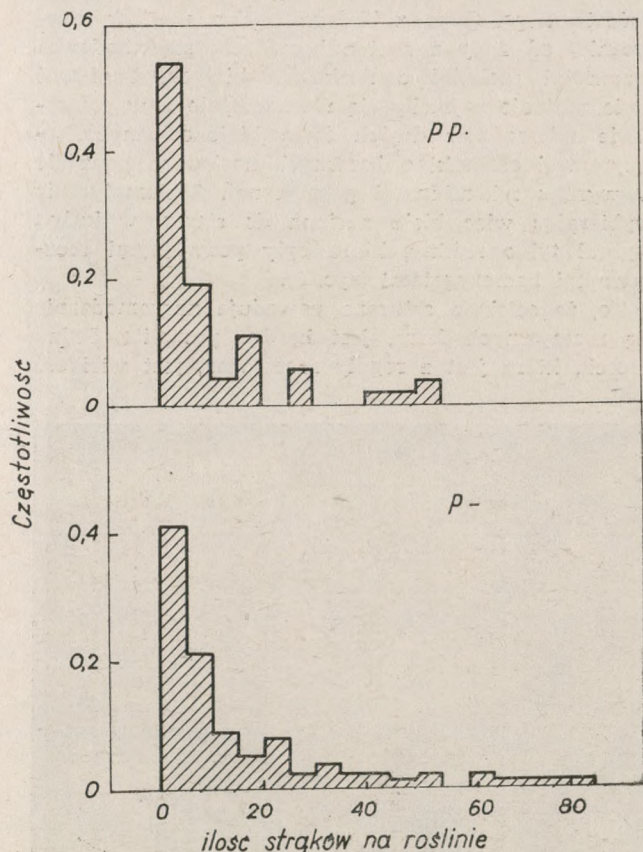
i hodowca, który wybiera osobniki jego zdaniem najlepsze. Czy tak jest naprawdę?

Zwolennicy uznania obydwu procesów za bardzo podobne uważają, że w naturalnym środowisku osobnik gorzej przystosowany ma zredukowane szanse wydania potomstwa. Tak więc wolniej biegnąca antylopa zostanie łatwiej pożarta przez drapieżniki aniżeli osobnik szybciej biegnący. W hodowli krowę o małej wydajności mleka po pierwszym okresie laktacji, przekaże się do rzeźnika, a więc niby to samo. Cecha, która powoduje, że dany osobnik jest gorszy, jest równoznaczna ze zmniejszeniem szansy na wydanie potomstwa.

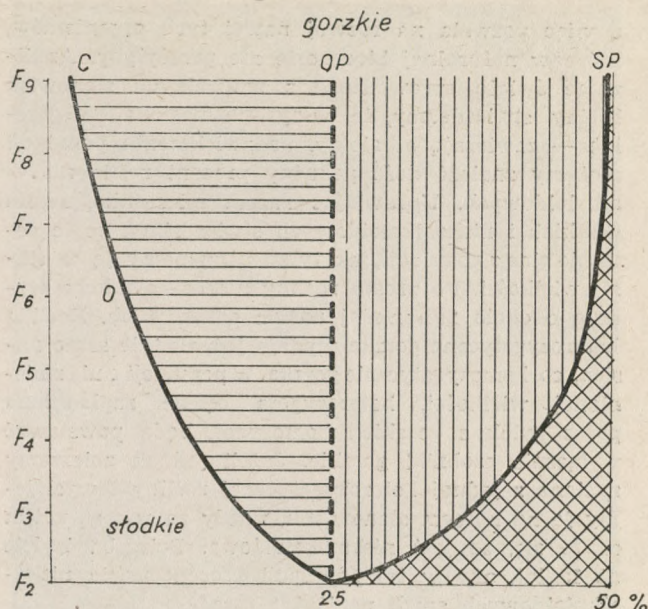
Istotna różnica

Jedna roślina dzika często produkuje kilkaset, a czasem, zależnie od gatunku, nawet dziesiątki tysięcy nasion. Mysz polna, królik czy łania w ciągu całego życia wydaje na świat kilkadziesiąt czy kilkanaście młodych. Jednak w nie zniszczonej biocenozie ilość roślin czy zwierząt określonego gatunku podlega tylko małym, fluktuacyjnym zmianom. Olbrzymi procent potomstwa ginie. Czy ta olbrzymia masa młodych osobników była gorzej przystosowana — nie. Część na pewno stanowiły gorsze kombinacje genetyczne, ale większość osobników była jak najlepiej przystosowana, to, że zginęły, spowodowane zostało przez przypadek. Częściej jednak giną osobniki odmienne.

Najpospolitszą przyczyną odmienności jest mutacja recesywna. Większość takich mutacji pociąga za sobą gorsze przystosowanie się do środowiska, mniejszą produkcję potomstwa. Z drugiej strony gen recesywny w populacji zwierzęcej i w obcopolnej popu-



Ryc. 1. Ilość strąków na roślinie *Lupinus nanus* u różowego mutantu p.p. i u formy dominującej P- (wg Hardinga)



Ryc. 2. Udział roślin słodkich i gorzkich w populacji powstałej z krzyżówki gorzkiej i słodkiej homozygoty lubinu żółtego. SP — zgodnie z regułą Mendla przy pełnej samopylności po 9 pokoleniach zakładając, że płodność obydwu typów jest identyczna, około 50% roślin powinno być słodkich; OP — zgodnie z regułą Hardy-Weinberga przy pełnej obcopolności i identycznej zdolności do przeżycia obydwu form 25% roślin powinno być słodkich; O — obserwowany udział roślin słodkich spada w populacji

lacji roślinnej rzadko się ujawnia. Wystarczy pójść wiosną w Dolinę Chochołowską wtedy, gdy kwitną krokusy i próbować znaleźć tam krokus biało kwitnący. Wśród setek tysięcy niebiesko - fioletowych kwiatów z trudem znajdzie się osobnika białego. Tymczasem na Kirach, gdzie kilka lat temu krokusy były prawie wytępione i dopiero w ostatnich latach populacja się odnawia, procent roślin biało kwitnących jest znaczny.

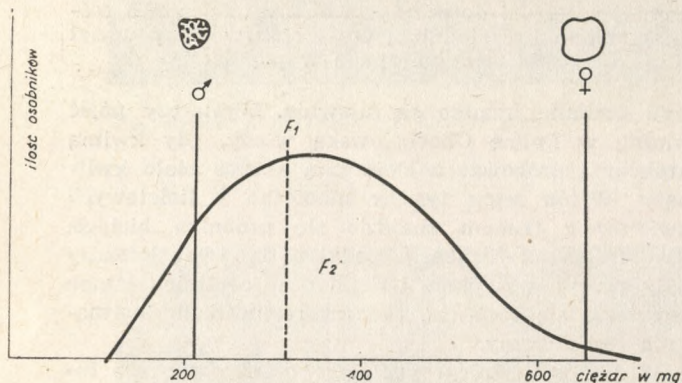
W 1969 r. badałem populację dziko rosnącego lubinu karłowatego (*Lupinus nanus*) w Kalifornii. Niezniszczone populacje rosnące na powierzchniach ponad 1 hektara składały się wyłącznie z osobników niebiesko kwitnących. Natomiast małe populacje, które powstały w miejscach zniszczonych w wyniku gospodarki człowieka, wykazywały duży procent roślin białych, różowych lub fioletowo kwitnących. Profesor J. Harding, który tym zagadnieniem zajmował się od kilku lat, znakował rośliny o kwiatach białych, różowych i niebieskich, następnie zbierał z nich nasiona i udowodnił, że wszystkie mutanty wydają średnio mniej nasion od formy typowej (ryc. 1). Przez wiele lat prowadziłem kolekcje roślin strączkowych, wiele form pochodziło z naturalnych stanowisk, ilekroć zwiększała się wielkość populacji, wysiewając wszystkie nasiona, zawsze stwierdzało się pojawienie mutantów.

Pierwsza różnica

W reprodukcji naturalnej populacji równą szansę na pozostawienie potomstwa mają wszystkie dobrze do środowiska przystosowane osobniki, populacja będzie wykazywała cechy zachowawcze tak długo, jak długo nie ulegnie zmianie środowisko. W sztucznej populacji człowiek rozmnaża potomstwo kilku według jego zdania wybranych osobników, otacza je opieką,

a więc pozwala na rozwój nawet tych organizmów, które w naturalnej biocenozie nie przeżyłyby. Analizując świeżo sprowadzone z naturalnych stanowisk łubiny stwierdzamy, że wszystkie nasiona są gorzkie — zawierają alkaloidy, po zwiększeniu populacji możemy znaleźć dość pokaźny procent roślin niskoalkaloidowych. Uprawiając razem mieszaninę roślin gorzkich i niskoalkaloidowych stwierdzimy, że te ostatnie giną z populacji, jak tylko utrzymamy ją w stałej wielkości. Po prostu rośliny niskoalkaloidowe wydają o około 20% mniej nasion od gorzkich. Roślina heterozygotyczna gorzka wydaje jednak tyle samo nasion, co homozygotycznie gorzka. W populacji o niezmienionej wielkości, heterozygota będzie zapładniana przez pyłek z gorzkich homozygot, będą powstawać wyłącznie osobniki gorzkie. Jeżeli jednak zbierzemy nasiona z jednej heterozygotycznej rośliny i wysiejemy je na nowym stanowisku, wtedy za rok $\frac{1}{4}$ roślin okaże się, że jest niskoalkaloidowa. Potrzeba będzie aż 15 lat, aby w tej populacji procent roślin niskoalkaloidowych spadł poniżej 1 (ryc.2).

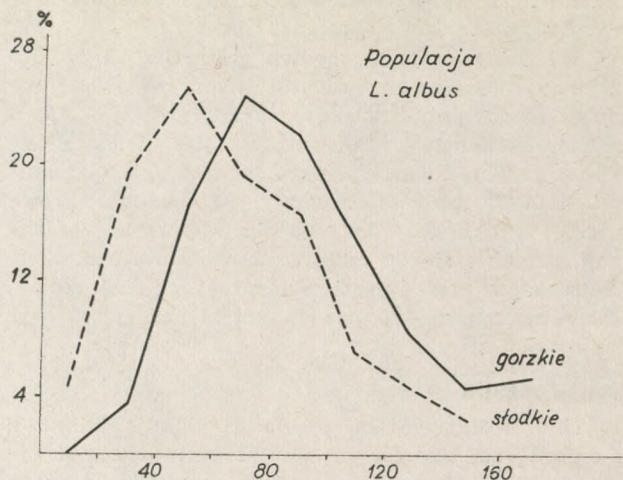
Naturalne środowisko nie jest niezmiennie. W dużych populacjach recesywna forma nie ma prawie szansy na ujawnienie się, chyba że jest zdecydowanie lepsza. Natomiast forma nieco lepsza, o ile jest dominująca, może się dość szybko rozprzestrzenić. Przy zmianie środowiska, gdy selekcja zacznie fawo-



Ryc. 3. Dziedziczenie masy nasienia w krzyżówce między formą dziką i uprawną F_1 jest bliższe formie dzikiej

ryzować nową kombinację genetyczną, forma dominująca lepiej przystosowana, bardzo szybko zaczyna się rozprzestrzeniać w populacji, lepiej przystosowana forma recesywna w wyjątkowych przypadkach również może się ujawnić i rozpowszechnić. Dobrym przykładem jest melanizm przemysłowy u kilku gatunków ciem. Wszędzie tam, gdzie na skutek zanieczyszczenia środowiska zginęły na drzewach porosty, rozprzestrzeniły się formy o ciemnych skrzydłach. Mutacja ciemnoskrzydła u *Biston betularia* jest jednak dominująca.

W 1956 r. otrzymałem nasiona łubiny zebrane w Jugosławii. Nasiona były drobne i miały zabarwienie upodabniające je do kamyków. Prof. T.Kazimierski skrzyżował rośliny wyrosłe z tych nasion z łubinem białym. Okazało się, że potomstwo otrzymane z tej krzyżówki jest w pełni płodne, było bardzo podobne do formy dzikiej. W następnych latach krzyżowaliśmy różne formy dzikie z uprawnymi gatunkami, we wszystkich przypadkach okazywało się, że cechy form dzikich są dominujące. Wniosek z tych badań może być taki, że hodowla faworyzuje osobniki o cechach recesywnych.



Ryc. 4. Plon nasion łubinu białego w sztukach na roślinie, linia ciągła forma dzika — gorzka, linia przerywana mutant słodki

Jak powyżej zaznaczono, w naturalnym, nie zmienionym środowisku, cechy recesywne mają bardzo małą szansę na ujawnienie się. W krzyżówce łubinu białego z łubinem z Jugosławii, F_1 miało nasiona tak samo zabarwione, jak forma dzika, w drugim pokoleniu aż 7 na 16 roślin dało nasiona białe. Rośliny białonasienne miały mniej nasion. Ze schematu rozszczepień w krzyżówkach zwrotnych wynikało, że białe nasiona są warunkowane przez dwa niealleliczne geny. Jak się więc stało, że prawie wszystkie łubiny białe mają białe nasiona, warunkowane przez dwie pary genów. Łubin biały był aż do czasu sprowadzenia fasoli rośliną jadalną w basenie Morza Śródziemnego. Zupa z białych nasion wygląda apetyczniej od zupy z nasion barwnych, stąd hodowca rozmnożył osobniki o nasionach białych. Ponieważ dwie mutacje pojawiły się równocześnie a w potomstwie mieszańców dwóch form białonasiennych, otrzymywał osobniki o barwnych nasionach powstałe w wyniku rekombinacji genetycznej. Systematycznie wybierając więc białe nasiona do siewu, w końcu wybrał tylko rośliny, które były podwójnymi recesywnymi homozygotami (ryc. 5).

To, że selekcja sztuczna powoduje nagromadzenie się recesywnych form, jest bardzo pospolite. Jedną z cech, która jest z reguły recesywna, jest wielkość



Ryc. 5. Szafran spiski — krokus na Hali Chochołowskiej

nasion. Krzyżując uprawną formę grubonasienną z dziką rośliną drobnonasienną otrzymuje się mieszańce o nasionach niewiele większych od nasion formy dzikiej. Jeżeli policzymy liczbę nasion formy dzikiej, z reguły forma ta produkuje więcej nasion aniżeli forma uprawna, gdy natomiast zważymy plon nasion, okaże się, że forma uprawna wydaje wyższy plon z hektara (ryc. 3).

Wzrost wielkości organów reprodukcyjnych u roślin i zmniejszenie krzewienia się jest regułą w procesie uszlachetniania. Podobne zjawisko obserwuje się również u zwierząt udomowionych. Większość ras koni jest większa od tarpanów. Bydło jest większe od tura, króliki domowe są większe od dzikich. Wyjątkiem jest pies, gdzie niektóre rasy zostały wyraźnie zminiaturyzowane w stosunku do szakala czy wilka.

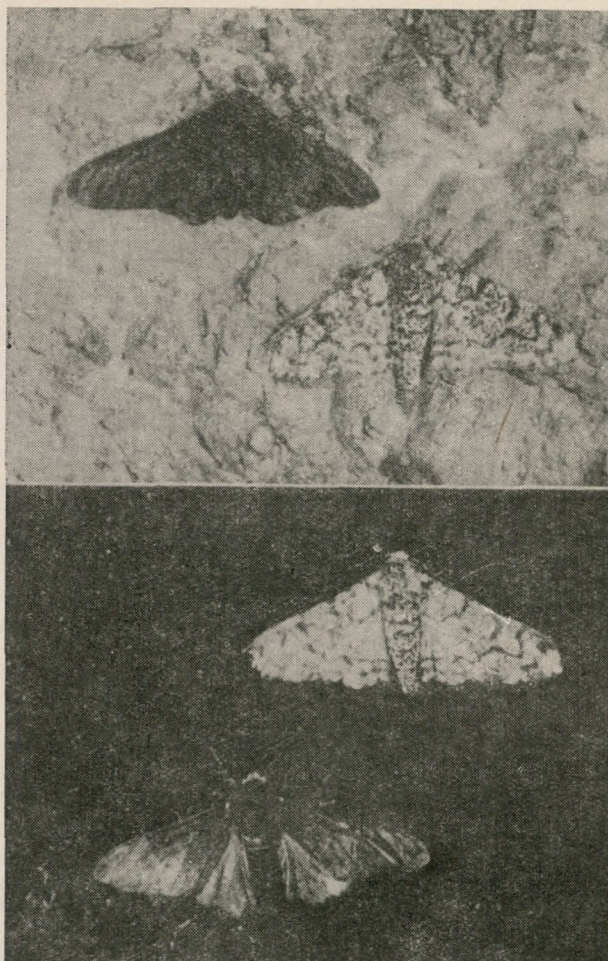
Różnice w procesach selekcji

Selekcja naturalna w nie zmienionym środowisku faworyzuje typ najlepiej przystosowany, typem takim jest forma dominująca, zmiana genetyczna populacji może nastąpić dopiero wtedy, gdy pojawi się w niej nowa dominująca forma lepiej przystosowana. Forma recesywna nawet lepiej przystosowana nie ma szansy ujawnienia się w dużych populacjach. Przy doborze sztucznym największą szansę mają formy recesywne, o ile odpowiadają wymaganiom hodowcy. Hodowla w kierunku recesywnych form jest bowiem łatwiejsza, gdyż wystarczy zazwyczaj tylko jedno pokolenie selekcji, aby usunąć niepożądane formy dominujące. Hodowla w kierunku form dominujących jest trudna, gdyż wymaga analizy potomstwa i przed poznaniem praw genetycznych była niemożliwa. Nawet



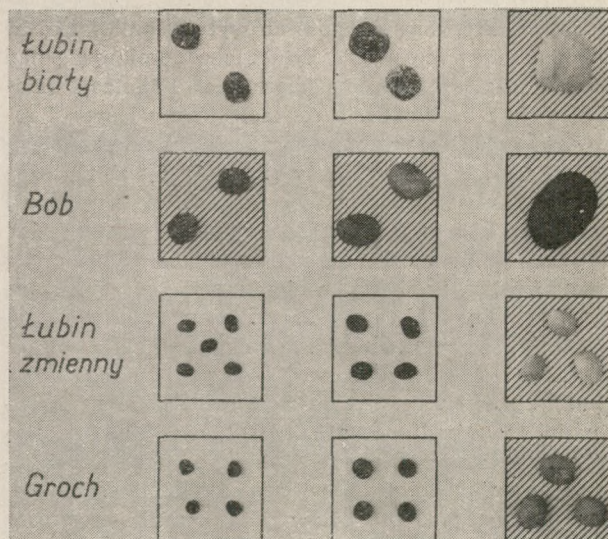
Ryc. 6. Mutant *Lupinus nanus* wśród dzikiej niebiesko kwitnącej populacji w Kalifornii

w chwili obecnej jest bardzo trudna, stąd większość hodowców mając do wyboru cechę recesywną i dominującą decyduje się na pierwszą pod warunkiem, że ta nie wnosi zbyt wielu niepożądanych efektów. Prowadziliśmy badania nad kilkoma gatunkami roślin w warunkach „dzikich” i uprawnych, rezultaty zawsze były rozbieżne. Tak np. wysiewając na polniku mieszaninę nasion dzikich chabrów *Centaurea cyanus* i mutantów białe i różowo kwitnących stwierdzono po trzech latach, że form białych i różowych zdecydowanie ubyło. Hodowca, który zdecyduje się na uprawę chabrów białe kwitnących łatwo otrzyma taką formę, gdyż jeżeli z białe kwitnącej rośliny zbierze się nasiona, a w następnym roku usunie się wszystkie

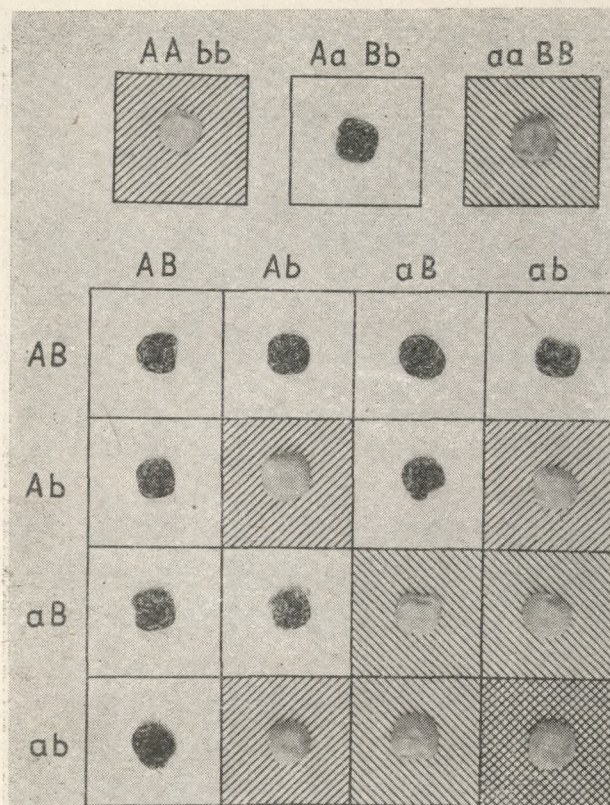


Ryc. 7. Forma normalna i mutant *Carbonaria* gatunku *Biston betularia* na tle kory w niezniszczonym środowisku i w środowisku zanieczyszczonym przez przemysł

rośliny z antocyjanem przed zakwitnięciem, będzie miał populację bezantocyjanową. Gdy natomiast zbierze nasiona ze wszystkich roślin i wysieje z nich po zmieszaniu określoną część, okaże się wtedy, że roślin niebieskich będzie więcej aniżeli w poprzednim poko-



Ryc. 8. Dziedziczenie wielkości nasion w krzyżówkach form prymitywnych z uprawnymi; w środku nasiona F_1



Ryc. 9. Powstawanie podwójnie recesywnych form w hodowli na przykładzie łubinu białego, w uprawnej populacji powstały dwie recesywne mutacje białe hodowlane. Wybierając do siewu tylko rośliny o nasionach białych wychodowano podwójnie recesywne homozygoty

leniu. Stosując wysiew zawsze określonej reprezentatywnej próbki po kilku latach dojdzie do wyniku, że prawie 100% roślin kwitnie niebiesko. Jeżeli natomiast zebrane z polatka doświadczalnego nasiona zmiesza się z żytem i wysieje na polu, wtedy stwierdzi się, że niebieskie chabry zwyciężą jeszcze szybciej.

Wszystkie badane przez nas cechy różniące formy uprawne od dzikich przodków okazały się recesywnymi, w łubinach, grochu i w groszku były to kwiaty jaśniejsze lub ciemniejsze od formy dzikiej. Podobnie większe nasiona były recesywne lub przynajmniej częściowo recesywne w stosunku do nasion drobniejszych. U kukurydzy zdolność do wytwarzania dużej liczby kaczanów na pędzie była cechą dominującą nad jednym względnie dwoma kaczanami. Populacje składające się z osobników o cechach dominujących i recesywnych o ile wyeliminowało się interwencję hodowcy, zawsze przekształcały się w formy zbliżone do dzikich. Badając zmiany częstotliwości występowania formy dzikiej i mutantu można było określić względną zdolność przeżywania osobników z określoną cechą dziką. Analiza produkcji nasion grochu odmiany Lincoln i prymitywnej formy *Pisum transcaucasicum* wykazywała, że plon nasion odmiany Lincoln licząc w kwintalach na hektar jest wyższy od plonu *Pisum transcaucasicum* przyjętego za 100. Po przekrzyżowaniu fioletowo kwitnącego *P. transcaucasicum* i odmiany Lincoln stwierdzono, że osobniki fioletowo kwitnące w F_2 dają około 10% więcej nasion od osobników biało kwitnących. Dla celów spożywczych oczywiście groch o kolorowych kwiatach, a co idzie w parze o barwnych nasionach, jest niepożądany, jednak na paszę jest nam wszystko jedno czy świnia otrzyma żółto nasienny groch, czy też groch o nasionach mar-



Ryc. 10. Rośliny dzikiego słonecznika *Helianthus annuus* z preri amerykańskiej

murkowych. Decyzja, aby za kryterium przyjąć plon nasion z roślin bez względu na kolor nasion doprowadziła do tego, że do dalszej hodowli z krzyżówki zostały wybrane osobniki o barwnych kwiatach i o dużych nasionach. Została więc zrekombinowana wyższa produkcja nasion formy dzikiej fioletowo kwitnącej z większymi nasionami formy uprawnej. Gdy natomiast bez dyskryminacji wysiewano całe potomstwo mieszane, po kilku pokoleniach otrzymano przede wszystkim rośliny fioletowo kwitnące i drobnonasienne. Z przedstawionego doświadczenia dość jasno wynika, że zależnie od tego, jakie kryterium uzna hodowca, plon może być różny. W pierwszym przypadku, gdy hodowca zacznie eliminować rośliny kolorowo kwitnące i do rozmnożenia weźmie tylko te osobniki, które mają białe kwiaty nie przekroczy plonu 20 q/ha, w drugim przypadku, gdy do dalszych rozmnożeń weźmie rośliny tylko o plonie nasion stanowiących górne 10% w populacji otrzyma tylko rośliny fioletowo kwitnące o grubym ziarnie, wreszcie w trzecim, gdy do dalszych rozmnożeń weźmie reprezentacyjną próbkę nasion, wyhoduje rośliny zbliżone do formy dzikiej, a więc o dużej ilości drobnych nasion, w tym większość będzie posiadała barwne kwiaty. Rozbieżność procesu hodowlanego i naturalnej selekcji prowadzi do ciekawych wniosków. O ile w wyniku krzyżówki formy prymitywnej i uprawnej w pierwszych pokoleniach zastosujemy któryś z systemów selekcji, otrzymamy różne wyniki:



Ryc. 11. Rośliny uprawnego słonecznika: zarówno gigantyzm, jak i jednokwiatowość są recesywne



Ryc. 12. Czaszka dzikiego królika mniejsza i udomowionego większa

1. Usuwając formy dominujące szybko wyhodujemy formę o cechach recesywnych.

2. Usuwając formy recesywne szybko otrzymamy typ dziki.

3. Zostawiając populację selekcji naturalnej (Ramsz) prawie tak szybko, jak w p. 2, otrzymamy typ dziki.

Wszystkie te wyniki upoważniają do wniosku, że hodowla i selekcja sztuczna jest procesem różnym od naturalnego o ile w hodowli postęp najłatwiej osiągnąć wybierając osobniki o cechach recesywnych, o tyle w przyrodzie największe szanse mają osobniki o cechach dominujących, gdyż cecha dominująca zazwyczaj sprzężona jest z najwyższą szansą na wydanie potomstwa. Dlatego też w nie zniszczonym środowisku (np. Hala Choczołowska) wszystkie krokusy kwitną niebiesko, gdyż większą możliwość pozostawienia potomstwa będą miały formy typowe, a więc niebiesko kwitnące, produkujące nieco więcej nasion niż formy białe. Inaczej wyglądała sprawa na Kirach, gdzie krokusy powracają na swoje stanowiska. Do chwili osiągnięcia pełnego zagęszczenia populacji każdy osobnik w tym i recesywny będzie miał szanse reprodukcji, a więc w pierwszych latach będą się pojawiały również osobniki białokwitnące. Dopiero, gdy każdy metr kwadratowy odpowiedni dla krokusów zajmą krokusy i w następnych pokoleniach nie będzie zwiększała się liczba osobników, wtedy wyginą formy recesywne. Hodowca potrafi odwrócić ten proces eliminując wszystkie osobniki dominujące — jest więc możliwe wychodowanie białych krokusów, nawet za cenę, że te będą miały o 10 lub 20% mniej nasion.



Ryc. 13. Owce — zwierzęta różniące się od muflona, akumulacja między innymi znacznej ilości cech recesywnych w budowie włosów



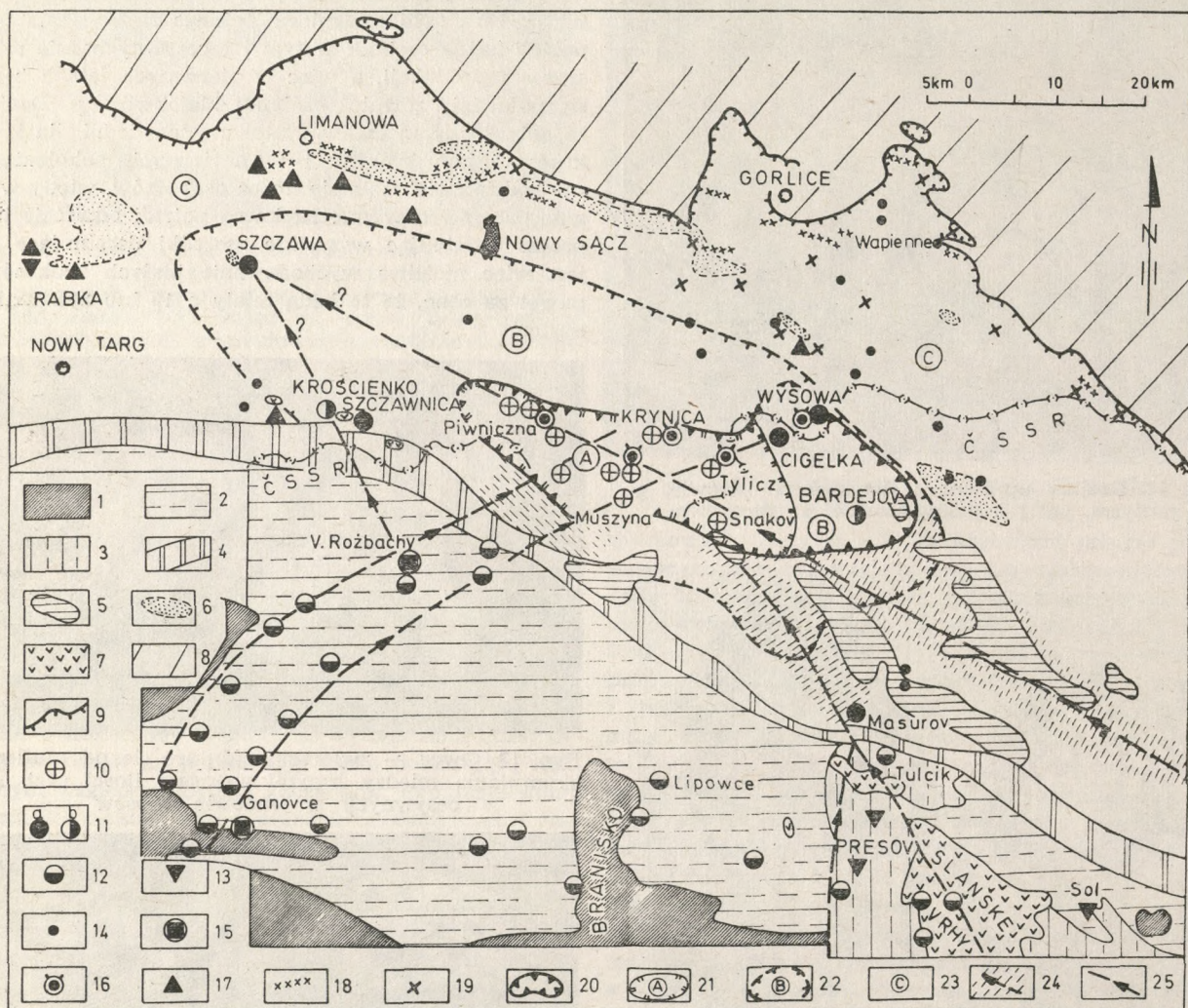
Ryc. 14. Bizony. Na początku XX wieku były bliskie wymarcia, w czasie prac prowadzących do uratowania gatunku zaobserwowano pojawienie się znacznej liczby osobników o cechach typowych dla zwierząt domowych

SZCZAWY PŁASZCZOWINY MAGURSKIEJ KARPAT POLSKICH

Rozpuszczony w wodzie dwutlenek węgla (CO_2) nadaje jej smak kwaśno szczypiący, nic też dziwnego, że od dawna nazywano je „wodami kwaśnymi”. Sięgając tylko do niektórych przykładów, o wodach kwaśnych pisze już w XVII w. J. I. Petrycy, w XVIII w. G. Rzączyński i B. Hacquet. W początkach XIX w. interesuje się nim St. Staszic, a w 1836 roku L. Zejszner wprowadza do literatury geologicznej słowo „szczawa” będące synonimem wody kwaśnej. Szczawami określano zresztą w Polsce te wody na wiele lat przed publikacjami L. Zejsznera, czego dowodzą nazwy potoków (Szczawnik, Szczawniczny) czy miej-

scowości (Szczawa, Szczawnica, Szczawnik). Wód „na Szczawie” używał w XV w. J. Długosz, wiadomości o szczawach czyli wodach ze źródeł występujących w Wysowej napotkano w materiałach rękopiśmiennych z pierwszych lat XIX w.

Woda kwaśna jak też i szczawa są związane ze smakowymi właściwościami wody, wyczuwalnymi już przy rozpuszczeniu 500 mg CO_2 w 1 dm³ tego płynu. O ile jednak przy określeniu wody kwaśnej istnieje ściśle powiązanie nazwy z jej cechą organoleptyczną, to trudniej ustalić tę zależność przy słowie „szczawa”. F. Kmietowicz podaje, że wywodzi się ona od pra-



Ryc. 1. Rozmieszczenie szczaw we wschodniej części płaszczowiny magurskiej i fragmencie Karpat wewnętrznych, na tle regionalnej budowy geologicznej. 1—3 — Karpaty wewnętrzne (1 — osady starsze od paleogenu, 2 — paleogen, 3 — neogen), 4 — Pas Skałkowy, 5 — seria rychwaldzka, 6 — okna tektoniczne, 7 — skały wulkaniczne, 8 — Grupa zewnętrzna, 9 — brzeg płaszczowiny magurskiej wyznaczający jej zasięg ku północy. Część południowa graniczy z Pasem Skałkowym, 10 — szczawy chłodne typu $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (niekiedy Na lub Mg), 11 — szczawy chłodne typu $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na}$ (a — z H_2S , b — bez H_2S), 12 — różnego rodzaju szczawy Karpat wewnętrznych, 13 — solanki, 14 — źródła siarczkowe, 15 — źródła termalne, 16 — ekshalacje suchego CO_2 (mofety), 17 — ekshalacje metanu, 18 — ważniejsze nagromadzenia bituminów płynnych, 19 — pojedyncze wycieki ropne, 20 — zwarty obszar szczaw obejmujący rejon dorzecza Popradu, Wysową oraz część płaszczowiny magurskiej w dorzeczu rzeki Topli (CSRS) 21 — centralna strefa hydrochemiczna, 22 — przejściowa strefa hydrochemiczna, 23 — strefa hydrochemiczna brzeżna, 24 — przypuszczalna lokalizacja zbiorników CO_2 w niższych partiach płaszczowiny magurskiej oraz kierunek krążenia tego gazu, 25 — większe uskoki w Karpatach wewnętrznych, z kierunkiem migrującego CO_2 . Po pn. stronie Pasa Skałkowego przypuszczalne kierunki krążenia tego gazu

Chemizm szczaw z niektórych ujęć płaszczowiny magurskiej polskich Karpat. Skład chemiczny według analiz Laboratorium Balneochemicznego OTU

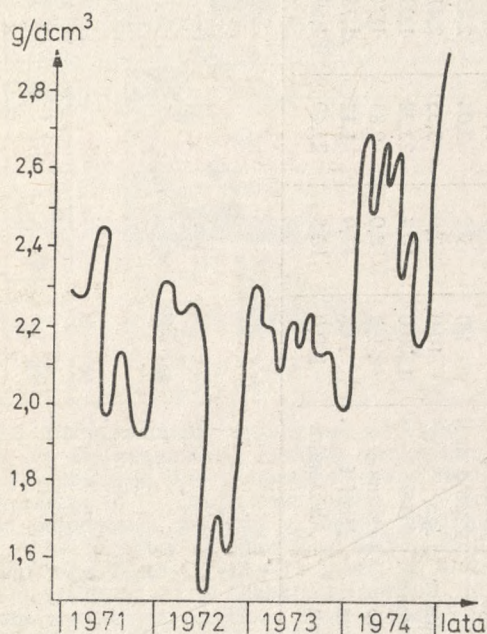
Miejscowość	Ujęcie	Głębokość w m	Temp. w °C	Minera- lizacja g/dm³	CO² g/dm⁴	Kationy mg/dm³				Aniony mg/dm³			Typ szczaw (makroskładniki)		
						Na⁺+K⁺	Ca²⁺	Mg²⁺	Fe²⁺	NH₄⁺	HCO₃⁻	Cl⁻		SO₄²⁻	J⁻+Br⁻
Piwniczna	Piwni- czanka II	147,5	10,5	1,94	1,97	115,0	263,6	70,6	5,2	1,2	1420,4	8,8	31,2	—	HCO₃—Ca—Mg
Żegiestów	Żegiestów II	64,9	9,5	13,62	1,83	1393,0	283,7	1213,7	11,6	—	10539,0	91,1	3,0	—	HCO₃—Mg—Na
Krynica	Główny	2,0	7,8	2,25	2,76	46,0	417,6	53,2	4,8	—	1643,2	7,1	13,0	—	HCO₃—Ca
Krynica	Jan	2,0	9,3	0,69	1,65	15,7	118,6	22,4	4,7	—	380,1	21,7	83,0	—	slabo zmineralizowana
Krynica	Mieczysław	57,0	8,4	4,48	2,76	465,0	429,7	159,4	8,8	1,8	3322,4	12,4	2,0	—	HCO₃—Ca—Na—Mg
Krynica	Odwier 10	425,0	9,3	8,77	2,20	262,5	924,0	636,0	40,0	—	6784,5	3,5	1,0	—	HCO₃—Mg—Ca
Krynica	Zuber III	919,0	10,5	29,26	2,06	7325,0	208,0	378,4	54,6	14,5	19969,4	1138,0	65,0	9,22	HCO₃—Na
Muszyna	Grunwald	1,5	9,0	3,46	2,12	148,7	472,4	155,2	7,0	1,3	2562,8	12,4	37,0	—	HCO₃—Ca—Mg
Tylicz	Źródło nr 1	1,0	9,2	3,04	2,83	125,0	496,1	84,7	12,8	—	2196,6	5,3	66,0	—	HCO₃—Ca
Szczawnica	Jan	10,0	7,9	5,35	2,41	1271,5	174,0	46,7	3,9	3,1	2979,5	644,4	2,5	4,17	HCO₃—Cl—Na
Szczawnica	PD-9	1200,0	10,7	23,28	1,03	7508,7	55,4	85,8	13,1	8,4	8449,7	6992,8	83,2	45,30	HCO₃—Cl—Na
Szczawa	Hanna	9,3	8,0	9,83	1,94	2767,0	84,9	30,2	11,6	—	4372,5	1879,0	35,0	9,44	HCO₃—Cl—Na
Wysowa	Józef I	13,8	13,9	1,12	1,78	173,0	90,1	23,3	2,3	—	636,4	86,5	50,0	1,31	HCO₃—Na—Ca
Wysowa	Aleksandra	100,0	10,5	25,40	1,69	7020,0	314,3	26,0	34,1	—	13111,0	3850,5	1,0	27,26	HCO₃—Cl—Na

słowiańskiego słowa oznaczającego początkowo roślinę — szczaw (*rumex*), w gwarach z niektórych rejonów Polski zwaną również „szczawą”, a następnie kwaśną potrawą gotowaną z tej rośliny. Z biegiem lat to florystyczne pojęcie smakowe przeniesiono na wody z dwutlenkiem węgla. Obecnie słowo „szczawa” jest w Polsce powszechnie używane w mowie potocznej, oraz w literaturze fachowej dla określenia wód, które zawierają rozpuszczony dwutlenek węgla, w ilości co najmniej 1000 mg/dm³ wody.

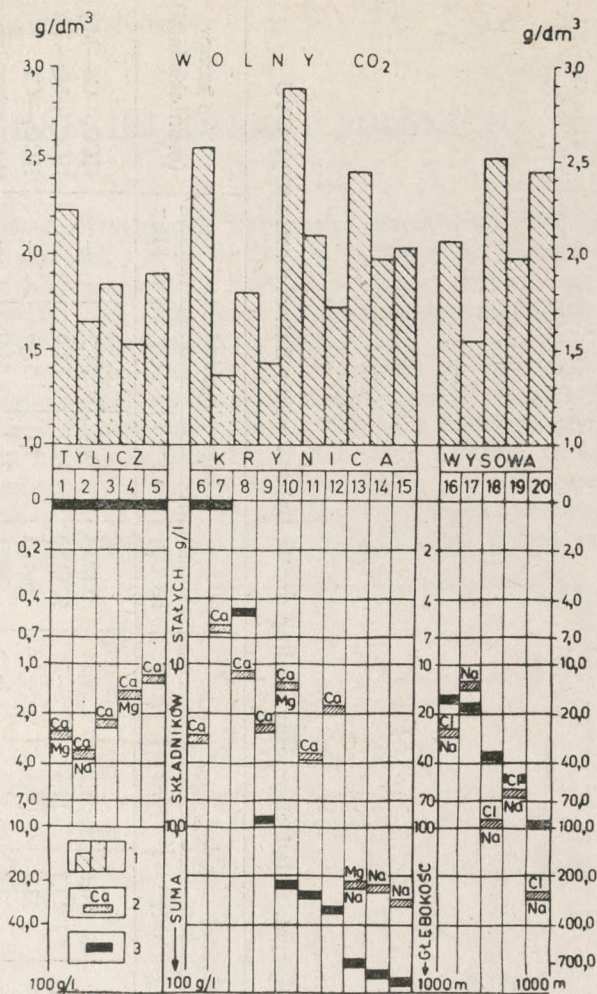
Wody podziemne, a obecnie w znacznym stopniu i opadowe (zanieczyszczenie środowiska), mają rozpuszczone w sobie substancje gazowe i stałe. Zawartość tych ostatnich jest podstawą klasyfikacji wód podziemnych — globalnym ich podziałem na wody słodkie, zawierające poniżej 1000 mg substancji stałych, rozpuszczonych w 1 dm³ wody oraz mineralne, gdzie tych substancji jest nie mniej niż 1000 mg/dm³ wody.

Wody mineralne klasyfikowano również według wielu innych kryteriów, stosując różnorodne sposoby zapisu. Obecnie w Polsce obowiązuje klasyfikacja anionowo-kationowa, według której wody mineralne, a szczególnie ich część, uznana za wody lecznicze (stosowane w balneoterapii), dzieli się według makroskładników, do których należą aniony HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻ oraz kationy Na⁺, K⁺ (przeważnie łączone razem), Ca²⁺ i Mg²⁺. Każdy z trzech anionów określa grupę wody, kationy podgrupę. Jony, które występują w wodzie, w ilości nie mniejszej od 20% mval, nadają jej nazwę — np. woda typu wodorowęglanowo-chlorkowo-sodowego (skrótowy zapis HCO₃-Cl-Na) zawiera minimum 20% mval HCO₃⁻, Cl⁻ i Na⁺. Inne jony mogą być w niej nieobecne lub występować w mniejszej ilości.

Klasyfikacja, uzupełniająca uprzednią, oparta jest na obecności w wodzie składników swoistych, czyli pierwiastków, lub związków chemicznych (w stanie stałym, jak i w gazowym), których określona ilość powoduje jej działanie lecznicze. Nazwy wód swoistych pochodzą od substancji występującej co najmniej w ilości: 10 mg/dm³ Fe²⁺ określa wody jako żelaziste, 5 mg/dm³ Br⁻ jako bromkowe, 1 mg/



Ryc. 2. Zmienność czasowa zawartości CO₂ w źródle Słotwinka koło Krynicy (według A. Sokołowskiego)



Ryc. 3. Ilustracja niezależności zawartości CO₂ od głębokości ujęć, ilości i jakości składników stałych, rozpuszczonych w szczawach wodorowęglowych rejonu Tylicz, Krynicy i Wysowej. Nazwy ujęć: (1 — źródło obudowane altanką, źródła: 2 — T-7, 3 — T-9, 4 — T-10, 5 — T-16), Krynica (6 — Źródło główny, 7 — Jan, w którym zawartość CO₂ niekiedy jest niższa niż 1000 mg/dm³ — patrz tab. 1, 8 — Józef, 9 — źródło nr 4, 10 — nr 7, 11 — Tadeusz, 12 — źródło nr 8, 13 — Zuber II, 14 — Zuber I, 15 — Zuber III), Wysowa (16 — Józef I, 17 — Bronisław, 18 — Józef II, 19 — W-11, 20 — Aleksandra). Objaśnienie znaków z rysunku: 1 — zawartość wolnego CO₂ w g/dm³, 2 — suma składników stałych oraz makroskładniki charakteryzujące typ szczaw, 3 — głębokość ujęć

dm³ Mn²⁺ jako manganowe, 5 mg/dm³ HBO₃ jako borowe etc. Gdy wody mają temperaturę wyższą od 20 °C zaliczamy je do wód termalnych, radio czynne są przy obecności 2 nCi/dm³ Ra lub Rn. W tym podziale mieszczą się też szczawy, które definiujemy jako wody swoiste, o zawartości co najmniej 1000 mg wolnego CO₂ rozpuszczonego w 1 dm³ wody. Kiedy ilość gazu w wodzie waha się w granicach 250-999 mg/dm³ nazywa się je wodami kwasowęglowymi.

Pełna charakterystyka chemiczno - balneologiczna wód mineralnych (leczniczych) uwzględnia obydwie klasyfikacje. Zapis składu chemicznego wody podawany jest zazwyczaj w formie: CO₂ + HCO₃ - Cl - Na + J + Br, co oznacza, że woda ta (źródło „Wanda” w Szczawnicy) jest szczawą wodorowęglanowo-chlorkowo-sodową, jodkową, bromkową, z minimalną ilością 1000 mg/dm³ CO₂, 20% mval jonów HCO₃⁻, Na⁺, 1 mg/dm³ jodu oraz 5 mg/dm³ bromu.



IIIa. SZPALERY OPUNCJI, *Opuntia ficus-indica*. Gran Canaria, Pico de Bandama

Fot. W. Seidler



IIIb. JADALNE OWOCE OPUNCJI

Fot. W. Seidler



IV. WILCZOMLECZ KANARYJSKI, *Euphorbia canariensis*

Fot. W. Seidler



Ryc. 4. Wysowa. Ujęcie Aleksandra. Fot. S. Węclawik

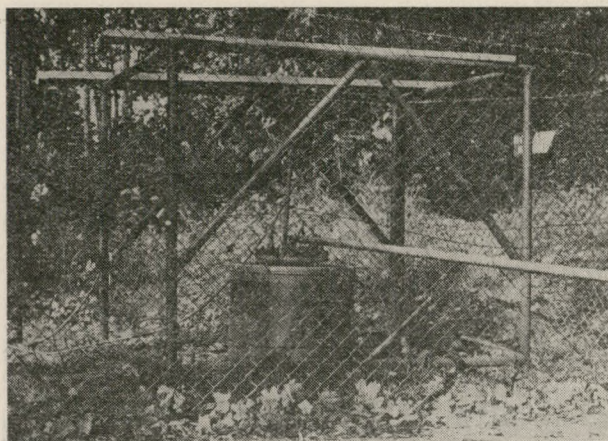
Z uwagi na obecność ponad dwu makroskładników jest to szczawa złożona, bowiem w szczawie tzw. prostej ilość jonów, występujących w ilości ponad 20% mval, nie przekracza tej ilości („Zuber III” w Krynicy, źródło nr 1 w Tyliczu, tab. 1). Szczawy mające poniżej 1000 mg substancji stałych rozpuszczonych w 1 dm³ wody nazwano słabozmineralizowanymi (ujęcie „Jan” w Krynicy, tab. 1).

W Polsce szczawy występują w Sudetach i Karpatach, dwu rejonach wydzielonych przez H. Świdzińskiego jako odrębne prowincje wód mineralnych. Na terenie Karpat większość zgrupowana jest w obrębie płaszczowiny magurskiej, dużej jednostki tektoniczno-facjalnej Karpat zewnętrznych, zwanych także *północnymi*, albo *fliszowymi*. Nieliczne znamy z *jednostki Śląskiej* (Iwonicz, Rymanów), Łuski Bystrego (Rabe) oraz jednostki Grybowskiej, odsłaniającej się w oknie tektonicznym Szczawy.

Płaszczowina magurska jest najbardziej południową jednostką Karpat zewnętrznych, znana także w krajach sąsiednich (CSRS, ZSRR). Od pd. przylega ona do Pasa Skalkowego, na pn. od niego nasunięta jest na podłoże składające się z innych jednostek Karpat zewnętrznych, które widoczne są na jej przedpolu, a także w kilku oknach tektonicznych (ryc. 1). Jednostkę magurską budują w przewodzie osady ilasto-piaszczystego fliszu, z nielicznymi intruzjami skał wylewnych. Nie zawiera ona kopalin, które zwykliśmy kojarzyć z cennymi surowcami, jak rudy żelaza, metale kolorowe, węgiel czy surowce chemiczne. Niezbyt wiele eksploatuje się surowców skalnych i bitumitów.

Skąpiąc jednych, przyroda dała w zamian inne wartości, obdarzyła bowiem teren płaszczowiny pięknym krajobrazu oraz wodami mineralnymi i swoistymi, w tym licznymi źródłami szczaw.

Szczawy jednostki magurskiej znane są jedynie ze wschodniej jej części. Uprzywilejowanym jest tu obszar doliny Popradu i jego prawostronnych dopływów, zwanych niekiedy polskim zagłębiem balneologicznym. Szczawy związane bezpośrednio z doliną tej rzeki obserwuje się w rejonie Muszyny, Żegiestowa, Piwnicznej. Liczne wystąpienia tych wód notuje się w dnie i zboczach rzeki Muszynka z Kryniczanką, potokiem Jastrzębik i innymi pomniejszych dopływami, w rejonie potoków Złocki i Szczawnik, oraz innych dopływów Popradu jak Milik, Wierchomla, Łomnica i Głębozanka. W powiązaniu ze szczawami rejonu Wysowej oraz wodami przygranicznej części płaszczowiny magurskiej, które leżą w źródłowych partiach rzeki



Ryc. 5. Wysowa. Ujęcie Bronisław (zdjęcie z 1968r.). Fot S. Węclawik

Topli (CSRS — ze szczawami w Cigielce, Dl. Luce, Bardiowie, Snakowie), można wydzielić rejon, w którym istnieje łącznie kilkaset szczaw prostych, złożonych, wód kwasowęglowych, a także wystąpień suchych ekshalacji CO₂ (mofety). Odrębną enklawę szczaw obserwuje się w rejonie Szczawnicy — Krościenka. Widoczne są one w dolinie Grajcarka oraz jego prawostronnych dopływach (Szczawnica), a także w potoku Zakijowskim i sąsiednim, obu dopływach Dunajca (Krościenko).

Szczawy udostępniają wiercenia (ryc. 4 i 5) o różnych głębokościach, studnie, a nawet sztolnie (Szczawnica). Znaczna ich ilość nie jest ujęta, ujawniając swą obecność pęcherzykami ulatniającego się nadmiaru CO₂ (ryc. 6), smakiem wody, oraz rdzawym kolorem ochry. Część źródeł obudowana jest drewnianymi kadłubkami, betonową cembrowiną (ryc. 7), niekiedy posiadają ręczne pompy do poboru wody (ryc. 8).

Ważnym problemem dotyczącym powstawania szczaw jest geneza wolnego dwutlenku węgla. Teorie omawiające to zagadnienie, prowadzą się do dwu zasadniczych koncepcji. Jedna wskazuje na głębiny (juwenilne) pochodzenie CO₂, związane z procesami wulkanicznymi, druga z wszelkiego rodzaju reakcjami chemicznymi, zachodzącymi w głębi lub w przypowie-rzchniowej części skorupy ziemskiej (utlenianie bituminów, rozkład skał węglanowych pod wpływem kwasów lub wysokiej temperatury).

Związek dwutlenku węgla ze skałami magmowymi może istnieć, gdy w rejonie występowania szczaw są ślady niedawnej działalności wulkanicznej. Dotychczasowa znajomość budowy Karpat zewnętrznych nie notuje takiego związku. Problematycznym jest tu nawet rejon Szczawnicy — Krościenka, gdzie mimo terytorialnego powiązania andezytów i CO₂ nie jest zupełnie jasny ich związek genetyczny.

Genezą dwutlenku węgla zajmowało się szereg badaczy, z których większość była zwolennikami poglądu o głębiny, juwenilnym pochodzeniu tego gazu. Teorię niejuwenilną reprezentowali w Polsce Jan Nowak, L. Marchlewski i F. Kmietowicz.

Sugestywną genezę dwutlenku węgla podał w Polsce po raz pierwszy L. Zejszner, pisząc: „Po każdym wybuchu palących się wulkanów, wydobywa się w wielkiej obfitości kwas węglowy [...]” i następnie, że [...] „źródła nasycone kwasem węglowym są zatem ostatnimi podrygami siły wulkanicznej”. Obszerne opracowania tego zagadnienia znajdujemy w licz-



Ryc. 6. Wierchomla. Nie obudowane źródło z widocznymi banieczkami ulatniającego się nadmiaru CO_2 .
Fot. H. Ostrowicka

nych publikacjach H. Świdzińskiego, który uznawał głębinowe, juwenilne jego pochodzenie, [...] „związane raczej z procesami wulkanicznymi niż metamorficznymi”. Doskonała znajomość budowy geologicznej Karpat oraz problematyki wód mineralnych jest powodem, że mimo upływu 10 lat od śmierci Profesora, wyniki Jego badań nie straciły na aktualności. One to, jak też prace Jego poprzedników (W. Szajnoch, J. Nowak, R. Rosłoński, R. Zuber i inni) oraz następców¹, umożliwiają podanie aktualnego stanu wiedzy o genezie CO_2 i wpływu tego gazu na wody podziemne płaszczowiny magurskiej.

Dotychczasowe badania wykazały, że dwutlenek węgla jest niezależny od wody, którą nasycza oraz, że rozmieszczenie szczaw nie jest związane z jakąś określoną strukturą płaszczowiny magurskiej czy też jej strefą facjalną. Jednostka ta nie jest również miejscem powstawania tego gazu, a jedynie ośrodkiem jego akumulacji i krążenia. Pierwotne źródła dwutlenku węgla wiąże się z potomnymi zjawiskami towarzyszącymi młodemu, jeszcze nie wygasłemu wulkanizmowi Karpat wewnętrznych. Najbliżej płaszczowiny magurskiej obecność jego ujawnia się na wschód od Tatr, po pd. stronie Pasa Skałkowego. Istnieje tam znaczna ilość młodotrzeciorzędowych skał wylewnych (Slanskie Wierchy k. Preszowa, a dalej na wschód Wihorlat), niski stopień geotermiczny, notuje się liczne ogniska trzęsień ziemi, oraz obecność wód termalnych (ryc. 1). W rejonie tym, po ustaniu procesów eruptywnych oraz postmagmatycznego wydobywania się gorących i chłodniejszych gazów (fumarole i solfatary), tworzy się dwutlenek węgla. Z ciepłego ośrodka dąży on ku strefom chłodniejszym, wykorzystując duże pęknięcia podłoża oraz towarzyszące im spękania jednostek nadległych. Być może że CO_2 migruje bezpośrednio ku przypowierzchniowej części płaszczowiny magurskiej w stanie gazowym, ujawniając się w strefach jej wypiętrzeń i dyslokacji. Nie jest jednak wykluczone, że w niższych partiach tej jednostki istnieją zbiorniki zestalonego i płynnego dwutlenku węgla, o czym mogą świadczyć analogiczne stany



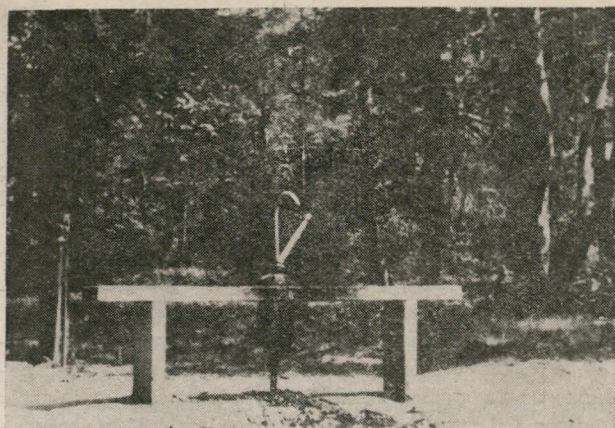
Ryc. 7. Milik. Źródło szczaw obudowane betonową cembrowiną. Fot. K. Bogacz

skupienia CO_2 napotymane w otworach krynickich Zuberów. Z dużym prawdopodobieństwem zbiorniki te można lokalizować pod — i w pobliżu większego zgrupowania szczaw, szczególnie w strefach depresyjnych płaszczowiny magurskiej. Dwa z nich, leżące na pd. i pd.-wschód od Bardiowa i Snakowa zasilane są zapewne gazem pochodzenia wulkanicznego, dopływającym ciągle z rejonu Preszowa i Wihorlatu. Zbiornik trzeci istnieje na przedłużeniu dwu linii szczaw, o kierunku SW-NE, widocznych w kotlinie Spiskiej (ryc. 1). Dwutlenek węgla z tego zbiornika powstał być może w procesie metamorfizmu, w szczególności z termicznego rozkładu skał węglanowych.

Niezależnie od dyskusyjnego stanu skupienia akumulowanego CO_2 , w górnych partiach płaszczowiny magurskiej jest on w stanie gazowym. Przez pęknięcia i szczeliny krąży z niewielką prędkością (4,0–4,5 m/dobę — dane dla Krynicy), ujawniając się na powierzchni, sam lub wraz z wodą, w strefach dyslokacji podłużnych i poprzecznych. W rejonie Krynicy szczawy towarzyszą dyslokacjom podłużnym (krynickiej i tylickiej) o kierunku NW-SE, oraz uskokoim poprzecznym, o kierunku SW-NE (krynickim i słotwińskim). W przedłużeniu uskoku słotwińskiego leżą źródła Szczawnika, Złockiego, dyslokacji tylickiej towarzyszą źródła Tylicza. Z lokalnymi uskoki poprzecznymi wiąże się szczawy Muszyny, Milika, Cigielki i Snakowa. System uskoków podłużnych i poprzecznych obserwuje się też w rejonie Wysowej, Bardiowa oraz Szczawnicy-Krościenka. Liniowe rozmieszczenie szczaw w rejonie Piwniczna-Zegiestów nasuwa przypuszczenie, że istnieje tu dyslokacja podłużna, równoległa do krynickiej, zgodna z generalnym biegiem Popradu. Z uskoki poprzecznymi tego rejonu związane są szczawy prawostronnych dopływów Popradu, a zapewne także przełomowe odcinki tej rzeki.

Dwutlenek węgla, natrafiając na wody podziemne, nasycza je, w stopniu, na jaki pozwala temperatura wody oraz ciśnienie panujące nad nią. W temp. 25° i pod ciśnieniem 30 atm, w 1 dm^3 wody rozpuszcza się ok. 18 g CO_2 . W ujęciach powierzchniowych ilość tego gazu rzadko przekracza 3,5 g/ dm^3 , wykazując duże wahania czasowe (ryc. 2) i terytorialne, widocz-

¹ Szersze omówienie tych problemów łącznie z literaturą przedmiotu, znajdzie czytelnik w pracy: K. Bogacz, J. Chrzastowski, H. Ostrowicka, *Wody mineralne i surowce balneologiczne, w Surowce mineralne regionu Krakowskiego*, Wydaw. Geologiczne, Warszawa 1975.



Ryc. 8. Wysowa. Ujęcie „Józef”. Ręczna pompa do poboru wody przez kuracjuszy. Fot. S. Węclawik

ne nawet w blisko leżących źródłach. Dotychczas nie stwierdzono żadnego związku między ilością wolnego CO_2 w szczawach a głębokością ujęć, stopniem mineralizacji wody substancjami stałymi, geograficznym rejonem występowania (ryc. 3) czy jego budową geologiczną.

Wody podziemne nasycone CO_2 mają znaczną zdolność rozpuszczania minerałów. Wyługowane składniki skalne mineralizują wodę, powodując zmianę szczaw ze słabozmineralizowanych na proste czy złożone (tab. 1).

Różnice stopnia mineralizacji jak też składu jonowego i izotopowego wody pozwalają na wydzielenie poziomych stref hydrochemicznych (ryc. 1), o różnej genezie szczaw, głębokości występowania oraz pozycji geologicznej ich zbiorników.

Centralna strefa hydrochemiczna (ryc. 1) ma szczawy chłodne w przewodzie proste, o niskiej mineralizacji (do ok. 6 g/dm³). Przeważają w nich kationy Ca^{2+} i Mg^{2+} , rzadziej podwyższona ilość Na^+ , podrzędnie Fe^{2+} . Anionem jest prawie wyłącznie HCO_3^- , minimalnie SO_4^{2-} i Cl^- . Szczawy tej strefy wiążą się z wodami pochodzenia atmosferycznego. Nasycone CO_2 wzbogaciły się w rozpuszczone składniki skał z warstw łąckich i warstw z Piwnicznej wieku paleogeńskiego, w których ten typ wód występuje do głębokości ok. 500 m. Warstwy łąckie, które w pn. rejonie tej strefy są najmłodszymi osadami płaszczowiny magurskiej, są także skałami zbiornikovymi szczaw typu $\text{HCO}_3^- \text{Na}^+ \text{J ew. Fe}$, znanych pod nazwą Zuberów. Nawiercono je w Krynicy na głębokości poniżej 500 m. Wody te uważa się za reliktove solanki przynaftowe, o dyskusyjnej odnawialności zasobów, wzbogacone w jony Na^+ , które powstały w procesie kaolinizacji skałeni.

Przełściowa strefa hydrochemiczna leży na zewnątrz centralnej, grupując szczawy ze Szczawnicy-Krościenka, Wysowej, Cigielki oraz nie związane bezpośrednio z płaszczowiną magurską wody z miejscowości Szczawa (ryc. 1). Cechą, również chłodnych szczaw, jest ich podwyższona mineralizacja składnikami stałymi (do 25 g/dm³), wśród których przeważają jony



Ryc. 9. Wysowa. Typowy krajobraz występowania szczaw w płaszczynie magurskiej. Zdjęcie z roku 1964. Widoczne są jeszcze nie zabudowane stoki góry Gródek (po lewej stronie). W głębi pasmo Kozie Zebro - Jaworzynka. Fot. S. Węclawik

HCO_3^- , Cl^- , Na^{2+} , podrzędnie Ca^{2+} i Mg^{2+} oraz jod i brom, niekiedy H_2S . Obecność J i Br, łatwo rozpuszczalnych związków Cl, których nie zawierają osady fliszowe, przewaga Na^+ nad innymi jonami, ślady bituminów, a także H_2S wskazują, że wody tej strefy należą do reliktowych solanek przynaftowych, rozcieńczonych w różnym stopniu wodami atmosferycznymi i przeobrażonych nasycającym je CO_2 . Zbiornikami ich są kredowo-paleoceńskie warstwy ropianieckie (inoceramowe, szczawnickie) o przewodzie skał ilastych, z których te wody udostępnia się już na głębokości kilkunastu m.

W obydwu strefach hydrochemicznych obserwuje się zależność pomiędzy mineralizacją szczaw a głębokością występowania, litologią i wiekiem skał zbiornikowych. Przykładem mogą być wody minealne typu Zuber występujące w piaskowcowych warstwach łąckich na głębokości znacznie większej niż wody podobnego typu i inne o podwyższonej mineralizacji, nawiercane w starszych ilastych osadach rejonu Krynica-Złockie.

Zewnętrzna strefa hydrochemiczna nie zawiera szczaw. Wody minealne są w przewodzie solankami, przynaftowymi, którym towarzyszą wody z H_2S oraz bituminy płynne i gazowe (ryc. 1).

Szczawy były od dawna uważane za znakomite wody pitne i lecznicze. „Krynice” tych wód obrastały legendą, w ich pobliżu budowano początkowo prymitywne urządzenia lecznicze, później „kurorty” a następnie znane uzdrowiska (ryc. 1). Lecznicza działalność opiera się na zawartych w nich makroskładnikach, składnikach swoistych a także, na coraz bardziej docenianych mikroelementach jak pierwiastki: Li, Zn, Cu, Co, Al, Mn, Si, Ag, Au i inne. Szczawy o niskiej mineralizacji butelkowane są jako wody stołowe (Krynica, Milusia, Piwniczanka czy Wysowianka) o niewielkiej jeszcze ilości, rzędu ok. 70 mil. butelek rocznie.

Niektóre butelkuje się do celów leczniczych (np. Zuber, Jan) lub wykorzystuje w uzdrowiskach do kąpieli, kuracji pitnej, inhalacji i innych zabiegów. Szczawy nie są jeszcze należycie wykorzystane. Należy dążyć do racjonalnego ich zagospodarowania, łącznie z przepięknym otoczeniem, w którym występują (ryc. 9).

WPLYW KADMU NA ORGANIZMY ŻYWE

Szkodliwym skutkiem działalności człowieka jest zanieczyszczenie biosfery, które spowodowane jest gwałtownym postępem techniki. Skażenie powietrza atmosferycznego jest głównym zagrożeniem środowiska ekologicznego człowieka.

Źródła zanieczyszczenia powietrza wiążą się z następującą działalnością człowieka: ze spalaniem węgla i paliw, z transportem samochodowym, z produkcją zakładów przemysłowych (hut, kopalń, zakładów chemicznych). Do głównych czynników zanieczyszczających naszą atmosferę zalicza się: pyły, tlenki siarki, tlenki azotu, tlenek węgla, związki ołowiu, fluoru oraz węglowodory. Z dynamicznym rozwojem przemysłu, powiększa się grupa czynników zanieczyszczających środowisko przyrodnicze. Obecnie do tej grupy zalicza się kadm, który należy do uciążliwych składników skażających florę, faunę i człowieka.

Ze względu na ważność problemu dla zdrowia organizmów żywych, o czym będzie mowa poniżej oraz na szeroki krąg czytelników czasopisma „Wszechświat”, autorzy pragną zapoznać czytelników z niektórymi badaniami dotyczącymi tego pierwiastka. Własne badania związane z oddziaływaniem kadmu na rośliny są w toku i wyniki tych badań będą udostępnione po ich zakończeniu.

Jak wiadomo, obok cynku, ołowiu, żelaza, miedzi, niklu, chromu, manganu, magnezu — kadm należy do grupy metali ciężkich. Posiada następujące właściwości fizyczne: jest metalem miękkim, kowalnym, ciągliwym o temperaturze topnienia 320 °C. Towarzyszy związkowi cynku jako siarczek i węglan kadmowy. W przyrodzie występuje w małych ilościach (w stanie naturalnym). Dzięki swoim specyficznym właściwościom ma on duże zastosowanie w naszej gospodarce, m.in. używa się go do produkcji elektrod kadmowych, do barwienia szkła, w powłokach ochronnych dla zabezpieczenia przed korozją, a także w elektrotechnice telewizyjnej.

W związku z coraz większą produkcją cynku, do atmosfery jest emitowany w dużych ilościach wraz z gazami i pyłami kominowymi kadm. Skażone kadmem powietrze zanieczyszcza wody powierzchniowe, podziemne, rośliny i gleby. Pierwiastek ten wchodzi w cykl biologiczny żywienia człowieka i zwierząt.

W ekosystemach wodnych kadm występuje przeważnie w frakcjach stałych. W czystych wodach słodkich stężenie sięga do 1 mg/l, natomiast w wodach zanieczyszczonych stwierdzono maksymalną zawartość 10 mg Cd/l.

W sąsiedztwie zakładów cynkowych w Trzebini, Bolesławiu ok. połowa przebadanych wód studziennych zawierała duże ilości tego związku. Stężenie kadmu w tych wodach, w niektórych wypadkach przekroczyło trzykrotnie normę (norma — 0,05 mg Cd na 1 wody).

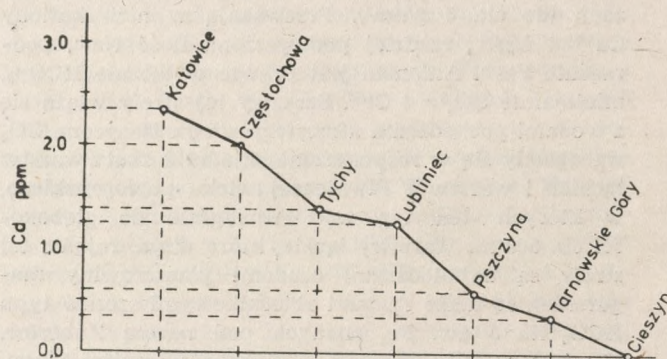
Zanieczyszczone powietrze i woda powodują wzrost zawartości kadmu w glebie. Ilość jego w glebie zależy od położenia do punktu emisji kadmu. W glebie zanotowano jego stężenie od 1 do 100 mg/kg. W okręgu hutniczym Bristol, gleba położona w odległości 350 m od zakładu zawierała 32 ppm Cd, przy odległości 1000 m — 10,1 ppm Cd, 4760 m — 7,1 ppm

Cd. Wpływ skażonego kadmem powietrza na glebę zaznaczał się jeszcze przy odległościach 12 km od zakładu hutniczego emitującego ten pierwiastek.

Rośliny posiadają dużą zdolność gromadzenia tego związku. Pobierają go z roztworów glebowych oraz z powietrza podczas fotosyntezy. Ilość kadmu w tych organizmach jest proporcjonalna do zawartości w glebie, a także od odległości zakładu. Na przykład badana trawa pastewna życica (*Lolium sp.*) zawierała 50 ppm Cd przy odległości 350 m, natomiast rosnąca 6500 od punktu emisji zawierała tylko 7,8 ppm Cd. Badania wykazały dużą zawartość tego pierwiastka w tkankach roślin. Największą zdolność pod tym względem posiadają mszaki i dlatego też używa się ich jako wskaźnik skażenia powietrza kadmem.

W Niemczech Zachodnich przeprowadzano ciekawe badania odnośnie zawartości metali ciężkich w grzybach jadalnych. Prace te wykazały, że dużą zdolność kumulowania kadmu mają pieczarki i borowiki (średnio zawierały 0,34 ppm Cd).

Skutki zanieczyszczenia biosfery najbardziej widoczne są w szacie leśnej, która jest ekosystemem bardzo czułym na zanieczyszczenie powietrza. Na problem ten zwraca uwagę Sawicka-Kapusta z Instytutu Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze. W badaniach swych wzięła pod uwagę parostki sarn jako wskaźnik zanieczyszczenia lasów. Okazało się, że cały obszar lasów Śląskich jest skażony kadmem, którego ilość przewyższa 4-krotnie zawartość w Puszczy Białowieskiej (ryc. 1).



Ryc. 1. Koncentracja kadmu w porożach sarn z lasów śląskich

Stwierdzono dużą koncentrację kadmu w paszach, co ujemnie wpływa na prawidłowy rozwój zwierząt domowych. Problem ten jest bardzo ważny przy przemysłowej hodowli zwierząt, przy której coraz częściej stosuje się mieszanki paszowe pochodzące z odpadów przetwórci rzeźni i ryb. Mimo że badania Żmudzkiego (Puławy 1975) wykazały niezbyt wysoką zawartość kadmu w paszach, np. mączka rybna zawierała średnio 0,54 ppm Cd, mięsno-kostna 0,66 ppm Cd, mączka z krwi 0,29 ppm Cd, to jednak istnieje niebezpieczeństwo zatrucia zwierząt paszami pochodzącymi z terenów silnie uprzemysłowionych.

Dużą koncentrację kadmu wykazano w organizmach zwierzęcych bytujących w środowiskach wodnych. Widoczne to jest w organizmach ryb, które

Porównanie zawartości metali ciężkich w porożach sarn (ppm)

Miejsce poboru prób	Cd	Pb	Zn	Ni	Cr	Mn	Mg	Fe
Lasy śląskie	1,03	14,5	144,7	13,8	3,3	26,6	4944	124,4
Puszcza Niepołomska	0,25	4,5	118,2	17,4	1,0	29,6	5369	83,8
Puszcza Białowiecka	0,55	3,8	95,7	18,9	0,9	26,2	4650	78,8

rozwijały się w wodach silnie zanieczyszczonych ściekami. Na przykład pstrągi złowione w rzekach, do których odprowadzano ścieki z zakładów chemicznych zawierały 10 razy więcej kadmu niż okazy tego gatunku pochodzące z wód czystych (Świeboda 1978). Zaobserwowano wpływ kadmu na rozwój płciowy zwierząt. Badania kanadyjskie przeprowadzone na pstrągu źródłanym *Salvelinus fontinalis* wykazały, że obecność chlorku kadmu w wodzie wywołuje u dojrzałych osobników zaburzenia w funkcjonowaniu narządów płciowych oraz zaburzenia w syntezie hormonów płciowych. Wyniki te budzą niepokój, ponieważ niewielkie ilości tego związku w wodzie mogą spowodować wyginięcie pewnych gatunków ryb, nawet przy braku objawów masowego zatrucia.

Metal ten dostaje się do ustroju człowieka drogą oddechową i pokarmową. Pierwiastek ten w pewnych ilościach ujemnie wpływa na zdrowie. Ostre zatrucie występuje już po spożyciu kilku miligramów soli kadmu, a przy dawce 50 mg następuje zgon. Z narządów wewnętrznych najbardziej gromadzą kadm nerki, wątroba, tarczyca, trzustka, włosy. Około 1/3 z ogólnej ilości kadmu akumuluje się w nerkach, w których maksymalnie stwierdzono 450 mg na kilogram świeżej wagi. Kadm powoduje zmiany w kościach kręgosłupa, kończyn i miednicy. Obniża poziom hemoglobiny i jest przyczyną próchnicy zębów. Jednym z symptomów przewlekłego zatrucia jest wytworzenie pierścienia kadmowego na szyjce zębów. Podobnie jak związki ołowiu wywołuje zmęczenie. Blokują fosfatazę i inne enzymy zawierające grupy sulfhydrylowe, może nawet wywierać działanie rakotwórcze.

Najczęściej występuje zatrucie tlenkiem kadmu powstającym w procesach przeróbki rud cynku. Zatrucia te prowadzą do naruszenia przemiany i niedoborów ważnej witaminy B₁. Norma dla stężenia kadmu w powietrzu atmosferycznym wynosi 0,0001 mg w 1 m³ powietrza.

Kadm jest łatwo rozpuszczalny przez kwasy organiczne znajdujące się w żywności i napojach. Dlatego też notowane są zatrucia u robotników pracujących w magazynach soków owocowych. Duże ilości kadmu znajduje się w ściekach przemysłowych. Do żywności dostaje się z gleb nawożonych odpadami z zakładów przerabiających ścieki. Na terenie Szwecji ścieki przemysłowe zawierały średnio 15,6 ppm Cd, natomiast ścieki komunalne prawie czterokrotnie więcej.

Szacuje się, że całkowita ilość kadmu w organizmie Europejczyka wynosi 15 — 30 mg. U większo-

ści Amerykanów gromadzi się około 20 mg Cd przed osiągnięciem 20 roku życia. W niektórych internatach i sierocińcach na terenie USA dieta dzienna zawierała kadm od 0,027 do 0,064 ppm.

W ostatnich latach w Japonii zanotowano zatrucia pokarmowe kadmem, były one spowodowane spożyciem ryżu posiadającego w diecie dziennej 0,6 mg Cd i wody pitnej zawierającej 1 mg/3 l. Przyczyną zgonów robotników szwedzkich pracujących przy produkcji akumulatorów było także zatrucie tym związkiem. Obecność jego w organizmach ujawnia się dopiero po upływie dłuższego okresu czasu (w tym przypadku okres utajony wynosił 3 — 9 lat). W gospodarstwach domowych żywność zatrzuwa się kadmem pochodzącym ze ścianek zamrażalnika w naszych lodówkach.

Kadm podobnie jak ołów skraca długość życia ludzkiego, nawet gdy dostaje się do organizmu w małych wyczuwalnych dawkach. Dowiodły tego badania Schroedera (USA) na szczurach. Osobniki przyjmujące w diecie małe dawki kadmu (nawet mniejsze niż stwierdzone w nerkach człowieka) żyły stosunkowo krótko. Pewne stężenie tego metalu w organizmie kobiet jest przyczyną nieprawidłowego rozwoju płodu (teratogenność).

W wielu miastach zachodnioeuropejskich, a szczególnie w wielkich aglomeracjach miejsko-przemysłowych, stwierdzono duże ilości kadmu w powietrzu. Na przykład w Londynie wykazano w 1 m³ powietrza 1 mg kadmu, mniej więcej tyle co cynku. Zawartość ta jest równa przyjętej normie maksymalnego dopuszczalnego stężenia. Duże ilości tego związku znajduje się także w powietrzu wielu miast polskich. Badania (Zając AGH, Kraków) wykazały wysoką zawartość kadmu na terenie Krakowa. Głównymi winowajcami emisji tego związku jest kombinat metalurgiczny i zakład „Bonarka” wytwarzający nawozy fosforowe. Zawartość kadmu w pyłach z wielkiego pieca, spiekalni rud, zakładu dolomitowo-wapiennego HiL wynosiła 0,01%, co daje ogólną emisję 55 ton (1976). Na terenie GOP zawartość kadmu w powietrzu badał Justa (1971), który stwierdził w Katowicach maksymalne 0,051 mg/m³. Natomiast w Krakowie ilość ta była mniejsza i wynosiła 0,014 mg Cd/m³.

Problem kadmu w środowisku przyrodniczym, jak wykazano powyżej, jest bardzo ważny i aktualny. Na podstawie przedstawionych przykładów należałoby kontrolować obecność tego pierwiastka: 1) w glebie, 2) w wodzie, 3) w powietrzu, 4) w roślinach, 5) w paszach przemysłowych i produktach żywnościowych, 6) w niektórych organizmach zwierząt hodowlanych.

BIOLOGIA GRUCZOŁÓW SOLNYCH U PTAKÓW

Ptaki, których bytowanie związane jest z wodami słonymi, zmuszone są do stałego usuwania nadmiaru soli pobieranych z pokarmem i wodą. Powszechnie znany jest również fakt picia przez niektóre ptaki wody morskiej. Dotyczy on gatunków zasiedlających rozległe obrzeża oceanów oraz słone bagna. Wśród pierwszych wymienić można albatrosy, petrele, pewne gatunki kormoranów, mew, niektóre blaszkodziobe i pingwiny. Drugie ograniczają się do wróblí stepowych z rodzaju *Passerculus*.

Wiadomo, że wszystkie niewróblowate i pewne gatunki wróblowatych nie są zdolne do produkowania moczu hipertonicznego względem osocza. Stwarza to sytuację, w której usunięcie pobranych wraz ze słoną wodą jonów jednowartościowych jest bardzo utrudnione. Problem ten rozwiązuje szczególnie mechanizm zwany pozanerkowym usuwaniem soli. Narządami, które biorą udział we wspomnianym sposobie usuwania soli są: końcowy odcinek jelita, przednia część kloaki czyli proktodeum oraz gruczoły nosowe. Końcowy odcinek jelita i kloaka zdolne są do wydalania i absorbowania jonów sodu, potasu i chloru zależnie od ich stężenia w treści jelita. Przypuszcza się, że u gatunków, których jelito i kloaka sprawnie regulują poziom soli, maleje rola gruczołów nosowych. Dotyczy to ptaków, które mają pod dostatkiem wody słodkiej, a pokarm nie zawiera większych ilości soli. U gatunków morskich i pustynnych istotną rolę osmoregulacyjną pełnią gruczoły nosowe.

Pierwsze doniesienie o gruczołach nosowych sięga roku 1834, jednak badania nad ich biologią zapoczątkowały prace Schmidt-Nielsen i współpracowników. Zaproponowali oni w 1958 roku, aby omawiane gruczoły nazywać solnami lub wydzielającymi sól.

Wszystkie ptaki posiadają gruczoły nosowe, anatomicznie i rozwojowo związane z gruczołami łzowymi i gruczołami Harderiana. Nie u wszystkich jednak gatunków są one tak silnie rozwinięte, jak u ptaków morskich. Gruczoły nosowe ułożone są po bokach konchy węchowej lub, jak jest u większości ptaków morskich, na kościach czołowych ponad łukami oczodołowymi (ryc. 1). Ośrodkiem ich powstawania jest nabłonek wyścielający boczne ściany jamy nosowej,

który tworzy wpuklenia funkcjonujące potem jako przewody główne gruczołów. Sam gruczoł jest wiązką ułożonych równolegle względem jego długiej osi cewkowatych płacików (ryc. 2). Środkiem każdego płacika biegnie kanalik centralny uchodzący do przewodu głównego tuż przy zakończeniu gruczołu. W każdym płaciku promieniście względem kanalika centralnego ułożone są właściwe kanaliki wydzielnicze. Każdy z nich w kierunku powierzchni płacika tworzy szereg ślepo zakończonych dichotomicznych odgałęzień (ryc. 2). Kanaliki wydzielnicze wyścielone są jednowarstwowym nabłonkiem zbudowanym z komórek klinowatego kształtu. W dystalnej części kanalików leżą komórki zwane peryferyjnymi, które odpowiedzialne są za wzrost kanalika. Świadczą o tym obserwowane tu liczne podziały komórkowe. W początkowym okresie wzrostu bazalne i boczne ściany komórek wydzielniczych są względnie gładkie. Dalszy ich wzrost i specjalizacja objawia się silnym sfaldowaniem powierzchni boków i podstawy. Do wytworzonych uchyłków wnikają w znacznej ilości mitochondria. Przylegające do siebie uchyłki sąsiadujących komórek tworzą zwartą strukturę płacika. Ściana komórki komunikująca się ze światłem kanalika centralnego (przeciwległa bazalnej) posiada niewielką ilość mikrokosmków. W miejscu tym ponadto brzegi komórek ściśle przylegają do siebie umożliwiając połączenie między kanalikiem wydzielniczym a przestrzenią międzykomórkową.

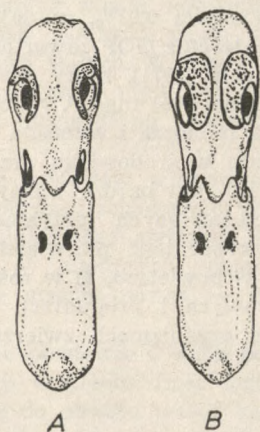
Wydzielina transportowana jest do kanalika centralnego i dalej do przewodu głównego, który otwiera się na powierzchni małżowiny przedsionka, skąd wypływa przez nozdrza na zewnątrz i ścieka kroplami z końca dzioba.

Krew do gruczołu solnego doprowadzają tętnica oczodołowa wewnętrzna oraz odgałęzienie zewnętrzne i wewnętrzne tętnicy ocznej. Od nich odchodzą gałązki międzypłacikowe, wysyłające z kolei wypustki w kierunku kanalika centralnego. Te zaś formują sieć kapilar wędrujących wzdłuż ścian kanalików wydzielniczych. Krew zbierana jest tuż przy powierzchni zewnętrznej płacika przez żyły międzypłacikowe. Zaobserwowano, że ruch krwi w kapilarach biegnących wzdłuż kanalików wydzielniczych jest przeciwny względem spływającej wydzieliny. Nie ma to jednak, jak się uważa, związku z procesem zagęszczania wydzielanego chlorku sodu (Schmidt-Nielsen 1960).

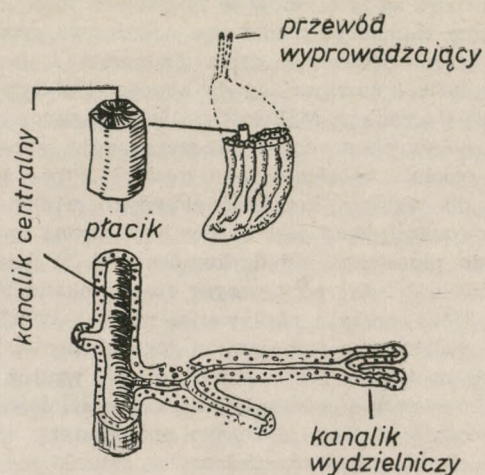
Gruczoł unerwiają cienkie nieosłonkowe włókna wychodzące ze zwoju sitowego (*ganglion ethmoideum*) położonego w przedniej części orbit. Do zwoju dochodzi gałązka sitowa nerwu trójdzielnego, oraz mała biegnąca środkiem orbity wypustka nerwu twarzowego i włókna układu autonomicznego.

Typowy skład wydzieliny gruczołów solnych charakteryzuje duże stężenie jonów sodu i chloru, niewielkie potasu i pozostałych kationów i anionów. Według Schmidt-Nielsen (1960) skład sekrecji wyrażony w milirównoważnikach na litr był u mewy srebrzystej następujący:

kationy	Na ⁺ — 718.0	aniony Cl ⁻ — 720.0
	K ⁺ — 24.0	HCO ₃ ⁻ — 13.0
	Ca ⁺⁺ , Mg ⁺⁺ — 2.0	SO ₄ ⁻ — 0.68



Ryc. 1. Gruczoły solne kaczki krzyżówki (wg Stresmana 1940); A — europejskiej związanej z wodami słodkimi, B — grenlandzkiej żyjącej nad wodami słonymi



Ryc. 2. Budowa gruczołu solnego (wg Fänge i in. 1958, zmienione)

Stężenie wydzieliny jest u form morskich mniej więcej podobne i przewyższa koncentrację soli w wodzie od 1 do 2 razy. Tak na przykład stężenie sodu (wyrażone w milirównoważnikach na litr) wynosiło u pingwina humboldta 726–840, mewy srebrzystej 600–800, petrele 900–1000, albatrosa czarnonogiego 826, rybitwy pospolitej 500. Dane te wskazują na znaczną zależność stężenia soli i ekologii gatunków. Stężenie jest szczególnie wysokie u ptaków odżywiających się skrupiakami morskimi (albatrosy, petrele), znacznie niższe u gatunków euryhalicznych (rybitwa pospolita). Dodatnia korelacja istnieje również między stężeniem wydzielanej solanki a długością kanalika. U mewy srebrzystej stosowanie przez dłuższy czas diety pozbawionej soli powoduje skrócenie kanalików wydzielniczych. Uważa się, że zdolność do produkowania soli przez gruczoły solne jest utrwalona genetycznie, zauważono jednak, że pewne ptaki można przyzwyczaić do pobierania wody o różnym zasoleniu. Kaczki domowe, którym podawano wodę słoną, produkowały bardziej stężoną wydzielinę niż ptaki pojone wodą słodką. Podobnie zachowywała się morska mewa *Larus glaucescens*.

Ilość produkowanej solanki jest bardziej zmienna indywidualnie niż samo stężenie. Na przykład u pingwina humboldta wynosi 0,058 milimoli $\text{NaCl}/\text{min}^{-1} \text{ kg}^{-1}$, u mewy srebrzystej 0,35, a u rybitwy pospolitej 0,08. Większość gatunków może wydalać więcej niż 0,1 ml płynu na $\text{kg}^{-1} \text{ min}^{-1}$, co stanowi około 15% ciężaru ich ciała/dzień. Stwierdzono istnienie dodatniej korelacji między ilością wydzieliny a rozmiarami gruczołu. Istnieje również zależność między liczbą płacików a stopniem związania ptaka z morzem. Słodkowodny brodziec samotny ma zaledwie dwa płaciki, podczas gdy morskie alki i mewy do 20 i więcej.

Prowadzono cały szereg badań nad stymulacją i regulacją procesu wydzielania soli. Dobrze poznano reakcję gruczołu solnego na podawanie nadmiaru chlorku sodu. Doświadczenia wykazały, że podanie dożylnie lub doustnie 1 grama (17 mmoli) NaCl na 1 kg ciężaru ciała wywołuje wzmożoną sekrecję sodu. W ten sposób reaguje większość ptaków, chociaż u gęsi domowych reakcja pojawia się już po podaniu około 2 mmoli NaCl/kg . Wydzielanie NaCl inicjują także inne związki, jak na przykład NaHCO_3 , manitol,

sacharoza. Natomiast NH_4Cl oraz mocznik nie powodują analogicznego efektu. Wyjaśnienie przyczyn takiego właśnie zachowania się gruczołu opiera się na założeniu, że w gruczole rozmieszczone są swoiste osmoreceptory wrażliwe na odpowiednie stężenie soli. Rodzaj substancji mogących wywołać pobudzenie wskazywałby na to, że owe osmoreceptory byłyby wrażliwe przede wszystkim na jony Na^+ . U *Fulica americana* i *Rallus owstoni* podawanie NaHCO_3 wywołuje identyczny efekt jak nadmiar NaCl . Podanie zaś MgCl_2 lub mocznika reakcji sekrecyjnej nie wywołuje. Obecność jonów Cl^- w wydzielinie gruczołów idzie w parze z obecnością charakterystycznych dla niej jonów Na^+ . Nie badano reakcji gruczołów solnych na podawanie nadmiaru KCl , ponieważ ptaki źle znoszą tę sól.

Zaobserwowano również, że inne niechemiczne czynniki mogą stymulować działalność gruczołów solnych. U mew wydzielanie soli można spowodować bodźcami świetlnymi i dźwiękowymi. Może to być również reakcja na widok pokarmu lub szok cieplny. Pingwin adeli w początkowym okresie przebywania w niewoli wykazuje całkowite zahamowanie wydzielania soli, stan ten mija po krótkim okresie adaptacji do nowych warunków. Wykazano również, że u mewy srebrzystej odwodnienie organizmu może wpłynąć na zmniejszenie wydzielania soli.

Fänge i inni (1958) stwierdzili, że podrażnienie śródorbitalnej gałązki nerwu twarzowego powoduje pojawienie się wydzieliny, co skłoniło ich do nazwania tego odgałęzienia nerwem wydzielniczym. Inni badacze obserwowali podobny efekt przy podrażnieniu pozostałych gałązek nerwowych. Całkowite odnerwienie gruczołu znosi jego zdolność do sekrecji, natomiast przecięcie jedynie nerwów doprowadzających z jednocześnie pozostawieniem połączenia gruczołu ze zwojem sitowym nie wpływa na działalność wydzielniczą. Obserwacje te skłoniły wielu autorów do sądu, że za funkcjonowanie gruczołu odpowiada raczej zwoj sitowy niż wspomniane uprzednio osmoreceptory. Niemniej obserwowano, że po całkowitym odnerwieniu gruczołu solnego u kaczek i doustnym podawaniu soli pojawiła się wydzielina soli.

Badania farmakologiczne i histochemiczne wykazały, że gruczoł solny znajduje się również pod wpływem układu autonomicznego z pewną przewagą układu przywspółczulnego. Wydzielanie soli jest hamowane przez atropinę, pobudzane zaś przez acetylocholinę. Pozazwojowe włókna zawierające acetylocholinesterazę znajdują się w gruczole solnym, a ilość ich wyraźnie wzrasta w przypadku podawania przez dłuższy czas soli. Autonomiczny układ nerwowy reguluje również szybkość przepływu krwi w obrębie gruczołu. Szczegóły zagadnienia są nadal niejasne, jednak doświadczenia wskazują na to, że układ parasympatyczny może zarówno pobudzać wydzielanie soli jak i działać naczynioruchowo. Tę ostatnią reakcję wywołują również substancje stymulujące układ sympatyczny.

Kontrola wydzielania soli zachodzi również na drodze hormonalnej, chociaż bezpośrednio podanie hormonu nie wywołuje reakcji sekrecyjnej. Ważnym regulatorem prawidłowego funkcjonowania gruczołów solnych są hormony nadnerczy. Usunięcie nadnerczy całkowicie hamuje czynności wydzielnicze gruczołów, wystarczy jednak dożylnie podanie kortyzolu aby uprzednie funkcje przywrócić. Z kolei długotrwałe podawanie nadmiaru soli zwiększa ilość endogennego

kortykosteronu. Obserwowano, że zwiększenie sekrecji przez gruczoł wywołuje podanie ACTH. Jest to jednak raczej odpowiedź gruczołu na wzrost poziomu glukozy we krwi, gdyż jak stwierdzono podanie glukozy zwiększa ilość wydzielanych soli, podczas gdy hypoglikemia wywołana insuliną wyraźnie hamuje czynność gruczołów. Bardzo szybko, bo zwykle już po pięciu minutach od momentu podania objawia się działanie prolaktyny, która również wpływa na ilość wydzielanych soli. U mew i kaczek, którym przez dłuższy okres podawano do picia hiperosmotyczne roztwory, obserwowano obniżenie poziomu przysadkowej prolaktyny. Dotychczasowe badania wskazują, że nerwowa część przysadki nie bierze udziału w regulacji wydzielania soli.

Jak dowodzą liczne badania, podstawowym mechanizmem procesu wydzielania soli jest aktywny transport jonów sodu i potasu. Źródłem energii jest ATP komórkowe, na co wskazuje zmieniająca się w trakcie produkowania wydzieliny aktywność ATP-azy stymulowanej przez jony sodu i potasu. W gruczole solnym stężenie jej jest zwykle wysokie. Aktywność enzymu jest skutecznie hamowana strofantyną a podanie jej do kanalików wydzielniczych gruczołu zatrzymuje proces wydzielania soli. ATP-aza jest zlokalizowana w dolnej części komórek głównych, zajmując sfaldowania wewnętrznej powierzchni błony komórkowej. Prócz ATP-azy wyizolowano jeszcze dwa inne enzymy związane z gruczołami solnymi ptaków. Stwierdzono obecność kinazy dwuglicerydowej oraz fosfatazy kwasu fosfadylowego. Aktywność obu enzymów może być stymulowana przez acetylocholinę, a towarzyszy temu wydzielanie NaCl.

Transport wody i jonów w gruczołach solnych może dobrze tłumaczyć model tzw. „stojącego gradientu stężeń” zaproponowany przez Diamonta i Bosserta (1966 i 1968) i nawiązujący do koncepcji „błony podwójnej” Currana i McIntosha (1962). Geometria komórek głównych gruczołu solnego ptaków szczególnie dobrze spełnia założenia tego modelu. Przez sfaldowania do wnętrza komórek głównych wnika woda wraz z jonami, skąd jest aktywnie usuwana na zewnątrz do przestrzeni międzykomórkowej. W ten sposób powstaje tutaj po pewnym czasie lokalna hipertonia, która sprzyja napływaniu nowych porcji roztworu, zwiększając tym samym jego ciśnienie. W tej sytuacji następuje przesuwanie solanki wzdłuż ścian komórkowych w kierunku kanalik wydzielniczego.

Wspomnieć należy, że oprócz omówionych uprzednio ptaków znane są również pewne gatunki nie związane ze słonymi wodami, a posiadające dobrze rozwinięte i sprawnie działające gruczoły solne. Są to gatunki pustynne, lub żyjące w bardzo suchych siedliskach. Znamy ich obecnie kilka: *Ammoperdix heyi* (kuraki), *Geococcyx californianus* (kukulki), *Struthio camelus* (strusie), *Cincoloides nigrofumosus* (*Furnariidae*), *Anthus novoseelandiae* (świergotki) i dwa gatunki drapieżnych: *Buteo jamaicensis*, *Heterospizos meridionalis*. Przypuszcza się, że czynnikiem pobudzającym działalność gruczołów może być wysoka temperatura. Nie wiadomo, czy gruczoły te posiadają zdolność do regulowania gospodarki jonowej. Gruczoły solne u ptaków pustynnych nie były prawie wcale badane, tak że nie można obecnie interpretować ich funkcji.

ZYGMUNT BOCHENSKI (Kraków)

ŚLADAMI KALINOWSKIEGO — ORNITOLOGICZNA WYPRAWA DO KRLD

W latach 1887 i 1888 ukazały się w „Proceedings of the Zoological Society of London” prace Wł. Taczanowskiego *Liste des oiseaux recueillis en Corée par M. Jean Kalinowski* i *Liste supplémentaire des oiseaux en Corée par M. Jean Kalinowski*. Są w nich opisane materiały, które Jan Kalinowski zebrał w Korei od września 1885 do marca 1887. Podróż Kalinowskiego na Daleki Wschód była jedną z wypraw finansowanych przez Branickich, a mających na celu zebranie materiałów przyrodniczych z różnych stron świata dla Gabinetu Zoologicznego, który był założeniem późniejszego Państwowego Muzeum Zoologicznego w Warszawie. Zebrane w Korei materiały składają się ze 197 gatunków ptaków. Wśród nich znalazł się duży czarny dzięcioł z białym brzuchem, którego Taczanowski w pierwszej ze wspomnianych wyżej prac opisał jako nowy gatunek *Thriponax kalinowskii*. I choć okazało się, że nadaną mu nazwę należy włączyć do synonimów, gdyż ptak ten opisany został przez Tristana kilka lat wcześniej jako *Dryocopus richardsi*, a następnie uznany za podgatunek *D. javanicus*, to jednak nazwisko Taczanowskiego znane jest do dziś koreańskim ornitologom. Znane jest zresztą nie tylko dzięki wspomnianemu dzięciołowi, który jest obecnie w KRLD tematem

wnikliwych badań ogólnobiologicznych — Taczanowski opisał również endemicznego trznadla *Emberiza jankowskii*. Trznadel ten występuje na bardzo ograniczonym terenie na pograniczu KRLD, Chin i Związku Radzieckiego, a opisany został na cześć polskiego zbieracza-zesłańca Jankowskiego, żyjącego wiele lat w okolicach Władywostoku.

18 września 1978, a więc w 93 lata po Kalinowskim, wylądowała w Phenianie polska wyprawa ornitologiczna z Zakładu Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie. Brali w niej udział oprócz piszącego te słowa, dr Teresa Tomek i preparator Tadeusz Oleś. Była to trzecia z kolei krakowska wyprawa zoologiczna do Korei, w której uczestniczyli pracownicy naszego Zakładu — dwie poprzednie były jednak wyłącznie entomologiczne. Dzięki pomocy Koreańskiej Akademii Nauk w czasie 6 tygodni pobytu odwiedziliśmy różne zakątki tego pięknego i bardzo interesującego kraju i zebraliśmy wiele ciekawych materiałów naukowych. Wprawdzie wyprawa miała charakter ornitologiczny i na badania fauny ptaków położony był główny nacisk, to jednak przy okazji zbieraliśmy także okazy i z innych grup kręgowców. Plonem wyprawy, przywiezionym do Krakowa, są więc okazy należące do 1 gatunku ryb (*Pe-*

riophthalmus), 4 gatunki żab, w tym bardzo charakterystyczny dla Dalekiego Wschodu kumak mandzurski *Bombina orientalis*, 3 gatunki węży, 2 gatunki jaszczurek, 28 gatunków ptaków i 50 skórek drobnych gryzoni należących do ok. 7 gatunków. Ptaki chwytane były w sieci i niewielka ich część włączana do zbiorów, a cała reszta mierzona, ważona i wypuszczana. Tym sposobem uzyskane zostały materiały biometryczne na seriach okazów o różnej liczebności. Część zebranych okazów ptaków przeznaczona była dla Muzeum Przyrodniczego Zakładu Zoologii Syst. i Dośw. PAN w Krakowie, gdzie niewątpliwie po wypchaniu trafią na wystawę fauny egzotycznej — reszta włączona została do naukowych zbiorów osteologicznych. Warto zaznaczyć, że na pożegnanie dostaliśmy od Instytutu Zoologicznego Koreańskiej Akademii Nauk w darze dla naszego Zakładu 10 skórek ptaków z gatunków, których nie mieliśmy w naszych zbiorach. Prócz zbierania okazów ornitologicznych gromadzony był materiał obserwacyjny. Ogólnie zebraliśmy dane, dotyczące występowania 86 gatunków ptaków, w tym kilka bardzo rzadko z KRLD podawanych. Całość materiałów ornitologicznych będzie przedmiotem osobnej publikacji — obecnie ograniczę się do kilku rzucających się w oczy spostrzeżeń. W stosunku do wyprawy Kalinowskiego nasza była nie tylko znacznie krótsza w czasie, lecz również z konieczności ograniczona do KRLD, podczas gdy większość okazów Kalinowski zebrał w okolicy Seulu. Ważniejsze miejsca naszych badań naniesione są na szkicową mapę Półwyspu Koreańskiego (ryc. 1).



Ryc. 1. Szkicowa mapa Półwyspu Koreańskiego, na której gwiazdkami zaznaczono ważniejsze miejsca badań: 1 — okolice góry Sujansan, 2 — jezioro Sohung pho, 3 — okolice jeziora Taesong pho, 4 — Góry Diamantowe (Kumgangsan), 5 — Sogwanga, 6 — Samdzion i okolice Pektusanu

KRLD to kraj zasadniczo górzysty o znacznym stopniu zalesienia. O ile południowa jej część, w stronę 38 równoleżnika, ma klimat i szatę roślinną subtropikalną, to w północnej części, graniczącej z Mandżurią klimat jest surowy, a w górach rośnie tajga nawiązująca do syberyjskiej. Największe różnice są widoczne w izotermach stycznia: południowy cypel Półwyspu Koreańskiego leży w pobliżu izotermy $+2^{\circ}\text{C}$, Phenian ok. -7°C , a okolice Pektusanu -18°C . Różnice opadu rocznego też są kolosalne — od mniej niż 600 mm koło Pektusanu po więcej niż 1400 mm na północ od Phenianu.

Zwłaszcza w południowej części kraju widoczne są skutki wojny koreańskiej z lat 1950—1953. W czasie działań wojennych znaczne połacie lasu zostały tu wypalone i dziś te połacie porasta las młody, 20—25-letni, który wyrósł na drodze naturalnej odnowy. Tego rodzaju lasy spotykaliśmy m.in. w okolicy Sujansanu czy jeziora Sohung pho. Oczywiście środowisko to musi mieć wpływ na skład gatunkowy fauny, który niewątpliwie uległ zmianom w stosunku do lat przedwojennych. Z drugiej strony urozmaicenie krajobrazu, a w nim znaczna ilość skalnych zboczy nie dopuściły do zdecydowanego zubożenia n.p. fauny ptaków drapieżnych, czego można by oczekiwać wobec braku starodrzewi. Duża liczba tych ptaków, zwłaszcza należących do gatunków małych i średniej wielkości, rzuca się w oczy w stosunku do krajów europejskich, gdzie poza myszolewem inne drapieżniki coraz rzadziej są już spotykane.

Całość fauny ptaków KRLD liczy ok. 370 gatunków, w tym jednak liczba gatunków lęgowych jest niewielka i wynosi zaledwie 160. Wiele z nich o rozsiadleniu palearktycznym czy holarktycznym znane jest nam z Europy, z reguły jednak na Półwyspie Koreańskim występują inne podgatunki. I tak np. licznie reprezentowane są krukowate. Wrona koreańska *Corvus corone orientalis* jest całkiem czarna, i tym samym podobna do zachodnioeuropejskiej formy nominatywnej tego gatunku. Z kolei dalekowschodnia kawka *Corvus monedula daurica* (przez wielu systematyków uważana za osobny gatunek *Corvus dauuricus*) podobna jest bardzo w układzie czarnych i jasno szarych plam do wschodnioeuropejskiej wrony siwej. Kawka ta jest zresztą w KRLD gatunkiem rzadkim. Do pospolitych gatunków lęgowych należą natomiast sójki i sroki (ogólnie podobne do europejskich), a także błękitna sroka *Cyanopica cyanea* o bardzo interesującym rozsiadleniu: występuje dziś we wschodniej Azji i w Europie na Półwyspie Pirenejskim.

Jest rzeczą zaskakującą, że do formy lęgowej należą w KRLD tylko 3 gatunki kaczek. Jedną z nich jest krzyżówka, rozsiadlona szeroko w całej Holarktyce — dwie dalsze to gatunki dalekowschodnie, *Anas poecilorhyncha*, bardzo zbliżona do krzyżówki i mandarynka *Aix galericulata*, w Europie często hodowana w ogrodach zoologicznych. Wspomnianego na wstępie, endemicznego dzięcioła *Dryocopus javanensis richardsi* widzieliśmy tylko wypchane okazy w zbiorach Instytutu Zoologicznego KAN i Uniwersytetu im. Kim Ir Sena. W terenie spotkaliśmy 3 inne gatunki: znanego z Europy dzięcioła pstrego większego i zielonosiwego oraz gatunek dalekowschodni, *Dendrocopos kuzuki*, który wielkością przypomina naszego dzięciołka, ma jednak bardzo charakterystyczne upierzenie z przewagą szarości.

Jednym z charakterystycznych zjawisk w faunie



Ryc. 2. Bazaltowa płyta góry Sujansan. Fot. Z. Bocheński

ptaków Wschodniej Azji jest duża liczba trznadli. Clements (1974) w swoim *Birds of the World. A Check List* wymienia ich 33 gatunki. Z tego do fauny KRLD należy aż 17. W materiałach przez nas zgromadzonych znalazły się dane o 5 gatunkach z rodzaju *Emberiza*, przy czym najliczniejszy był *E. elegans*, co być może wiązało się z okresem wędrówek. Samiec tego trznadla ma bardzo charakterystyczne, żółto-czarne upierzenie głowy z niewielkim czarnym czubkiem.

Pobyt nasz pokrył się z okresem zbioru ryżu. Na polach spotykało się stadka mazurków (wróbel domowy tu nie występuje, a należący do fauny lęgowej *Passer rutilans* gnieździ się na bardzo ograniczonym terenie w Korei Południowej). Prócz tego na polach często żerowały czaple białe — niekiedy kilka do kilkunastu znajdowało się w polu widzenia. Jest to ten sam gatunek, który gnieździ się na południu Europy, a do Polski czasami zalatuje.

Na północy kraju spędziliśmy 5 dni w tajdze w rejonie Pektusanu, wygasłego wulkanu na granicy z Chinami, sięgającego ok. 2750 m n.p.m. Sam szczyt znacznie wystaje ponad górną granicę lasu, który tu stanowi piękna modrzewiowa tajga, zmieszana niżej miejscami ze świerkiem i brzozą. Wśród tajgi, nad niewielkim jeziorkiem znajduje się hotel w Samdżionie, wokół którego głównie zbieraliśmy materiały. Spośród wielu obserwowanych tu ptaków warto zwrócić uwagę na kilka ciekawszych. Jednym z nich był bekas, *Gallinago solitaria*, który samotnie żerował na brzegu jeziorka i pozwolił się sfotografować



Ryc. 3. Obserwacje nad jeziorem Sohung pho. Fot. Z. Bocheński



Ryc. 4. Pospolity przedstawiciel płazów w faunie KRLD — *Rana nigromaculata*. Fot. Z. Bocheński

z odległości zaledwie kilku metrów. Jest to ptak rozsiedlony wyspowo w wysokich górach Azji Wschodniej. Tam też spotykaliśmy często wschodnioazjatyckiego łuszczaka *Uragus sibiricus*, nazywanego prze Rosjan gilem długoogonowym, zapewne dzięki różowemu upierzeniu brzuchu i piersi u samców.

W przypadku 2 gatunków o rozsiedleniu palearktycznym, a więc kobczyka i sikory bogatki, rzuciło się w oczy znacznie jaśniejsze upierzenie podgatunków dalekowschodnich. I tak kobczyk *Falco vespertinus amurensis* ma piersi i brzuch białe w ciemne



Ryc. 5. Jeden z często spotykanych owadów — modliszka. Fot. Z. Bocheński



Ryc. 6. Dzieciol *Dryocopus javanicus richardsi* — okaz wypchany, znajdujący się w zbiorach Instytutu Zoologicznego Koreańskiej Akademii Nauk. Fot: Z. Bocheński



Ryc. 7. Wodospad Kuriong w górach Kungangsan
Fot. Z. Bocheński

plamki w odróżnieniu od europejskiej formy, która jest całkiem czarna. Występujący w KRLD podgatunek bogatki *Parus major minor* ma podobnie jak grupa pokrewnych mu 7 podgatunków rozsiedlonych od Tybetu po Japonię, białe piersi i brzuch w miejsce barwy żółtej, którą znamy doskonale u form europejskich. Jaśniejsze upierzenie obserwowaliśmy też u pliszki siwej, w postaci dużej białej plamy na skrzydle, a także u kawki, o czym była mowa wyżej.

Wszystkie wymienione dotychczas ptaki należą do rodzin, rozsiedlonych szeroko w Palearktyce,



Ryc. 8. Fragment tajgi w okolicach Pektusanu. Fot. Z. Bocheński

i przez to znanych również w Europie, choć często reprezentują je tu inne gatunki czy nawet rodzaje. Stanowią one zresztą znaczną większość fauny ptaków KRLD. Położenie Półwyspu Koreańskiego w pobliżu zoogeograficznej krainy orientальной powoduje jednak, że rodziny występujące w klimatach tropikalnych i subtropikalnych też tu są reprezentowane, choć należące do nich gatunki stanowią znikomy odsetek. Wymienić należy zasadniczo 4 takie rodziny. Spośród siewkowatych są to zbliżone do bekasów *Rostratulidae* — rodzina tym ciekawa, że zasięgiem swym obejmuje Południową Azję, Afrykę i część Południowej Ameryki, a należą do niej tylko 2 gatunki. Pozostałe 3 rodziny należą do wróblowatych. Bardzo barwny ptak *Pitta brachyura* reprezentuje rodzinę *Pittidae* (jedną z podrzędu *Tyrani*), której 23 gatunki żyją w krainach orientальной, australijskiej i etiopskiej. Na podobnych terenach żyją też przedstawiciele rodzin *Dicruridae* i *Zosteropidae* — pierwsza w KRLD reprezentowana jest przez 1 gatunek, a druga przez dwa. Analogiczne rozsiedlenie mają też kusaki *Turnicidae*, z tym jednak, że jeden gatunek, *Turnix silvatica*, występuje również w północnej Afryce i na południowym skrawku Półwyspu Pireńskiego. Do fauny KRLD zaliczany jest inny gatunek z tego rodzaju, czyli *Turnix tanki*. Niestety, wymienione ptaki spotykane są głównie w południowej części półwyspu: dlatego też nie spotykaliśmy ich w terenie i trzeba się było zadowolić obejrzeniem okazów w muzeach.

Jak wspomniałem na wstępie, oprócz materiałów ornitologicznych zebrano 50 skórek gryzoni. Nie wszystkie one zostały dotychczas oznaczone, więc obecnie można stwierdzić jedynie, że należą do ok. 7 gatunków. Dwa rodzaje nie są reprezentowane w faunie Europy, a więc szeroko rozsiedlony na Syberii burunduk *Eutamias sibiricus* i *Eothomys*, bardzo bliski nornicy, niedawno wyróżniony rodzaj, żyjący w KRLD i Chinach.

O egzotyce środowisk, w których wyprawa nasza zbierała materiały, świadczą również spotykane bezkręgowce, a więc modliszki czy cykady. Kilka razy w pułapki zastawiane na gryzonię łapały się czarno-czerwone wiję, a na plaży wschodniego wybrzeża, oprócz wielu muszli małży i ślimaków, znajdowało się szczątki rozgwiazd i jeżowców.

Niejednokrotnie tereny naszych badań nosiły na sobie wyraźne piętno wielowiekowej historii tego kra-

ju. Wystarczy wspomnieć o zespole świątyn buddyjskich w Sogwangsa, gdzie na ruinach bardzo starych kamiennych budowli postawione zostały późniejsze

zabudowania klasztorne, drewniane, o bardzo pięknym wystroju, z których niestety zaledwie kilka ocalało po wojnie koreańskiej.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Najstarsze dokumenty

Pismo ma historię sięgającą tysięcy lat. Powstało nie w jednym miejscu i czasie, ale — zgodnie z prawem niezależnej inwencji — w różnych miejscach powierzchni Ziemi, m. in. w Chinach, u Majów w Ameryce i u Sumeryjczyków w Mezopotamii. To ostatnie o ile wiemy, jest najstarsze. Każdy rodzaj symbolizacji pisemnej mowy miał najzupełniej swoje cechy.

Najstarsze ze znanych zapiski piktograficzne (realistyczne obrazy rysunkowe obiektów) i ideograficzne (znaki abstrakcyjne nie będące obrazami obiektów) wykonane na tabliczkach z wypalanej gliny pochodzą z Uruk i liczą sobie 6 tysięcy lat. D. Schmandt-Besserat w *Scientific American* (238(6), 1978, 38 — 47) przytacza rzeczowe dowody istnienia wczesnej fazy czynienia zapisków, mających postać drobnych obiektów z wypalanej gliny. Ich wiek sięga 11 tysięcy lat.

Te pierwociny pisma były wykonywane jako oddzielne symbole. Były to głównie ideogramy, ale częściowo także piktogramy. Autorka nazywa je symbolami. Zebrała dane o tych kopalnych przedmiotach poszukując ich w muzeach, jak też wykopaliskowo w terenie. Ich postać daje się opisać terminem liczmanów (*counters*) albo żetonów (*tokens*). Autorka wylicza 15 głównych klas tych żetonów oraz około 200 podklas. Są to kuleczki różnych rozmiarów, krążki, czopki, dwustożki (*biconoids*), cylinderki, płaskie kwadraciki, tetraedry, jak też piktogramy naczyń (dzbanów) albo zwierzęcych główek (psa, krowy, lwa). Na niektórych znajdują się krążkowate zagłębienia albo liniowe nacięcia rylcem o typowym układzie i znamiennej liczbie.

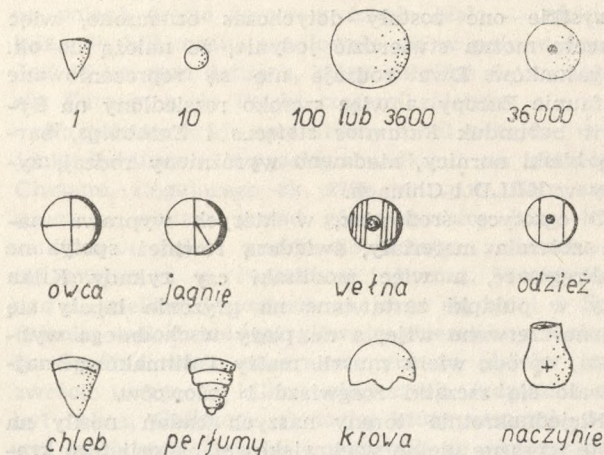
Tak np. mały stożek (ryc. 1) oznaczał liczbę jeden, mała kuleczka liczbę 10, większa liczbę 100, inna z krążkowatym zagłębieniem — liczbę 36000. Krążek z dwiema liniami na krzyż oznaczał owcę, zaś podo-

bny symbol z dodatkową skośną kreską — jagnię. Stożek wykonany spiralą był symbolem perfumy. Obok znaków zwykłych, istniała kategoria podobnych symboli zaopatrzonych w dziurki, które pozwalały symbolom nawlekać na nić lub strunę. Najstarsze, sprzed 11 tysięcy lat, pochodzą z Ganj-I-Dareh Tepe, z Tepe Asiab oraz z Beldibi w Mezopotamii, ale liczne nieco późniejsze znaleziono w wielu miejscowościach Starego Świata, od Suberde w Turcji i Chartum w Sudanie do Jeitun na wschód od morza Kaspijskiego i do Chanhu Daro nad Indusem. Używanie tych glinianych symboli — zapewne w formach różnych ewolucyjnie — przetrwało od 11 do 4 tysiąclecia. Dalszą postać dziurkowanych żetonów można widzieć w różnych późniejszych systemach liczenia, jak też dzisiaj jeszcze używanych liczydłach.

Jak wywodzi D. Schmandt-Besserat, postać żetonowych symboli daje się doskonale nawiązać do znaków pisma Sumerów na tabliczkach glinianych i do pisma klinowego. Niektóre obiekty kopaliskowe znalezione wraz z żetonami zdają się rodzajem glinianych „kopert” dla żetonowych znaków. Koperty te mają postać czasz, pustych w środku cylindrów, albo sporych pustych kul z szeregiem żetonów w środku. W niektórych przypadkach na powierzchni koperty znajdują się odciski odpowiadające liczbie i kształtem symbolom zawartym w środku. Zawartość jednej takiej koperty stwierdzono prześwietlaniem promieniami rentgena bez jej otwierania.

Czy istniały i jaką miały postać podobne znaki wykonane z drzewa, kości lub in. nie wiadomo, ponieważ przedmioty takie musiały ulec zniszczeniu. Mamy więc w tym przypadku formę symboli liczb i obiektów bardzo starą i bardzo powszechnie używaną. Jedenaście tysięcy lat temu panowała na Ziemi ostatnia epoka lodowcowa w swym końcowym etapie, a północna część Europy ze znaczną częścią Polski była pokryta olbrzymich rozmiarów czapą lodowcową.

Bożydar Szabuniewicz



Pojawienie się kosów w Radomiu

Od końca ubiegłego stulecia kos (*Turdus merula* L.), będący zasadniczo ptakiem leśnym, zamieszkującym zarośla i drzewostany rosnące na gruntach wilgotnych, zaczął zasiedlać także parki, ogrody i cmentarze miejskie. Według danych Paxa już w roku 1890 pojawił się jako gatunek lęgowy w miastach Dolnego Śląska, a później stopniowo zasiedlił i dalsze miasta Polski. Najwcześniej był obserwowany w Poznaniu, następnie w Bydgoszczy, Toruniu, Krakowie, Warszawie i Lublinie. W Kielcach oraz Radomiu dotąd nie był notowany.



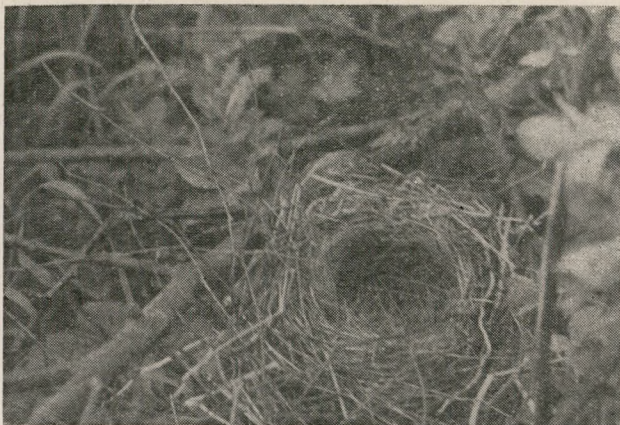
VI. OGÓLNY WIDOK GÓR KUMGANGSAN znad jeziora Samil pho. Na środkowym planie pola ryżowe po zbiorach

Fot. Z. Bocheński



V. FRAGMENT REZERWATU PRZYRODY „KRAJKOWO”, woj. poznańskie

Fot. Z. Pniewski



Gniazdo kosa. Fot. L. Pomarnacki

Dopiero wiosną 1975 roku jedna para kosów zagnieździła się w Radomiu na cmentarzu komunalnym. Kilkakrotnie w maju obserwowałem tam śpiewającego na drzewie samca, widziałem także i samicę żerującą pomiędzy nagrobkami, ale gniazda nie dało się odszukać. Musiało jednak znajdować się ono w tej okolicy i lęg widocznie odbył się pomyślnie, gdyż w dniu 3 kwietnia 1976 roku będąc na tym cmentarzu w godzinach porannych — słyszałem już śpiew dwóch samców w tej części cmentarza, co i w roku ubiegłym. Kosy śpiewały nie zwracając uwagi na duże skupisko ludzi odwiedzających groby oraz na płonące na płytach światła. Jest to więc zapewne ubiegłoroczny ojciec z wychowanym już tutaj synem, a ponowne pojawienie się tych ptaków w roku bieżącym wskazuje na to, że i Radom będzie miał odtąd swe stałe kosy populacji miejskiej, których dotąd nigdy jeszcze w Kielecczyźnie nie było.

Podana przeze mnie obserwacja świadczy o tym, że kosy stopniowo stają się ptakami synantropijnymi w coraz to nowych regionach kraju po obu brzegach Wisły, rozszerzając swój zasięg na dalsze miasta, chociaż odbywa się to bardzo powoli z im tylko znanych powodów.

Radom nie posiada właściwych parków, a te które istnieją, nie dają możliwości kosom na odbycie lęgów, gdyż nie ma tutaj gęstszych i rozleglejszych zakrzewień odpowiednich do ukrycia gniazd. Dlatego też obrały sobie za obszar lęgowy duży, stary cmentarz, bardziej im odpowiadający, pomimo że jest zewsząd otoczony zabudowaniami, a więc stanowi obiekt typowo miejski.

Ciekawą jest również rzecz, skąd kosy dotarły na teren Radomia. Najbliższymi stanowiskami, na których miejska populacja tych ptaków bytuje, jest Kraków oraz Warszawa. Należy więc przypuszczać, że to one zasiliły cmentarz Radomia, stanowiący obecnie nową oazę „miejskich” kosów, pierwszą w Kielecczyźnie, bo w innych tutejszych miastach ptaki te jeszcze nie występują.

Na cmentarzu komunalnym w Radomiu bytuje także szereg innych gatunków ptaków. Od kilku lat istnieje tu kolonia gawronów (*Corvus frugilegus* L.), gnieździ się także para srok (*Pica pica* L.) oraz kilka par kawek (*Corvus monedula* L.) i szpaków (*Sturnus vulgaris* L.). Bardzo licznie lęgną się sierpówki (*Streptopelia decaocto* Friv.) i 2 pary grzywaczy (*Columba palumbus* L.). Poza wymienionymi gatunkami gnieźdzą się także mucholówka szara (*Muscicapa striata*

Pall.), sikora bogatka (*Parus major* L.) oraz modra (*Parus caeruleus* L.), pokrzewka ogrodowa (*Sylvia borin* Bodd.), makolągwa (*Acanthis cannabina* L.), wróbel mazurek (*Passer montanus* L.) oraz zięba (*Fringilla coelebs* L.), sporadycznie także szczygieł (*Carduelis carduelis* L.).

Pojawienie się ostatnio kosa wzbogaciło więc interesująco dotychczasową listę ptaków cmentarza radomskiego.

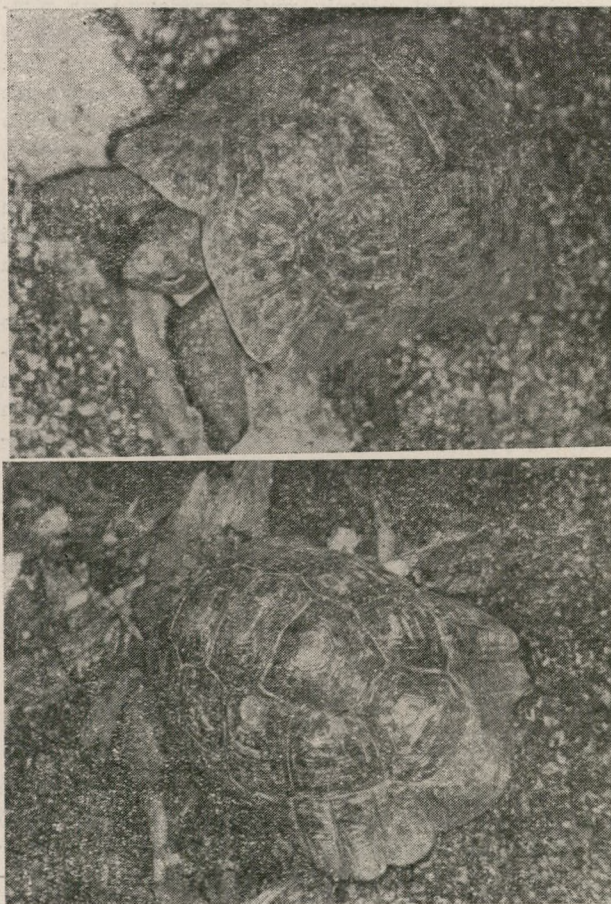
L. Pomarnacki

Żółw plamisty

Żółw plamisty *Geochelone pardalis pardalis* (Bell, 1828) jest jednym z najszerzej rozprzestrzenionych w Afryce przedstawicieli rodziny *Testudinidae*. Zamieszkuje on tereny od obszaru górnego Nilu przez Abisynię aż do Przylądka Dobrej Nadziei. Mylnie podawano go również z Angoli.

Żółw ten jest gatunkiem stosunkowo dużym, osiąga długość ponad 50 cm i ponad 50 kg wagi. Pancerz grzbietowy jest bardzo silnie wysklepiony i spłaszczony grzbietowo; boki pancerza umiarkowanie pionowe, a tylno-boczna krawędź karapaksu jest nieznacznie tylko rozszerzona. Brak tarczy karkowej (nuchale). Na tylnym brzegu uda znajduje się silnie rozwinięty stożkowaty garb rogowy. „Dziób” jest umiarkowanie zagięty.

Na tle jasnego karapaksu, o barwie ochrowożółtej, piaskowej lub zielonkawo-żółtej, występują mniej lub bardziej gęsto rozsiane plamki i pręgi (stąd pochodzi



Ryc. 1. Żółw plamisty. Fot. A. Żyłka

nazwa gatunku). Plastron ma barwę brudnożółtą. Na każdej tarczy znajdują się czarne plamy. Głowa, szyja, stopy i ogon są mętnobrunatne z dodatkiem barwy brudnożółtej.

Żółw plamisty zamieszkuje przede wszystkim sawanny na płaskowyżach, a rzadziej nizinne stępy. W skalistym terenie, mimo dość znacznego ciężaru, zrećnie się wspina. Jeśli podczas takiej wędrówki zsunie się w dół, natychmiast z powrotem zaczyna się pięć. Po przewróceniu się na grzbiet żółw „wiosłuje” nogą i obraca się dookoła, aż wyczuje jakąś nierówność terenu, o którą może się zaczepić. Wówczas dopiero (nieraz po bardzo długich wysiłkach) udaje mu się stanąć na nogi.

Pokarm jego składa się przede wszystkim z roślin o mięsistych liściach, które w suchych obszarach gromadzą wilgoć podczas pory deszczowej. Jeśli znajduje się w pobliżu osad ludzkich, chętnie zjada soczystą trawę. Nieraz odbywa dalekie wędrówki w poszukiwaniu pokarmu, a przy długotrwałym okresie suszy wstrzymuje przyjmowanie pokarmu i zapada w spoczynek letni.

Okres rozmnażania tego gatunku jest również uzależniony od okresów długotrwałej suszy. Samica składa jaja, przypominające wyglądem piłeczki pingpongowe, w jamie wykopanej w ziemi i każde z osobna pokrywa niewielką ilością ziemi. Następnie ubija ziemię przy pomocy tylnych nóg. Rozwój zarodka może trwać 12, a nawet 14 miesięcy.

Żółw plamisty doskonale nadaje się do hodowli, wymaga jednak dużego pomieszczenia. Podobnie jak przy hodowli innych żółwi lądowych, podłoże terrarium pokrywamy grubym piaskiem lub żwirem. Można tu również umieścić kilka większych kamieni. Oczywiście w pomieszczeniu musi znajdować się również zbiornik z wodą. Rośliny użyte do obsadzenia terrarium muszą mieć mocne liście i powinny być dodatkowo zabezpieczone, aby żółwie nie mogły ich osiągnąć. Według Klingelhöffera (1957) temperatura w terrarium powinna wahać się w granicach 22–27°C, co można zapewnić kablem grzejnym zainstalowanym w podłożu, i przy pomocy promiennika. Pokarm w niewoli składa się głównie z owoców, sałaty, liści mleczy i trawy. Trzeba również pamiętać o dodatku wapnia i witamin.

W niewoli żółw plamisty uczy się stosunkowo szybko. Świeżo złapane żółwie są płochliwe i bojaźliwe, a po dłuższym okresie hodowli pozostaje im jeszcze pewna lękliwość. W korzystnych warunkach hodowlanych rozmnażają się również w niewoli. Okres inkubacji przy temperaturze 29–30°C wynosi według Jochera (1969) 90–92 dni. W Polsce żółw ten jest hodowany w ZOO w Krakowie.

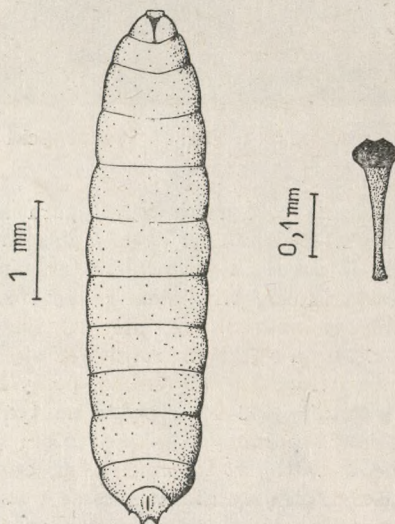
A. Żyłka

Reseliówka jodłówka — szkodniki nasion jodły

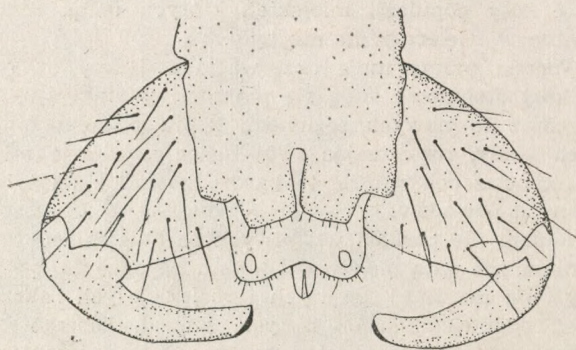
W naszym kraju gospodarczo ważnym gatunkiem drzewa jest jodła pospolita *Abies alba*. Jednym z jej szkodników nasion, powodującym całkowite zahamowanie ich zdolności kiełkowania, jest reseliówka jodłówka *Resseliella piceae*. Muchówka ta, z rodziny pryszczarkowatych *Cecidomyiidae*, została opisana przez

Seitnera w 1906 r. i znana jest z różnych krajów jako: „Pichtovaja gallica — semjaed”, „Tannensamengallmücke”, czy „Fir Gall Midge”. Reseliówkę jodłówkę stwierdzono oprócz Polski także na Węgrzech, w Czechosłowacji, Jugosławii, w NRD i w Związku Radzieckim.

Samica długości około 4 mm przypomina małego komara. Barwa ciała jest żółto-czerwona, przy czym na tułowie zaznaczają się trzy ciemniejsze pręgi. Stosunkowo szerokie skrzydła mają charakterystyczne



Ryc. 1. Dorosła larwa reseliówki jodłówki *Resseliella piceae* widoczna od strony brzusznej; obok łopatk piersiowa (*spatula sternalis*). (Oryg.)



Ryc. 2. Narząd kopulacyjny samca, od strony grzbietowej (Wg Seitnera)

użytkowanie. Na końcu ciała znajduje się miękkie pokładelko, służące do składania jaj. Samiec nieco mniejszy niż samica jest podobnie ubarwiony. Na końcu ciała posiada obcęgowato wykształcony aparat kopulacyjny (ryc. 2).

Peripneustyczna larwa 3–4,5 mm długości i 1–1,2 mm szerokości jest beznoga, raczej spłaszczona niż walcowata (ryc. 1), o ciele barwy różowawej, w części przedniej i końcowej nieco czerwawej. Larwa pokryta jest licznymi brodawkami (*papillae*), których liczba według Seitnera dochodzi do 220. Po stronie brzusznej larwy widoczna jest brunatno zabarwiona, zeszklerotyzowana łopatk piersiowa (*spatula sternalis*), stanowiąca ważną cechę taksonomiczną. Larwy te mogą skakać.

Omawiany gatunek pojawia się wg Seitnera w kwietniu, w okresie kwitnienia jodły. Samice skła-

dają jaja na rozwijające się szyszki. Legnące się larwy przesuwały się między łuskami szyszkowymi i wnikały do wnętrza nasion. Niekiedy w jednym nasieniu znajduje się aż 7 larw. Z nasienia larwy wysysają bielmo i zarodek, które zasychają w postaci wydłużonego, brunatnego pasemka. W połowie października, kiedy to szyszki jodły rozpadają się, część larw znajduje się między łuskami szyszek, a część w nasionach. Nasiona opanowane przez larwy są nieco spłaszczone i bardziej kruche w zwężonej części, którą dorosłe larwy wydostają się na zewnątrz. W glebie, w kwietniu następnego roku, larwy wytwarzają białe, delikatne oprzędy. Część larw przepoczwarza się w danym roku. Po 10 do 14-dniowym stadium poczwarkowym wylatuje imago. Jednakże znaczna część larw przeżywa w glebie okres diapauzy, przepoczwarzając się dopiero w następnym roku. Tym samym gatunek ten w pewnym stopniu dostosowuje się do obradzenia jodły.

Reseliówka jodłówka może być lokalnie groźnym szkodnikiem nasion jodły. Stopień uszkodzenia nasion przez tego owada niekiedy dochodzi do 83%, co stwierdzono w Czechosłowacji, w latach pięćdziesiątych. W jednej szyszce może znajdować się kilkadziesiąt larw, a nawet naliczono ich 111. Podczas analizy, nasiona opuszczone przez larwy są często zaliczane do nasion płonnych. Jednym z czynników ograniczających liczebność populacji reseliówki jodłówki jest pasożytnicza błonkówka, spośród bleskotkowców, *Amblymerus pectinatae*.

M. Skrzypczyńska

Jeszcze o faunie miejskiej

W zeszycie 12 (1978) „Wszelchświata” ukazał się artykuł K. Kasprzaka i J. Banaszaka *Fauna terenów zurbanizowanych*. Opracowanie to jest kolejną pozycją poświęconą „modnemu” obecnie, lecz zarazem i ważnemu z punktu widzenia potrzeb człowieka, zagadnieniu funkcjonowania ekosystemów miejskich. Notabene liczba tego typu popularnonaukowych (z konieczności operujących wciąż tymi samymi danymi), ogólnych artykułów omawiających stan znajomości, a właściwie nieznanności problemu i wzywających do podejmowania stosownych badań, rośnie szybciej niż zasób konkretnych opracowań z tej dziedziny. Już wkrótce jednak proporcja ta zostanie odwrócona. Wspomniane w sygnalizowanym artykule prace Instytutu Zoologii PAN nad zagadnieniem „Wpływ presji osadniczej na faunę, na przykładzie aglomeracji warszawskiej” wchodzi w fazę finalną. Jako pierwszy (nie licząc cząstkowych opracowań indywidualnych) ukaże się obecnie przygotowywany cykl opracowań pt. „Skład gatunkowy i pochodzenie fauny Warszawy”, obejmujący omówienie ok. 40 grup systematycznych bezkręgowców, głównie owadów. Prace te zawierają wnikliwe analizy zmian, jakie następują w faunie pod wpływem urbanizacji środowiska. Zmiany te określono przez porównanie charakteru fauny pozamiejskich środowisk naturalnych Niziny Mazowieckiej, podmiejskich środowisk Warszawy oraz typowych środowisk zagospodarowanej zieleni miejskiej (parków, zieleni osiedli mieszkaniowych i centrum miasta). Bardzo szeroki zakres analiz pozwolił na wykrycie

szeregu ogólnych prawidłowości, charakteryzujących faunę środowisk zurbanizowanych. Są one następujące:

1. Poważnemu ograniczeniu w stosunku do możliwości potencjalnych ulega jakościowy skład fauny w mieście. Obszary typowej zieleni miejskiej Warszawy zasiedla ok. 1/3 liczby gatunków występujących poza miastem w granicach regionu geograficznego (Mazowsza).

2. Do warunków miejskich najłatwiej przystosowują się gatunki o szerokich zasięgach geograficznych, tzn. elementy kosmopolityczne, holarktyczne i palearktyczne. Gatunki o ograniczonych zasięgach są z fauny miasta eliminowane.

3. Selekcjonujące działanie presji urbanizacyjnej najłatwiej znoszą gatunki o znacznym zakresie plastyczności ekologicznej — eurytopowe i politopowe. Formy o wąskich granicach tolerancji na ogół ustępują z miasta.

4. Bariere urbanizacyjną najłatwiej przełamują gatunki ubikwistyczne, tzn. przystosowane do bytowania w różnorodnych środowiskach oraz gatunki właściwe terenom otwartym, szczególnie polne. Poważnemu ograniczeniu ulega natomiast udział form leśnych.

5. Warunki środowiska miejskiego preferują gatunki ciepło- i sucholubne.

6. W obrębie grup zróżnicowanych pod względem pobieranego pokarmu przewagę wykazują formy wszystkożerne.

W przypadkach poszczególnych grup faunistycznych występują oczywiście liczne odchylenia od powyżej przedstawionych punktów, ale takie są ogólne tendencje.

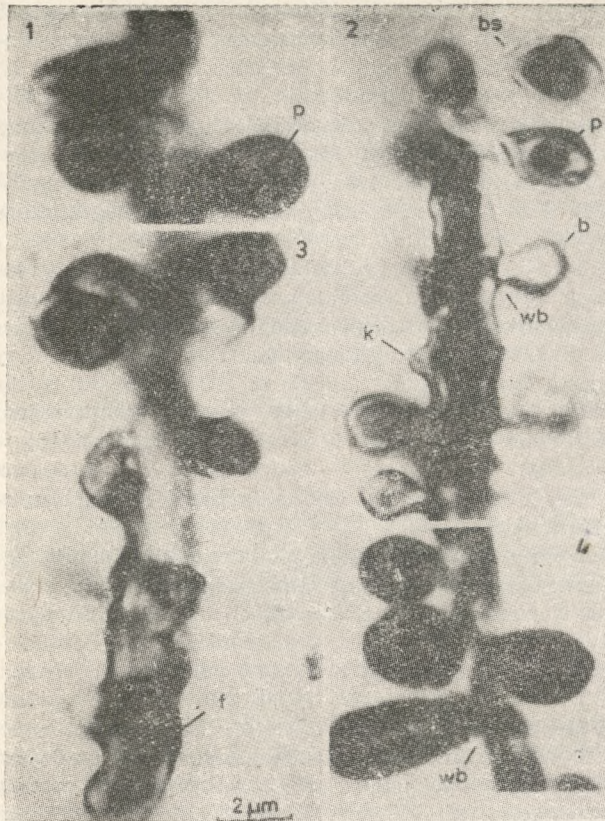
Kolejne z planowanych serii opracowań na temat fauny miejskiej dotyczyć będą składu gatunkowego i struktury zoocenoz podwarszawskiej dzielnicy Białołęka Dworska wraz z prognozą zmian fauny w toku postępującej rozbudowy oraz struktury fauny typowych środowisk zieleni wielkomiejskiej. Wymienione opracowania publikowane będą w wydawanym przez Ossolineum czasopiśmie *Memorabilia Zoologica*.

W. Czechowski

Pozostałości jądrzastych komórek sprzed 3,8 miliarda lat?

W miesięczniku *Naturwissenschaften* (65, 1978, 611) ukazał się artykuł H. D. Pfluga zaopatrzony w mikrofotografie współczesnych komórek drożdży (*Candida tropicalis*) i formacji, które mają być pozostałościami zawartymi w bardzo starych osadowych skałach kwarcytowych. Materiał przytoczony przez Pfluga pochodzi z dwóch źródeł: 1) z czertowych formacji Swaziland ze wschodniego Transvaalu oraz 2) z takichże formacji skalnych z okolic Godthåb w zachodniej Grenlandii. Materiał pierwszy został datowany na 3,4, drugi na 3,8 miliarda lat temu.

Podobieństwo (ryc. 1 i 2) formacji kopalnych, przedstawionych przez Pfluga, do współczesnych komórek drożdżowych jest uderzające. Takie same rozmiary komórek, podobne fazy ich pączkowania, takie same nitkowate elementy plechy (strzępki), z których pączkują blastopory, podobne ściany komórek



Ryc. 1. Porównawcze zestawienie mikrofotografii *Candida tropicalis* (1, 4) oraz archaicznej *Ramsaysphaera ramses* (2, 3) według H. D. Pfluga; b — młody pęczek, wb — poprzeczna ściana błonowa, bs — oddzielony blastopor, f — ściana filamentu, k — inicjalny pęczek, p — prawdopodobna pozostałość po cytoplazmie

i ich wnętrza. Podobieństwo jest szczególnie bliskie w przypadku materiału z Transvaalu, mniejsze w przypadku Godthåb, w którym komórki zdają się mieć postacie bardziej pierwotne.

Powyższe wyniki są nieoczekiwane i należy je przyjąć z ostrożnością, ponieważ wątpliwości nasuwają się z różnych stron. Komórki drożdży zawierają jądra. Tymczasem najstarsze z dotąd znanych kopalin, w których dojrzało twory przypominające jądro, są datowane na 1,2 — 1,4 miliardy lat (P. E. Cloud i wsp., *Proc. Nat. Ac. Sci USA* 62, 1969, 623). Nawet najstarsze i niezupełnie pewne struktury, które można uważać za pozostałości komórek bezjądrzastych (prokariotów), są datowane na 3,4 miliardy lat (L. A. Nagy, *Science* 183, 1974, 514). Czas powstania Ziemi jest radiodatowany na 4,45, zaś powstawanie skorupy ziemskiej na około 4,4 miliardy lat. Pojawienie się eukariotów już 3,8 czy nawet 3,4 miliardy lat temu jest wiadomością zupełnie nieoczekiwaną. Pflug nadmienia, że wygląd podobny do komórek drożdży nie świadczy o obecności jąder, jednak liczne szczegóły struktur mają tyle podobieństw do wielu dobrze znanych dzisiejszych gatunków drożdży (*Candida*, *Trychophyton*), że brak jąder w takich komórkach wydobyłby się nieprawdopodobnie.

Z drugiej strony, materiał skalny badany przez Pfluga był już poprzednio poddany wnikliwym badaniom specjalistów (B. Nagy i wsp., *Proc. Nat. Ac. Sci USA* 72, 1975, 1206). Nie stwierdzili oni istnienia pozostałości organicznych metodami pyrolizy. Znalezione wprawdzie w skale „mikrożyły” zawierające grafit, ale również całkowity brak wszelkiego materiału organicznego poza śladami metanu, który w Kosmosie jest, jak wiadomo, abiotycznego pochodzenia. Według B. Nagy i wsp., żyłki grafitu po-



Ryc. 2. Mikrofotografie *Isuasphaera isua* Pflug (1 — 18, 20, 22) i *Candida tropicalis* (19, 21) według H. D. Pfluga; r — zwężenie oddzielające pęczek, v — wakuola gazowa. Inne oznaczenia jak w ryc. 1

wstały z metanu drogą jego utleniania przez tlenki żelaza.

Mimo powyższych wątpliwości, argumenty Pfluga warte są uwagi. Liczne wcześniejsze przekonania na-

ukowe ulegają zmianom pod wpływem nowych faktów.

B. Szabuniewicz

ROZMAITOŚCI

Wpływ utraty dłoni na system nerwowy. Badania elektrofizjologiczne wykazały, że po amputacji kończyny obniża się wyraźnie zdolność przewodzenia impulsów przez pozostałą część nerwu, zmienia się reakcja centralnego systemu nerwowego, natomiast niektóre odruchy warunkowe pozostają bez zmian. Badania histologiczne wykazały zanik niektórych komórek nerwowych oraz włókien mielinowych w przednich i tylnych rogach rdzenia kręgowego. Badania przeprowadzono na 10 pacjentach, w wieku od 11 do 47 lat, którzy utracili jedną dłoń z częścią przedramienia. Kalectwo poszczególnych osób trwało od 4 miesięcy do 30 lat. U każdego pacjenta pobudzano elektrycznie nerw łokciowy poniżej łokcia i notowano potencjał czynnościowy między łokciem a pachą. Notowano również prądy czynnościowe w odpowiedniej części mózgu oraz w mięśniach trójęgłowych. Identyfikacyjne pomiary wykonywano w zdrowej kończynie każdego badanego, oraz u osób posiadających obie ręce zdrowe. W wyniku pomiarów elektrofizjologicznych stwierdzono, że w kończynie okaleczonej potencjał czynnościowy nerwu wynosi zaledwie 13% potencjału nerwu u osób całkowicie zdrowych. Również prądy czynnościowe zarejestrowane z mózgu inwalidów były słabsze w porównaniu z reakcją osób całkowicie zdrowych — ale — jeśli impuls przechodził przez kończynę okaleczoną. Natomiast były silniejsze od kontrolnej, gdy impuls przechodził poprzez jedyną, zdrową kończynę. Pobudliwość mięśnia trójęgłowego w kończynie pozbawionej dłoni była wyższa niż w zdrowej u tej samej osoby, a nawet wyższa niż u osób całkowicie zdrowych. Prawdopodobnie wynika to z faktu, że inwalidzi intensywnie używają jedynej, zdrowej ręki, a zmniejsza się wyraźnie i długotrwałe hamowanie nerwowe w mięśniach ręki okaleczonej. Przy obniżonym hamowaniu mięśnie reagują wzmożoną reakcją na każdy impuls. Z badań tych wynika, że w zdrowej kończynie funkcjonalna integracja włókien czuciowych i ruchowych w bardzo dużym stopniu zależy od prawidłowych stosunków między włóknami mięśniowymi i receptorami tkankowymi.

W. B — S.

Nature 1978 (March 23)

Fluorowanie wody pitnej a choroby serca. W USA od czasu wprowadzenia fluorowania wody pitnej wyraźnie zmniejsza się procent zgonów spowodowanych chorobami serca. Liczba zgonów spowodowanych schorzeniami serca (wlicza się tu nie tylko zawał mięśnia sercowego, ale łącznie wszystkie schorzenia serca) nieustannie wzrastała aż do 1960 roku. Od 1968 roku notuje się stały spadek liczby tej grupy zgonów. Ponieważ nie we wszystkich miastach USA woda jest fluorowana, istnieją warunki do porównań statystycznych, a uzyskane wyniki przemawiają jednoznacznie na korzyść fluorowania wody. Fluor obniża tempo odkładania się wapnia w tkankach miękkich, w tym również w aortalii. Przy niższym zwapnieniu tkanki możliwe jest wyższy poziom jonów fosforanowych w mitochondriach, co umożliwia utrzymanie wystarczającego poziomu ATP, koniecznego dla przeżycia komórek.

W. B — S.

Nature 1978 (March 23)

Czy kasawa opóźnia rozwój umysłowy? Kasawa należy do ważnych ziemiopłodów, stoi na siódmym

miejsu pod względem znaczenia, tuż po zbożach i ziemniakach. Obecnie zbiera się jej około 100 milionów ton rocznie; ilość ta na początku przyszłego stulecia prawdopodobnie ulegnie podwojeniu. Decydujące znaczenie ma fakt, że kasawa udaje się nie tylko na glebach bardzo ubogich, ale także w strefach o małej ilości opadów atmosferycznych. Bulwy kasawy są głównym źródłem węglowodanów dla ludności rozwijających się krajów w strefie tropikalnej. Badania belgijskich naukowców wykazały, że w bulwach kasawy znajdują się dwucyjjanowe glikozydy, z których w czasie trawienia — jako produkt uboczny — powstają tiocyjaniny, a te z kolei uniemożliwiają pobieranie jodu przez tarczycę. Wiadomo, że niedobór jodu powoduje wole, kretynizm i opóźnienie rozwoju umysłowego. Badania przeprowadzone w Zairze, gdzie kasawa jest głównym pożywieniem ludności, wykazały, że rzeczywiście ludność ta cierpi z powodu niedoboru jodu, co objawia się tym, że u około 70% ludności występuje endemiczne wole, u około 10% stwierdzono kretynizm, natomiast trudno jest stwierdzić ilu i w jakim stopniu jest opóźnionych umysłowo. Dla zwalczania tych schorzeń już około 300 000 Zairczyków otrzymało domięśniowy zastrzyk zawiesiny jodu w oleju, który będzie resorbowany przez organizm przez okres 3-7 lat. Planuje się wykonanie tego zabiegu u dalszych 700 000 tubylców. Masowe badania przeprowadzone w Afryce, Południowej Ameryce i Azji wykazały, że ponad 200 milionów ludzi dotkniętych jest wolem; jak wielką rolę odegrała tu kasawa — jeszcze nie ustalono. Jak wiadomo, w Polsce od dziesiątków lat stosuje się stałe jodowanie soli kuchennej, od lat kilkunastu podaje się także jod bydłu domowemu, uzyskując wzrost mleczności krów. Również od dawna wiadomo, że także inne typy pożywienia mogą mieć działanie podobne jak kasawa; np. w Europie Środkowej i wzdłuż wybrzeży Morza Śródziemnego prawdopodobnie kapusta utrudnia wżnięcie jodu w tarczycę. W Belgii opracowano prosty test dla oznaczenia poziomu metabolizmu tarczycy. Dla wykonania tego testu wystarczy jedna kropla krwi, a sam proces może być całkowicie zautomatyzowany. Planuje się, żeby każdy noworodek w Belgii miał obowiązkowo oznaczony poziom metabolizmu tarczycy, co ma umożliwić zlikwidowanie wola w tym kraju.

W. B — S.

Nature 1978 (March 9)

Komosa znów w centrum zainteresowania. Komosa (*Chenopodium quinoa*) należała do głównych roślin uprawianych w państwie Inków. Uprawa jej udaje się na wysokości 2000 do 4000 m, jest ona odporna na przymrozki, rośnie na glebach ubogich, wystarcza jej mała ilość opadów atmosferycznych. Nasiona komosy zawierają około 14% białka, ponadto witaminy B i C. Ostatnio w Chile, Peru i Boliwii wzrosło bardzo znacznie zainteresowanie uprawą i spożyciem komosy. W Boliwii chleb i inne wypieki muszą ustawowo zawierać domieszkę 5% mąki z komosy. W Peru zakłada się, że zwiększenie uprawy komosy umożliwi zmniejszenie importu zboża. Do chleba i słodkich wypieków można dodawać do 60% mąki z komosy. Przyrządza się z niej różne napoje, można ją poddawać fermentacji, produkuje się popularne płatki śniadaniowe, które niestety posiadają lekko gorzkawy smak. W wielu regionach liście komosy spożywa się jako sałatę, liśćmi i łodygami karmi się bydło i trzodę

chlewną. Komosa była uprawiana w Andach na długo przed przybyciem tam Europejczyków, którzy jednak nigdy specjalnie nią się nie zainteresowali. Z jednego hektara upraw zbiera się od 450 kg (w skrajnie trudnych warunkach) do 5000 kg w idealnych warunkach nad jeziorem Titicaca. Mąka z komosy domieszana do mąki zbóż bardzo znacznie poprawia jej wartość odżywczą. Drób dokarmiany gotowaną komosą przybiera na wadze identycznie jak drób karmiony zbożem i chudym mlekiem. Natomiast komosa podawana na surowo opóźnia przyrost masy ciała drobiu i trzody chlewnej. Stwierdzono że osłonki nasienia komosy zawierają saponiny (naturalne związki pianotwórcze), które można usunąć przez gotowanie; zabieg ten pozabawia komosę jej gorzkiego smaku i właściwości toksycznych. Obecnie pracuje się nad wyselekcjonowaniem odmian o obniżonej zawartości saponin. Wszelkie badania nad komosą powinny w krótkim czasie umożliwić poważne zwiększenie jej upraw i zbiorów w krajach Ameryki Łacińskiej i przyczynić się do rozwiązania problemu wyżywienia ludności tych krajów.

Nature 1978 (April 6)

W. B—S.

Wirusostatyczna aktywność wyciągów z roślin kwiatowych. Obfita stosunkowo literatura fitochemiczna podkreśla umiejętność wykorzystania przez medycynę ludową cennych właściwości bakterio-, grzybo- oraz wirusostatycznych wyciągów z wielu roślin kwiatowych. W celu potwierdzenia empirycznie ustalonych na przestrzeni ubiegłych wieków właściwości drobnoustrojowych roślin wyższych wybrano i przebadano 100 różnych gatunków, należących do 43 rodzin. Stwierdzono, że około 8% wyciągów z przebadanych roślin wywiera wyraźne działanie przeciwwirusowe na jeden lub kilka szczepów wirusów, m. in. na wirusy typu adeno, coxsakii, herpes, odry, polio, obok typowego wpływu bakteriobójczego.

Najsilniejsze właściwości wirusostatyczne posiadają rośliny egzotyczne, należące do rodziny *Amaryllidaceae*, z której wyosobniono dotychczas przeszło 150 alkaloidów. Kilka z nich odznacza się cennymi właściwościami biologicznymi, jak na przykład dwuhydrolikoryna, likoryna, pseudolikoryna, pretazytna, narciklazyna i szereg innych. Są one swoistymi inhibitorami enzymów katalizujących procesy biosyntezy białek komórkowych. Na przykład, pretazytna, zastosowana w dużych dawkach, hamuje aktywność transkryptazy. Również narciklazyna, alkaloid wyosobniony z *Narcissus sp.*, jest swoistym antymitytykiem.

Znaczną aktywność hamującą rozwój wirusów poliomyelitis posiada jedynie rodzaj *Clivia*: *Clivia miniata* Regel i *Clivia cyrtanthiflora* Voss. Żaden z przebadanych gatunków roślin nie wywiera wyraźnego działania hamującego na rozwój wirusów typu adeno. Problem wirusostatycznego działania roślin kwiatowych nie został bynajmniej rozwiązany oraz wymaga dalszych badań.

W. J. P.

Lloydia 1978

Barwniki antocyjanozydowe kwiatów i owoców jako nowe środki lecznicze i witaminowe. Pospolicie występujące w świecie roślinnym czerwone, niebieskie i fioletowe barwniki antocyjanozydowe płatków kwiatowych i owoców znalazły ostatnio praktyczne zastosowanie w lecznictwie. Znaczne rozpowszechnienie tych barwników w różnorodnych odcieniach w świecie roślinnym sugeruje zarazem ich ważne biologiczne znaczenie. Najprawdopodobniej związki te odgrywają poważną rolę przenośników wodoru w tkankach roślinnych, a zatem biorą one aktywny udział w procesach utleniania tkankowego.

W organizmie człowieka wywierają barwniki antocyjanozydowe kilkukierunkowe działanie: przyspieszają procesy regeneracji purpury wzrokowej, ułatwiają adaptację wzroku do ciemności, posiadają właściwości witaminowe (witaminy typu P, z ang. „permeability”), uszczelniają śródbłonek ścianek włosowatych naczyń krwionośnych, wywierają działanie przeciwzapalne, przeciwoobrzękowe, biorą udział w procesach oddycha-

nia tkankowego, regulują przemianę materii. Stosuje się je w okulistyce i leczeniu schorzeń naczyń krwionośnych, np. żylaków.

Wyosobnione z komórek roślinnych barwniki antocyjanozydowe zachowują swą aktywność w odpowiednio spreparowanych lekach, np. w kapsułkach żelatynowych względnie w postaci specjalnych kropli.

W. J. P.

Fitoterapia 1978

Monomeryczne garbniki owoców jałowca. Szyszkojadogdy jałowca pospolitego (*Juniperus communis* L.), zawierające olejek lotny, znajdują dziś zastosowanie w przemyśle spożywczym, perfumeryjnym i lecznictwie. Są one więc uważane za aromatyczny surowiec olejkowy, mało znane są natomiast ich właściwości garbnikowe. Wyniki najnowszych badań analitycznych pozwoliły na stwierdzenie, że zawarte w szyszkogadach jałowca związki garbnikowe należą do garbników skondensowanych. W ich skład wchodzi afelechiny, katechiny oraz galokatechiny, zarówno lewo- jak i prawoskrętne.

W. J. P.

Planta Medica 1978

Zawartość alkaloidów w liściach 3 gatunków bielunia odmiany diploidalnej i haploidalnej. Zawartość alkaloidów (skopolaminy, meteloidyny i hioscyjminy) w liściach odmiany haploidalnej oraz odmiany diploidalnej 3 gatunków bielunia: *Datura innoxia* Mill., *Datura meteloides* Dun. i *Datura wrightii* Regel jest ściśle uzależniona od okresu rozwoju rośliny. Zawartość wszystkich alkaloidów u odmiany diploidalnej osiąga maksimum w okresie wegetacyjnym rośliny, a następnie szybko spada w okresie kwitnienia i dojrzewania owoców. Natomiast u odmiany haploidalnej można stwierdzić w okresie wegetacyjnym rośliny znacznie obniżoną w porównaniu z odmianą diploidalną zawartość alkaloidów. Jednak — co jest charakterystyczne — ich ilość spada o wiele wolniej w okresie kwitnienia i dojrzewania owoców beznasiennych.

W. J. P.

Planta Medica 1978

Własności lecznicze wyciągów z liści orzecha laskowego (*Coryllus avellana*). Wyciągi z liścia orzecha laskowego, zawierające około 1,5 % garbników i około 2,5% barwników flawonoidowych, wywierają działanie przeciwzapalne, przeciwoobrzękowe oraz uszczelniające śródbłonek ścianek włosowatych naczyń krwionośnych. Ponadto badania farmakologiczne na myszach nie wykazały toksycznego wpływu stężonych wyciągów z liści orzecha laskowego na komórki wątroby. Tego rodzaju wyciągi, zawierające dodatkowo azotan bizmutu, posiadają cenne właściwości lecznicze, mające zastosowanie w dermatologii, a mianowicie właściwości wysuszające, ściągające i przyspieszające epitelializację. Stosuje się je w leczeniu zespołu pozakrzepowego i owrzodzeń skóry.

W. J. P.

Planta Medica 1978

Pierwiastki śladowe—pole geomagnetyczne—zmiany ewolucyjne. Zdawać by się mogło, że nie istnieje jakiegokolwiek związku między tymi trzema elementami. Na możliwość występowania jednak takiego powiązania zwrócono ostatnio uwagę. Otóż organizmy żywe są zdolne do pobierania z otoczenia pierwiastków śladowych wbrew gradientowi stężeń. Są jednak ściśle określone granice koncentracji w organizmie każdego z tych pierwiastków, po przekroczeniu których występują zaburzenia funkcji układu czy to z powodu niedoboru, czy też zatrucia spowodowanego ich nadmiarem. Wśród wielu czynników, jakie oddziałują na zdolność pobierania pierwiastków śladowych przez układ żywy, znajduje się również pole geomagnetyczne, które — jak wiadomo — w historii Ziemi wielokrotnie zmieniało swą biegunowość i wartość w poszczegól-

ných punktach Globu. Choć jeszcze nie opublikowano wyników laboratoryjnych badań nad kontrolowanym przez natężenie i biegunowość pola magnetycznego pobieraniem mikroelementów z otoczenia przez pewne organizmy, tym niemniej zwrócono już uwagę, że ten właśnie mechanizm mógłby być brany pod uwagę w poszukiwaniu przyczyn wyginiecia ok. 1/3 wszystkich żyjących gatunków przy końcu okresu kredowego. Wtedy właśnie występowały wielokrotnie okresy zmian biegunowości pola geomagnetycznego, po których następowały tysiące lat trwające jego zaniki. Rzecz jasna, proponowany mechanizm, polegający na wywołaniu przez zmiany pola magnetycznego Ziemi zatrucia lub niedostatecznych koncentracji w organizmach wielu gatunków zwierząt i roślin, istotnych życiowo pierwiastków, nie jest jedynym wiążącym pole geomagnetyczne z historią życia na Ziemi. Jest jednak, jak dotąd, jedynym wiążącym te dwa elementy za pośrednictwem pierwiastków śladowych.

JRZ

Origins of Life 8, 7, 1977

Rozpoczęto zespołowe badanie monsunów. Pod egidą USA i ZSRR i przy udziale szeregu państw azjatyckich rozpoczęto w dniu 1 grudnia 1978 r. badanie monsunów — regularnych wiatrów sezonowych — których zmiany kierunków powodują nagłe zmiany pogody i chociaż przynoszą rolnikom upragnione deszcze, to równocześnie powodują wielokrotnie katastrofalne powodzie. Chociaż monsuny najsilniej występują w południowej i południowo-wschodniej Azji, to jednak wywierają także duży wpływ na ogólne warunki meteorologiczne.

Celem rozpoczętych badań, które obejmą stopniowo obszar około 75 mln km² Oceanu Indyjskiego, Morza Arabskiego, Zatoki Bengalskiej i Morza Południowocchińskiego, jest bliższe poznanie przyczyn ich powstania, co umożliwić ma dokładniejsze ich prognozowanie.

Obecnie, od marca 1979 r., badany był monsun zimowy (lądowy), zaś z dniem 1 maja 1979 r., przez okres czterech miesięcy, poddany będzie badaniu monsun letni (morski), przynoszący ze sobą deszcze.

Badania monsunów zwane jest w skrócie MONEX (Monsoon Experiment). Jak poinformowała amerykańska „National Science Foundation”, oprócz licznych statków badawczych i samolotów pomocne mają być w zebraniu potrzebnych informacji dwa satelity geostacjonarne: amerykański i japoński.

Przy okazji warto przytoczyć, iż o monsunach i ich regularności Europa dowiedziała się od Greków, któ-

rzy uczestniczyli w azjatyckich podbojach Aleksandra Wielkiego.

S. B.

Śmierć wielorybów — tym razem niezawiniona przez człowieka. Tragedia, jaka spotkała niedawno na plaży kalifornijskiej 52 ogromne kaszaloty, wzbudziła tym mocniej opinię publiczną, że zdajemy sobie coraz lepiej sprawę, jak konieczne są dziś wspólne działania dla położenia kresu zagładzie wielorybów, trzebionych od dziesiętków lat przez wiele krajów świata. Pod koniec grudnia 1978 roku wielkie stado wielorybów wypłynęło z Zatoki Kalifornijskiej, gdzie zwykle spędzało zimę, i po krótkim rejsie ku południowi dostało się w płytkie przybrzeżne wody, na których ugrzęzło. Martwe zwierzęta znaleziono na piaszczystej meksykańskiej plaży, gdzie walczyć musiały przez pewien czas o życie. Tego typu wielorybie tragedie zdarzają się co roku, tym razem jednak nie chodziło już o pojedyncze osobniki, lecz o całe, bardzo liczne stado, co jest zjawiskiem niezwykle rzadkim i trudnym do wytłumaczenia. „To, co się stało, jest tak niezwykle, że jeśli znajdziemy właściwą interpretację całego wydarzenia zdobędziemy być może ważne informacje o życiu tych jakże ciekawych zwierząt” — powiedział przedstawiciel Amerykańskiego Towarzystwa Wielorybniczego. Od wielu lat naukowcy badają zjawisko osiągnięcia wielorybów na mieliźnie, wciąż jednak niewiele wiadomo o przyczynach tego fenomenu, a jeszcze mniej o metodach zapobiegania mu. Przy pojedynczych sztukach wielorybów mówiono zwykle o osłabieniu zwierzęcia i o pasożytach, które mogły toczyć jego ciało. W przypadku jednak tak masowej zagłady cała sprawa jest z pewnością bardziej złożona. Możliwe, że stado reaguje na „okrzyk rozpaczny” jednego ze swych członków, który osiadł na plaży, i próbując go ratować jeden po drugim wpada w pułapkę. Niektórzy utrzymują, że możemy tu mieć do czynienia ze specyficznym przypadkiem wielorybiej „histerii” lub z błędem w nawigacji spowodowanym sztormem lub innymi czynnikami atmosferycznymi. Można też przypuszczać, że chodzi tu o niezrozumiałe, ślepe posłuszeństwo wobec przywódcy stada, który stracił orientację w terenie.

Jak dotąd żadna z tych interpretacji nie wydaje się w pełni zadowalająca i można tylko mieć nadzieję, że odpowiedź na tę zagadkę poznamy, zanim jeszcze ostatni przedstawiciele tej niezwyklej grupy morskich ssaków padną ofiarą naszej zachłanności lub własnych niezrozumiałych zachowań.

International Herald Tribune, 8. I. 1979

M. R.

RECENZJE

W. Stachlewski: **Klimat. Przeszość, teraźniejszość, przyszłość**, PWN, Warszawa 1978, str. 284, 23 tabl., 91 ryc., cena zł 32.—

Prezentowana książka napisana została przez znanego popularyzatora zagadnień klimatycznych Ziemi. Omówiono w niej różne aspekty dotyczące zmian klimatu, związane genetycznie z naturalnymi procesami przyrodniczymi, jak i działalnością człowieka. Przedstawiono tam również metody badań klimatu oraz wskazano na możliwości sztucznych jego modyfikacji.

Na całość stanowiącą kompendium wiedzy o klimacie składa się osiem rozdziałów opatrzonych wstępem. W kolejnych rozdziałach Autor podejmuje problematykę metod stosowanych w badaniach klimatu, charakterystykę stref klimatycznych Ziemi, epoki lodowcowej, holocenu, zmian klimatu w ostatnim tysiącleciu, genezy zmian i wahań klimatu, klimatycznych prognoz oraz projektów sztucznych przeobrażeń klimatu.

Zainteresowanych rozszerzeniem wiadomości na wyżej wspomniane tematy, Autor odsyła do bogatego spisu literatury krajowej i zagranicznej zamieszczonego na końcu książki.

W rozdziale „Współczesne strefy klimatyczne Ziemi” celowo tylko akcentuje się szereg zagadnień, np. cechy poszczególnych stref klimatycznych, pozwala to mało obeznanemu z zagadnieniem Czytelnikowi zrozumieć genezę strefowości w sposób jasny i czytelny. Mimo wielu uproszczeń problematyka wyłożona jest wystarczająco dokładnie.

Rozdział „Epoka lodowcowa — plejstocen” zawiera hipotezy na temat chronologii plejstocenu i liczby glacialów. Autor na podstawie badań, poglądów i hipotez wielu uczonych tak polskich, jak i zagranicznych ukazuje jak różne są np. datowania początków epoki lodowcowej — od 3,5 mln do 200 tys. lat temu, a liczby glacialów od 1 do 40.

Moim zdaniem do najbardziej interesujących należą trzy ostatnie rozdziały, w których omówiono tak absorbujące każdego człowieka tematy, jak: przyczyny, prognozy i projekty sztucznych zmian klimatu. Autor podejmuje próby udzielenia odpowiedzi na pytania, jakie czynniki wpływają na zróżnicowanie klimatu, jak przebiegać będą zmiany klimatu w przyszłych latach i epokach oraz jakie warunki mają decydujący wpływ na te zmiany.

W rozdziale „Projekty sztucznych zmian klimatu” omówiono kilkanaście na ogół hipotetycznych możliwości rozwiązań dotyczących tego tematu, przedstawiając ich plusy i minusy oraz warunki techniczne ich realizacji, nie pozostawiono też żadnego z projektów bez krytycznego omówienia.

Książka jest bogato ilustrowana wykresami, mapami i tabelami, co nie powinno zrażać Czytelnika. Za ich pomocą Autor stara się przybliżyć poszczególne zagadnienia w sposób niezwykle prosty i czytelny. Reasumując podkreślamy, że prezentowana pozycja jest jedynym tego typu, tak pełnym opracowaniem w Polsce, a przy tym omawiająca w sposób prosty i czytelny złożone i ciągle nie w pełni poznane zagadnienia związane z klimatem.

O potrzebie wydania tego rodzaju książki, może m. in. świadczyć fakt, że jest ona dotowana przez Ministerstwo Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki. Należy jednocześnie mieć nadzieję, że w niedługim czasie ukaże się drugie jej wydanie, ponieważ pierwsze zniknęło błyskawicznie z półek księgarskich.

K. Szulczyński

Rocznik „Człowiek i Nauka”. Praca zbiorowa pod redakcją naczelnego redaktora prof. Włodzimierza Michajłowa i red. Zofii Borudskiej, Wiedza Powszechna, Warszawa 1976, s. 312, cena zł 95.-

Jest to już VI rocznik, przygotowany przy współpracy z Redakcją analogicznego Rocznika radzieckiego pt. „Nauka i Ludzkość”, wydawnictwo „Znaniye” w Moskwie (wychodzącego od 1966 r.). Analogicznie, jak w poprzednich rocznikach przewagę stanowią artykuły związane z aktualnymi zagadnieniami przyrodniczymi, ujętymi w cztery działy: I. Wszechświat, II. Ziemia — nasza planeta, III. Molekuły, atomy, fale, IV. Życie i jego tajniki. Uzupełnienie ich stanowią działy: V. Technika — dziś i jutro, oraz VI. Człowiek i społeczeństwo.

Na dział I złożyły się artykuły O.W. Dobrowolskiego i W.S. Hetmana *Badania komet i meteoroidów* (tłum. z ros.) i I.A. Almara, *Przewodniczącego Wegierskiego Towarzystwa Astronautycznego Sztuczne satelity i wysłanie warstwy atmosfery Ziemi* (tłum. z ros.).

Dział II obejmuje artykuły: W. Michajłowa *W poszukiwaniu globalnej strategii ochrony i kształtowania życia człowieka* i M.N. Nikonorowa *O toksykologii środowiska*.

W skład działu III weszły artykuły: R. Wadasa *Nowe domeny magnetyczne*, W. Schirmera *Procesy rozdzielania substancji* (tłum. z ros.), T.K. Krupkowskiego *Badania dielektryków jako źródło informacji o właściwościach materii*, i J. Tölgyessy’ego *Kryptonaty promieniotwórcze — nasi wszechstronni pomocnicy* (tłum. ze słow.).

W dziale IV ukazały się artykuły: M. Chorążego *Struktura i funkcja genomu organizmów wyższych*, E. Suomalainena (wiceprezesa Fińskiej Akademii Nauk, profesora Uniwersytetu Helsińskiego) *Poliploidia, partenogeneza i ewolucja* (tłum. z ros.), J.J. Lipy *Biologiczne metody zwalczania szkodników i chorób roślin oraz chwastów*, N.N. Daniłowa i S.S. Szwarcza *O makrokładach biologicznych* (tłum. z ros.), J. Hovorki *Helmintoantropozoonozomy XX wieku* (tłum. ze słow.).

Z zakresu techniki (dział V) są artykuły: J. Tymowskiego *Obrabiarki sterowane numerycznie*, K. Kopeckiego *Energetyka dziś i jutro* oraz A. Marcinkiewicza i W. Perkowskiego *Perspektywy rozwoju techniki i form zarządzania w kopalni węgla*.

W ostatnim dziale VI: J. Topolskiego *Podstawowe problemy metodologii historii*.

Jak w tomach poprzednich każdy artykuł poprzedza krótki informacyjny życiorys autora wraz z jego fotografią. Całość, bogato ilustrowana fotografiami, rysunkami i wykresami, daje aktualny przegląd zagadnień zamieszczonych w poszczególnych działach. Wydawnictwo „Wiedza Powszechna” dołożyło starań, by szata edytorska, podobnie jak i w tomach poprzednich, znalazła się na odpowiednio wysokim poziomie.

K.M.

Ch. Zuber. *Noah's Ark. Animals in Danger*. Cassell, London 1978, str. 288, zdjęcia, rys., zał., bibl., cena £ 8,95

Ochrona przyrody i ochrona środowiska jest tą wyjątkową dziedziną działalności człowieka, w której każdy entuzjasta ma pole do popisu, a rzeczywiste efekty osiągane są głównie poprzez połączenie wiedzy i rzetelnych badań z umiejętnością ich szerokiego popularyzowania, poprzez książki, prasę, radio, film i telewizję, będące „sumieniem” współczesnego świata. Do pionierów tak szeroko rozumianej działalności należą Jacques-Yves Cousteau, Jean Dorst, Peter Scott, Bernard Grzimek i inni; jednym z nich uczniów jest francuski fotoreporter Christian Zuber, którego zdjęcia i filmy znane są już w świecie.

„Ochroniarska” kariera Ch. Zubera zaczęła się w 1959 roku, od udziału w angielskiej wyprawie na Galapagos, w której uczestniczył jako fotograf, poleczony przez J. Dorsta, kustosa Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu. Kierownikiem tej wyprawy był znany przyrodnik, ornitolog, malarz i pisarz, Sekretarz Generalny World Wildlife Fund — Peter Scott (syn słynnego badacza Antarktyki, Roberta Scotta). Od wspomnień z tej wyprawy, kiedy od Sir Petera Scotta autor „zaraził się” ideą badania i ratowania od zagłady ginących gatunków zwierząt, rozpoczyna Ch. Zuber swą albumową *Arkę Noego* (we Francji wydaną w 1974 roku, przez Flammarion).

Jest to właśnie połączenie albumu fotograficznego, reportażu i książki popularno naukowej, pięknie ilustrowane kolorowymi i czarnobiałymi zdjęciami (wykonanymi przez autora i jego żonę, Nadine), i rysunkami, będące rezultatem 10-letniego fotografowania zwierząt, podczas wypraw do różnych zakątków całego świata. Dla określenia całości najlepszy będzie chyba termin reportaż dydaktyczno-naukowy, gdyż właśnie zarówno tekst, jak i zdjęcia zawierają spory ładunek rzetelnych, nie spotykanych gdzie indziej informacji, danych i faktów — obok wspomnień, subiektywnych wrażeń, przygód (np. atak słoni), itp. Tak właśnie chce pokazać autor stan faktyczny przyrody, nie poprzez suchą wiedzę i pocieszające statystyki, a poprzez bezpośrednie jej przeżywanie, kiedy np. na nakręcenie 3-minutowego ujęcia tygrysa indyjskiego potrzebny był wysiłek 7-tygodniowych, bezowocnych poszukiwań. Pokazuje więc autor zwierzęta głównie w naturze, ale także w zoo i w niewoli, jak również przykłady bezmyślnego ich łepienia, torturowania, handlu i kłusownictwa — obok zabiegów przeciwdziałających temu, czyli tworzenia rezerwatów, parków narodowych, ustaw, petycji, organizacji międzynarodowych, jak WWF, itp.

Jest to w sumie bardziej „Arka Zubera” niż „Arka Noego”, tym niemniej warto się z nią zapoznać. Na „pokład” jej wchodzi kolejno, w 6 rozdziałach: tygrysy, jaguary, leopardy i pantery („princes of the jungle”); ptaki; słonie; żółwie morskie; lwy; i inne zagrożone gatunki (nosorożce, węże, krokodyle, leniwce i inne). Wraz z autorem odbywa czytelnik 10-letnią podróż dookoła świata, poprzez dzunglę Afryki, Azji i Ameryki, po plaże Seszeli, Galapagos, Surinamu i Kuala Terengganu, od słynnych parków Marsabit, Ngorongoro i innych, do kłusowników i handlarzy skórami.

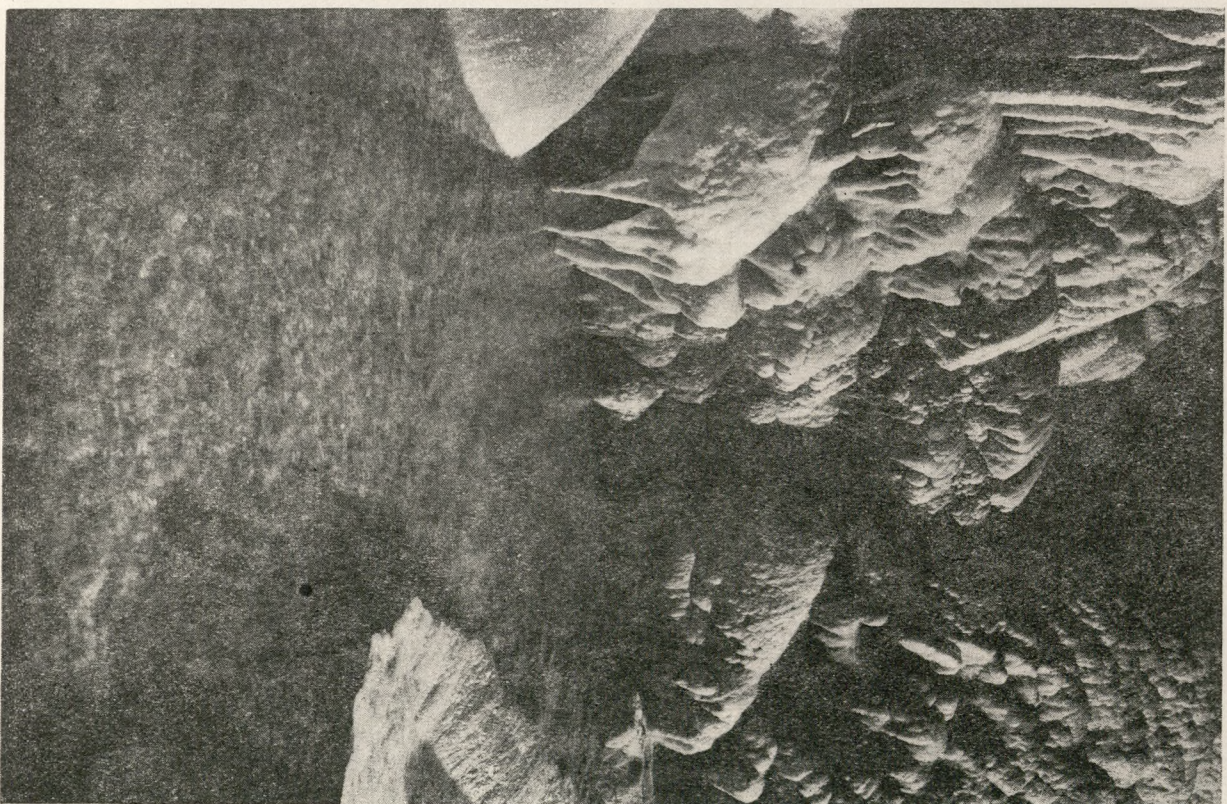
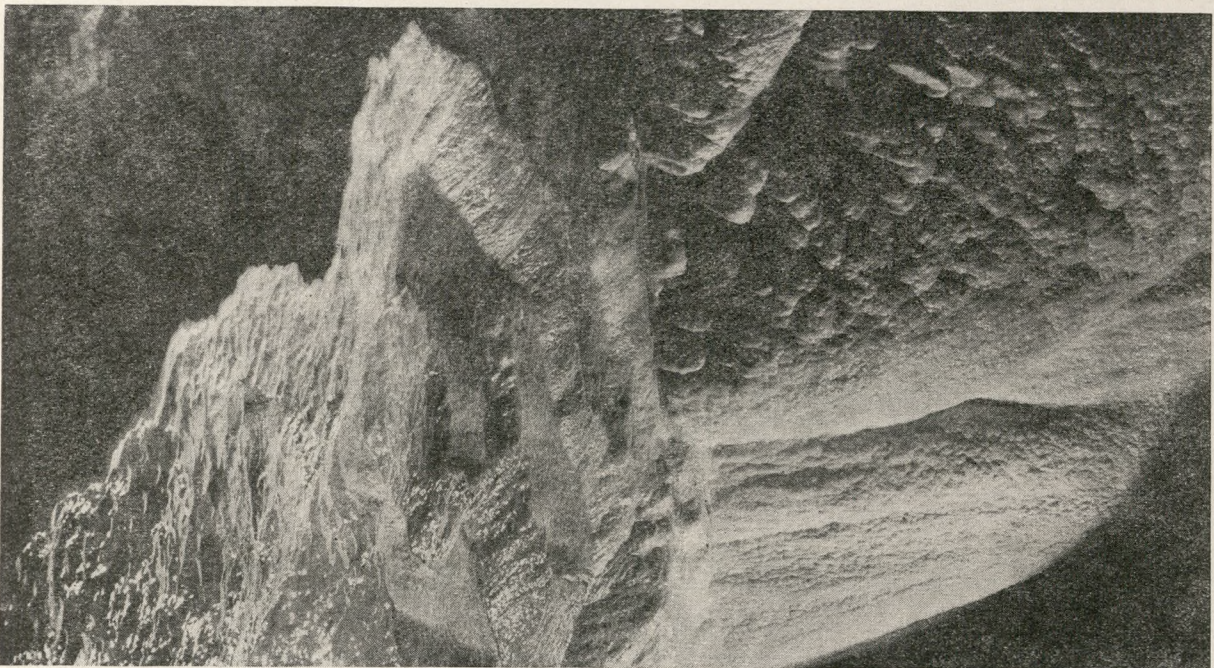
Kończą się te wędrówki 4 załącznikami, w których autor krytykuje rozpowszechnione w świecie „legends, które zabijają” (przypisywanie wielu produktom pochodzenia zwierzęcego właściwości aphrodisiacum, uważanie różnych niegroźnych zwierząt za niebezpieczne dla człowieka, itp.), a także podaje informacje o wyposażeniu fotograficznym, którym się posługiwał. Jednym z załączników jest lista bardziej znanych zagrożonych gatunków ssaków (56 gatunków, w układzie zoogeograficznym), ptaków (30) i gadów (8), wybranych ze słynnej „Red Data Book”, publikowanej co roku przez International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, przy współpracy International Council for Protection of Birds i World Wildlife Fund; obejmuje ona obecnie około 900 gatunków. Kończy całość mapa świata, podająca rozmieszczenie i daty omawianych wypraw autora, krótki słownik niektórych terminów i bibliografia (11 pozycji).

Wiesław Seidler



VII. KRATER WYGASŁEGO WULKANU PEKTUSAN. W ŚRODKU JEZIORO TIAŃCZI. KOREA

Fot. Z. Bocheński



VIII. TZW. NOWE DOLNE PARTIE JASKINI NIEDZWIEDZIEJ w Kiełnie. A — Korytarz Diamentowy, B — fragment niższy

Fot. M. Trzeciakowski

Bolesław Orłowski, Zbigniew Przyrowski: **Księga wynalazków**. Wyd. 2, Nasza Księgarnia, Warszawa 1978, str. 200, nakład 20250 egz., cena zł 90.-

Do niedawna Redakcja „Problemów” wyróżniała najlepszych popularyzatorów nauki i techniki specjalnymi nagrodami. Działalność popularyzatorska była wówczas wysoko ceniona, a nazwiska wyróżnionych, jak choćby Jana Zabińskiego, Włodzimierza Zonna, Eugeniusza Rybki czy Kazimierza Maślankiewicza najlepiej świadczyły o społecznej randze problemu. Dziś chyba za działalność popularyzatorską tylko otrzymują wyróżnienia jedynie redaktorzy i współpracownicy radia i telewizji. Autentyczna działalność pisarska pozostaje na uboczu. Dobra książka popularna potrafi jednak przebić się przez swoistą zmnę milczenia. Świadczy o tym choćby drugie wydanie książki Orłowskiego i Przyrowskiego o wynalazkach, a także zakupienie praw autorskich na ten popularny wykład dziejów nauki i techniki przez wydawców węgierskich.

Książka Orłowskiego i Przyrowskiego jest dziełem popularyzującym nauki przyrodnicze i technikę w sposób niemal doskonały. Z jej wstępu dowiadujemy się, że odkrycie dotyczy czegoś, co istnieje niezależnie od nas (np. elektryczność). Natomiast wynalazek polega na skonstruowaniu czegoś nowego (np. żarówki). Odkrycia często są impulsem działalności wynalazczej. Kolejne problemy, którym autorzy poświęcają więcej uwagi, dotyczą wynalazków najdawniejszych (w tym pierwsze narzędzia, opanowanie ognia, łuk, rolnictwo i hodowla, koło). Dalsze rozdziały autorzy rozpoczynają opisem określonych zjawisk fizycznych, które były stopniowo odkrywane. Wywody swe w drugiej części poszczególnych rozdziałów dokumentują opisem wynalazków. Pierwszy z tak pomyślanych działów książki dotyczy materiałów (ściśle tworzyw). Autorzy wyróżnili materiały pochodzenia roślinnego i zwierzęcego (drewno, skóra), tkaminy z włókien roślinnych i zwierzęcych: materiały mineralne (kamień; porcelana; szkło; paliwa mineralne — węgiel, ropa naftowa, gaz ziemny), metale (miedź, żelazo i stal, aluminium), tworzywa sztuczne (celuloid, nylon). Kolejny rozdział dotyczy żywiołów zaprzęgniętych do pracy (tu m. in. dane o różnego rodzaju energiach, a także kole wodnym, wiatrak, silnikach cieplnych, prądnicy i silniku elektrycznym, reaktorze jądrowym). Wiele uwagi poświęcono transportowi (z danymi m. in. o parowozach i samochodach), opanowaniu mórz i oceanów (galery wiosłowe, żaglowce, statek parowy i pochodne, łódź podwodna, wodolot, poduszkowiec, batyskaf), podbojowi przestworzy (śmigłowce, balony, samoloty, statki kosmiczne), sztuce budowania (m.in. mosty, tunele, żelbet, prefabrykaty w budownictwie), mieszkaniom (w tym także oświetlenie, wodociągi i kanalizacje, windy, lodówki, pralki, odkurzacze, konserwy). Szerzej omówione zostały ponadto wynalazki przekazu (sygnalizacja; pismo, papier, druk; fotografia, film, holografia; fonograf, gramofon, magnetofon; telegraf, telefon; radio i telewizja; komputer). Książkę kończą wykazy wybitniejszych wynalazców, konstruktorów i odkrywców oraz indeksy rzeczowe i chronologiczne.

Ukazanie znaczenia poznania podstawowych praw fizyki (czyli odkrywanie) przez pryzmat wynalazczości jest bez wątpienia — w dobie technizacji życia codziennego — jednym z czynników decydującym o skuteczności popularyzowania wiedzy. Rzecz charakterystyczna, że taka metoda, stosowana już od dawna (bo właśnie była ona wyszukiwana z powodzeniem przez pierwszych redaktorów „Wszczęświata” w XIX w.) skutecznie trafia do odbiorców niż inne formy (np. powieściowe, socjologiczne). Nie bez znaczenia przy tego typu popularyzacji są nazwiska piszących (zwłaszcza Orłowski jest godnym kontynuatorem tradycji Bronisława Znatowicza) i umiejętność właściwej kompozycji tworzywa pisarskiego (w tym przypadku danych z zakresu nauk podstawowych oraz techniki). Ale właśnie na ten typ popularyzacji jest chyba największe zapotrzebowanie społeczne. Świadczy o tym treść obecnie wydawanych roczników „Wszczęświata”, w którym obok opracowań poświęconych tzw. naukom podstawowym znajdujemy zawsze sporo materiału o wyzyskaniu tej wiedzy w technice.

Autorzy recenzowanej książki mają ogromną wiedzę, zwłaszcza techniczną. Dlatego co najmniej w

90% udało im się zgrać idealnie dane dotyczące podstawowych procesów fizycznych oraz informacje o wynalazkach z nimi związanych. O ile chodzi o geologię to precyzyjność ich wypowiedzi nieco zawodzi (np. s. 39: „Węgiel powstał ze skamieniałych szczątków dawnych roślin, rosnących kiedyś w lasach, które w wyniku ruchów skorupy ziemskiej zostały najpierw zalane wodą, a potem przywalone warstwami piasku i skał”), gdyż zastosowano maksymalnie uproszczoną formę przekazu. Zwracam na to uwagę, głównie dlatego, by autorzy wprowadzili nieco poprawek do wydania węgierskiego. Pewnego uzupełnienia wymaga także tekst o wyzyskiwaniu przez człowieka rud żelaza, a przede wszystkim uwypuklenia wielkiej roli plemion zamieszkujących na Zakaukaziu w wypracowaniu procesów metalurgii. To też dotyczy także sprawy szerszego wyzyskania danych o konstrukcji narzędzi łownych przez mały czelkoksztaltnie (odpowiednie dane na ten temat m. in. we „Wszczęświacie”). Warto także do nowego wydania książki dołączyć informacje o sztucznie hodowanych kryształach i ich wielkiej karierze przede wszystkim w technice. W małym stopniu rozszerzy to objętość książki, ale zwiększy jeszcze bardziej jej aktywność i krąg odbiorców.

Jak już wspomniałem książka Orłowskiego i Przyrowskiego jest drugą edycją. Od ukazania się pierwszej dzieli ją nieco ponad rok. Jest to jak na nasze stosunki ogromne tempo wydawnicze. Z całą pewnością należy także spodziewać się wydania kolejnego. O tym, że tak będzie w rzeczywistości decyduje nie tylko opracowanie, ale także staranna szata graficzna (ilustratorzy: Janusz Ciszewski, Maciej Jędrusik, Konstanty M. Sopoćko) oraz bardzo uważny dobór fotografii stanowiący swego rodzaju ilustrowaną księgę dziejów cywilizacji. Atrakcyjność książki podnosi także „Przegląd ważniejszych wynalazków w kolejności ich dokonywania”, w którym na liście największych dokonań człowieka znajdujemy m. in. następujące dane: okulary (ok. 1240 r.) — Chiny, powóz na resorach (1457 r.) — Węgry, lampa naftowa (1853 r.) — I. Łukasiewicz we Lwowie.

Lektura bardzo pożytecznej książki Orłowskiego i Przyrowskiego, a także szersza analiza wydawniczej produkcji popularyzatorskiej w ostatnich latach wskazuje, że należałoby podjąć starania o przywrócenie rangi piśarstwu popularyzującemu nauki przyrodnicze i technikę. Wydaje się, że Polska Akademia Nauk — statutowo zajmująca się upowszechnianiem wiedzy — powinna wprowadzić dorocznie przyznawaną nagrodę dla popularyzatorów. Wyróżnienie takie miałoby ogromne znaczenie zarówno dla doświadczonych autorów (jak Orłowski i Przyrowski), oraz osób podejmujących się pracy w tej trudnej dziedzinie piśarstwa.

Z. Wójcik

Bibliografia polskiej historii geografii i kartografii 1970—1975, opracowała Wiesława Wernerowa, Wrocław 1978, str. 173

Gdy wydawało się już, że po śmierci Bolesława Olszewicza pójdzie w zapomnienie również systematycznie zbierana przezeń bibliografia prac świadczących o naszym wkładzie w rozwój historii geografii i kartografii, polscy badacze i miłośnicy dawnych map, którzy zgromadzili się na dorocznym — już czwartym z kolei — swoim spotkaniu w gościnnych, starych murach Torunia (13—14 X 1978), z jakże miłym zaskoczeniem i wielką radością znaleźli wśród otrzymanych w skromnych teczkach z materiałami konferencyjnymi okazałą, wzmiarkowaną wyżej książkę Wiesławy Wernerowej.

Bibliografia została wydana przez Oddział Polskiej Akademii Nauk we Wrocławiu, na zlecenie macierzystej placówki Autorki — Instytutu Historii Nauki, Oświaty i Techniki PAN. Zupełnie dobrze wydrukowała ją Wrocławska Drukarnia Naukowa, mimo że znalazło się w niej trochę literówek i drobnych chichlików, na szczęście niezbyt złośliwych i nie przeszkadzających w korzystaniu z opracowania. Ginący dziś a wielki ongiś ród Sapiechów chyba wybaczy nie-

znaczną zmianę pisowni swego nazwiska (s. 163), podobnie jak Jerzy Wyrozumski (nie Wyrozumalski, s. 111, 172).

Właściwą bibliografię poprzedza może nawet aż nazbyt króciutki wstęp metodyczny (s. 5—6) oraz bardzo istotny dla całości wykaz skrótów 173 uwzględnionych w opracowaniu krajowych i zagranicznych czasopism i rozmaitych wydawnictw seryjnych (s. 7—13), a wieńczą uzupełnienia (s. 114—132) i poprawki (s. 133—134) do Olszewiczewej bibliografii za lata 1945—1969, tudzież obszerny — liczący sobie z górą 1100 pozycji — indeks nazwisk (s. 135—173). Szkoda jedynie, że Autorka nie rozszyfrowała niektórych inicjałów imion. Badacze często właśnie w bibliografiach szukają wyjaśnień co się pod tymi zagadkowymi literkami kryje. Część z nich odnosi się zresztą do osób żyjących i była stosunkowo łatwa do rozwiązania, np. wzmiankowany na stronach 52 i 169 Tybulewski T., to dobrze znany w pewnych kręgach Tyburcjusz Tybulewski. A swoją drogą nasuwa się w tym miejscu natrętne pytanie: dlaczego ciągle z jakimś dziwnym, niezrozumiałym (przynajmniej dla mnie) uporem nie możemy się wyzbyć skrótomanii imion, zwłaszcza autorów? Oszczędność miejsca? Nie przesadzajmy, prawie żadna! A ile za to zbędno nieraz kłopotu z identyfikacją, wiedzą dobrze wszyscy badacze.

O trudnościach związanych z zestawieniem kompletnej literatury do tak rozległej problematyki świadczą chociażby wspomniane wyżej uzupełnienia do *Bibliografii* Bolesława Olszewicza. Autorka znalazła aż 179 pozycji opuszczonych przez niego. Jednak trzeba tu wyjaśnić, że kryteria doboru materiałów w obu pracach są nieco odmienne, Wiesława Wernerowa raczej je złagodziła i poszerzyła, zresztą całkiem słusznie.

Recenzowana bibliografia jest kontynuacją opublikowanego przez Bolesława Olszewicza podobnego opracowania w dziele *Dorobek polskiej historii geografii i kartografii* (1971). Obejmuje ona okres sześciu lat (1970—1975) i zawiera łącznie przeszło 1100 pozycji. W przyszłości Autorka zamierza wydawać tego typu zestawienia co pięć lat. Oparła się ona na dostępnych u nas wydawnictwach bibliograficznych. Objęła druki zwarte i artykuły ogłoszone w czasopismach naukowych i popularnych tudzież w dziełach zbiorowych. Omawiana praca jest więc w zasadzie prawie kompletnym wykazem naszego dorobku w zakresie historii geografii i kartografii oraz pokrewnych im dyscyplin. A jak widać dorobek ten jest zupełnie pokazany i wstydu nam nie przynosi. Cenną i godną pochwały innowacją jest także dodanie polskich recenzji prac zagranicznych.

Krąg odbiorców książki Wiesławy Wernerowej jest bardzo szeroki (historycy, geografowie, kartografowie, krajoznawcy, bibliotekarze, archiwiści, geolodzy, geodeci itd.) toteż ogromna szkoda, że jej nakład wynosi ledwie 150 egzemplarzy. To już nie przysłówiowa kropla w morzu, ile raczej w oceanie, choćby i najmniejszym. Tym większa zatem potrzeba jej dokładniejszego omówienia i szerokiej popularyzacji.

Julian Janeczak

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 3/152/1978 r. (Rok XXVII) zawiera artykuły: Z. Kielan - Jaworowskiej *Pochodzenie torbaczy i ssaków łozyskowych*, M. Nehring *Konodonty, problemy taksonomii oraz niektóre poglądy na ich stanowisko systematyczne i funkcje życiowe*, B. Wachowicz i M. Wachowicz *Pozarolnicze źródła białka, ich wartość żywieniowa i możliwości wykorzystania*, S. Rakusa-Suszczewskiego *Zasoby i możliwości połowów fok Antarktyki*, B. Szabuniewicz *Molekularna biologia integracji bakteriofaga Lambda*.

Zeszyt 4/153/1978 r.: P. Szafranski *Bakteriofagi zawierające kwas rybonukleinowy*, H. Laskowskiej-Bożek, Z. M. Zielińskiej *Analogi hormonów juvenilnych jako insektycydy trzeciej generacji* *Fizjologiczne podstawy*, S. Michalika *Ochrona Bieszczadów Zachodnich w świetle waloryzacji przyrodniczej*, J. Bo-

bińskiego *Istotne cechy i właściwości jałowca pospolitego Juniperus communis L.*, M. Giertycha *Kosztowna aparatura naukowa ogranicza myślenie*. *Deklaracja Tbilisi*.

Zeszyt 5/154/1978 r.: R. Hagemana (z Uniwersytetu Marcina Lutra w Halle, NRD) *Hipotezy na temat ewolucji chloroplastów i mitochondriów. Pochodzenie endosymbiontyczne czy endogenna kompartmentacja*, K. Kisielewskiej *O parazytologii środowiskowej*, Z. Grodzińskiego *Kształtowanie profilu zoologa badacza — uwagi 80-latka*, J. Siuty *Programowanie gospodarki ziemią w planowaniu przestrzennym*, B. Szabuniewicz *Podzielone cistrony w genomach eukariontów*, J. Trammera *Zewnętrznie wzbudzony przepływ cieczy i gazów przez organizmy lub ich nory*, K. Jakutowicz *Rola i znaczenie interferonu*.

Zeszyt 6/155/1978 r.: E.I. Worobyewy (Imię AN ISSR) *Dywergencja i paralelizm w ewolucji kręgowców*, A. Jerzmanowskiego, K. Staronia *Ostatnie osiągnięcia w badaniach nad strukturą chromosomów eukariotycznych* J. Kochmana *Znaczenie badań mikologicznych w Polsce dla gospodarki narodowej*, A. Skirgiełło *Dorobek polskiej mikologii i perspektywy dalszych badań*, K. Zdzitowieckiego *Wstępne badania nad pasożytami ryb okolic Południowych Szwecji i Południowej Georgii (Antarktyka)*.

Drobniejsze artykuły i informacje zawarte są w działach: *Dyskusja i Krytyka*, *Recenzje*, *Kronika Naukowa*, *Zebrania*, *Zjazdy i Konferencje Naukowe*, *Prace Zakładów i Instytutów Naukowych*, *Miscellanea*.

Z.M.

Chrońmy przyrodę ojczystą

Na rocznik 1978 złożyły się zeszyty: zes. 1 (styczeń - luty 1978) z artykułami: J. Gawłowskiej *Program Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów na lata 1976—1978*, H. Piękoś - Mitkovej *Kierunki rozwoju badań botanicznych w Tatrach ze szczególnym uwzględnieniem Tatrzańskiego Parku Narodowego*, J. Zabawskiego i M. Żurawskiej *Torfowisko olśzynie w dolinie Baryczy i konieczność jego ochrony*.

Zeszyt 2 (marzec - kwiecień 1978) został poświęcony XX-leciu działalności Komitetu Naukowego Ochrony Przyrody i jej zasobów Polskiej Akademii Nauk z artykułami: W. Michajłowa *Problemy ochrony przyrody w programie UNESCO „Człowiek i biosfera”* J. Fabijanowskiego *Komitet Naukowy Ochrony Przyrody i jej Zasobów PAN i kierunki jego działalności*, K. Zabierowskiego *Ochrona przyrody a rozwój społeczno-gospodarczy kraju*, S. Kozłowskiego *Problemy ochrony przyrody nieożywionej*. Od powyższego zeszytu nastąpiła zmiana składu redakcyjnego: redaktor naczelny Tadeusz Szczesny, z-ca red. nac. Jerzy Fabijanowski, sekretarz redakcji Jadwiga Gawłowska i członek redakcji Bronisław Ferens. Równocześnie, w związku z zarządzeniami PAN powołano Radę Redakcyjną w składzie: Tadeusz Sulma (przew.), Kazimierz Zabierowski (zast.), Jadwiga Gawłowska (sekr.), Zofia Aleksandrowicz, Janusz Bogdanowski, Anna Czemerda, Jerzy Fabijanowski, Bronisław Ferens, Kazimierz Kowalski, Włodzimierz Michajłow, Halina Piękoś-Mirek, Wiesław Stawiński, Tadeusz Szczesny, Jan Walas, Mieczysław Wojda i Kazimierz Zarzycki.

Zeszyt 3 (maj - czerwiec 1978): J. Gawłowskiej *Nauczanie i wychowanie w zakresie ochrony środowiska przedmiotem prac UNESCO/PNUE*, D. Cichy *Problemy kształcenia ogólnego w zakresie i kształtowania środowiska w Polsce*, K.A. Waksmundzkiego *Studium Ochrony Środowiska Człowieka im. prof. dra Władysława Szafera i J. S. Dąbrowskiego Kolekcjonerstwo lepidopterologiczne a problemy wychowawcze ochrony przyrody*.

Zeszyt 4 (lipiec - sierpień 1978): Z. Denisiuka *Wielkopolski Park Narodowy — stan aktualny i perspektywy rozwoju*, K. Wołka *Wodne i błotne ptaki na Warcie w Wielkopolskim Parku Narodowym*, K. Kasprzaka i Z. Pniewskiego *O ochronę terasy zalewowej rzeki Warty koło Rogalina*.

Zeszyt 5 (wrzesień - październik 1978): W. Fałtynowicza i J. Szmei *O potrzebie utworzenia stref ochron-*

ných wokół jezior lobeliowych, Z. Poznańskiej *Dziękuję cię popłocholistny Carlina onopordifolia i problem jego ochrony w Polsce*, J. Oteńskiej-Budzyn *Wapienne skałki obszaru Strzegowej i Smolenia na Wyżynie Częstochowskiej*.

Zeszyt 6 (listopad—grudzień 1978): B. Czeczugi i E. Bobiatyńskiej *Ochrona przyrody w dzielach Krzysztofa Kluka*, J. Bajgera *Czy prawna ochrona zmiały żygzakowatej Vipera berus godzi w nasze życie* i K. Wolka *Zabijanie zwierząt przez pojazdy samochodowe w Rezerwacie Krajobrazowym w Puszczy Białowieskiej*.

W poszczególnych zeszytach, jak to już jest tradycją omawianego dwumiesięcznika, drobniejsze artykuły i wiadomości zawarte są w działach: *Korespondencje, Zjazdy i Konferencje, Z Parków Narodowych, z Naszych Rezerwatów, Ochrona Roślin, Ochrona Przyrody Nieożywionej, Ochrona Krajobrazu i Ochrona Przyrody za granicą*. Obok artykułów zostały podane ich streszczenia w języku angielskim. Wszystkie zeszyty są bogato ilustrowane fotografiami, mapkami, szkicami i rysunkami.

Z.M.

KRONIKA NAUKOWA

„U sąsiadów po fachu”

W dniu 2 kwietnia 1978 r. odbył się w Wałbrzychu „Dolnośląski Sejmik Zbieraczy Mineralów” zorganizowany przede wszystkim przez Oddział Sudecki Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi. Pozwoliłem sobie nazwać ich „sąsiadami po fachu”, ponieważ dolnośląskim krajoznawcom przybył znaczący sojusznik i współpracownik w poznawaniu regionu. Dowodem zrozumienia ze strony Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego idei przyświecających organizatorom niech będzie fakt, że na Sejmiku reprezentowanych było pięć oddziałów naszego Towarzystwa: Dzierżoniowski, Kamiennogórski, Ziemi Łądeckiej, Wrocławski, no i oczywiście Wałbrzyski.

Było to pierwsze tego typu spotkanie geologów profesjonalistów i amatorów oraz zbieraczy i kolekcjonerów cennych minerałów z wszystkich czterech województw dolnośląskich, a także z wojew. opolskiego i zielonogórskiego. Celem sejmiku, nad którym patronat objął wojewoda wałbrzyski, było upowszechnianie działalności popularnonaukowej, poznawczej i badawczej, rozwijanie zbieractwa i kolekcjonerstwa, omówienie spraw związanych ze skupem, obróbką i wykorzystaniem kamieni szlachetnych i minerałów występujących w regionie do celów jubilerskich i produkcji przedmiotów ozdobnych i pamiątkarskich. Zwłaszcza ten ostatni problem — dolnośląskiego pamiątkarstwa regionalnego — dotyczy żywo sfery zainteresowań krajoznawców z PTTK.

Z wystąpienia na sejmiku dowiedzieliśmy się, że Oddział Sudecki PTPNoZ w Wałbrzychu istnieje od niespełna roku, a omawiane spotkanie — ze wszech miar udane — było jego pierwszą imprezą. Organizatorzy zostali wręcz zaskoczeni udziałem ponad 300 uczestników, których nie mieściła obszerna przecież sala obrad Wojewódzkiej Rady Narodowej w Wałbrzychu. W toku sejmiku omówiono zagadnienia prawne zbieractwa minerałów, związane z tym obowiązujące przepisy i zasady postępowania. Tematem debaty sejmikowej było także omówienie przepisów celnych, normujących zasady przewozu minerałów przez granicę PRL (dotyczy to także eksponatów wystawowych i muzealnych), informacje o skupie kamieni szlachetnych i ozdobnych oraz zasadach ich klasyfikacji i wyceny.

Z innych ciekawostek podanych na sejmiku warto odnotować, że na obszarze wojew. wałbrzyskiego znajduje się około 50% zasobów kamieni ozdobnych i szlachetnych na Dolnym Śląsku. Drugie 50% przypada na trzy pozostałe województwa: przede wszystkim jeleńskie, a także legnickie i wrocławskie. W dziedzinie wiedzy mineralogicznej nauka polska, a także światowa nie powiedziała jeszcze — jakby się mogło wydawać — swego ostatniego słowa. Jak pisał przedstawiciel Uniwersytetu Wrocławskiego, dr Michał Sachanbiński, już po drugiej wojnie światowej odkryto w Polsce pięć nowych, nieznanych dotąd nauce, minerałów, z tego trzy właśnie na Dolnym Śląsku, a dwa na Śląsku Górnym.

Pierwszy Sejmik Zbieraczy Mineralów wzbogaci-

ły liczne imprezy towarzyszące, które nie pozwoliły jego uczestnikom ograniczyć się do części werbalnej. Były to:

- Wystawa kamieni szlachetnych i minerałów — prawdziwych skarbów ziemi dolnośląskiej — ze zbiorów prywatnych zbieraczy i kolekcjonerów zrzeszonych w PTPNoZ.
- Pokaz wyrobów z kamieni szlachetnych i ozdobnych, przygotowany przez Zakład Wyrobów z Metali Szlachetnych „Agat” w Kłodzku i Kombinat Geologiczny „Zachód” we Wrocławiu.
- Giełda mineralogiczna z możliwością wymiany i skupem kamieni szlachetnych i ozdobnych.
- Kiermasz wydawnictw o tematyce geologicznej i mineralogicznej.

Na zakończenie chciałbym podkreślić, że uczestniczący w sejmiku przedstawiciele oddziałów PTTK nawiązywali na gorąco cenne kontakty osobiste i pierwsze rozmowy organizacyjne, dotyczące wspólnej działalności — dla nas krajoznawczej, a dla PTPNoZ — popularyzatorskiej.

Janusz Zaremba
Instruktor Krajoznawstwa
Polski

Kolejni laureaci Nagrody Naukowej im. dr inż. Marii Markowicz-Łohinowicz

Nagroda Naukowa im. dr inż. Marii Markowicz-Łohinowicz, ufundowana w 1974 r. przez Jej Matkę panią Helenę Markowicz, za najlepsze prace o charakterze interdyscyplinarnym opublikowane z zakresu speleologii i badań krasu jest przyznawana tylko członkom Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodniców im. Kopernika, będącym autorami lub współautorami tych prac (patrz *Wszechświat* 3/1975 oraz 7-8/1978). W roku 1978 została ona przyznana już po raz drugi, ale zgodnie z regulaminem Nagrody w roku tym zaistniała możliwość przyznania tych Nagród dopiero po raz pierwszy w trybie normalnym, co mogło zaistnieć nie wcześniej niż w trzy lata od zatwierdzenia tej Nagrody przez Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodniców im. Kopernika, a co miało miejsce w 1975 r.

W dniu 20 września 1978 r. odbyło się w Krakowie posiedzenie Komisji d/s Nagrody Naukowej im. dr inż. Marii Markowicz-Łohinowicz, która została powołana w roku 1977 na okres 6 lat przez Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Przyrodniców im. Kopernika. Komisja w składzie: prof. dr Kazimierz Kowalski, dr Teresa Madeyska, dr Jerzy Głazek i prof. dr hab. Ryszard Gradziński (niobecny doc. dr hab. Zbigniew Wójcik) po wnikliwym przedyskutowaniu zgłoszonych propozycji prac postanowiła jednomyślnie przyznać w roku 1978:

Nagrodę I stopnia w kwocie 10 000 zł inż. Jerzemu Balwierzowi i prof. dr Stanisławowi Dzużyńskiemu za pracę *Experiments of rocks deformations, produ-*

ced by underground karst processes, opublikowana w 1976 r. w Roczniku Polskiego Towarzystwa Geologicznego. Zdaniem Komisji praca ta stanowi wybitne osiągnięcie w dziedzinie zastosowania eksperymentów do modelowania deformacji wywołanych procesami krasowymi.

Nagrodę II stopnia w kwocie 5000 zł doc. dr inż. Zbigniewowi Rubinowskiemu i dr inż. Tymoteuszowi Wróblewskiemu za opracowanie popularnej monografii naukowej pt. *Jaskinia Raj* wydanej w 1976 r. przez Wydawnictwa Geologiczne, oraz za duży wkład w badania, udostępnienie i ochronę tej jaskini.

Nagrodę III stopnia w kwocie 3000 zł dr Bronisławowi Wojciechowi Wołoszynowi za współautorstwo pracy pt. *Nueva especie fosil de Artibeus (Mammalia: Chiroptera) de Cuba, y tipificación preliminar de los depositos fosilíferos cubanos contentivos de mamíferos terrestres* opublikowaną w języku hiszpańskim w czasopiśmie „Poeyana” w r. 1977 wspólnie z G. Silva Taboada, oraz za całokształt badań nad współczesnymi i kopalnymi nietoperzami jaskiniowymi.

Zgodnie z regulaminem Komisja postanowiła przyznać nagrody z dniem 6 czerwca 1978 r., oraz wręczyć dyplomy nagród na najbliższym Zjeździe Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika w Działoszynie w dniach 6-8 października 1978 r.

Dr Bronisław Wojciech Wołoszyn

Absolwent Wydziału Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Wrocławskiego (1962) i doktor Instytutu Biologii Stosowanej Akademii Rolniczej we Wrocławiu (1968). Ostatnio adiunkt Zakładu Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej PAN w Krakowie. Działalność naukowa dotyczy zagadnień biospeleologii i paleozoologii osadów jaskiniowych. Zajmował się fauną nietoperzy jaskiń Tatr, Sudetów i Gór Świętokrzyskich, a także stratygrafią osadów i szczątkami jaskiń Kuby. Znały fotografik jaskiniowy, autor szeregu wystaw o tej tematyce, ostatnio laureat II nagrody konkursu fotograficznego o tematyce jaskiniowej organizowanego w 1978 r. przez Sekcję Speleologiczną PTP im. Kopernika. Z jego inicjatywy w 1963 r. zorganizowany został w schronisku na św. Katarzynie pierwszy w Polsce zjazd poświęcony problematyce krasowej, na którym narodziła się idea zorganizowania i powołania formalnie Sekcji Speleologicznej przy Polskim Towarzystwie Przyrodników im. Kopernika.

Dr inż. Tymoteusz Wróblewski

Absolwent studiów geologicznych, które ukończył w Krakowie na Akademii Górniczo-Hutniczej (1960). Od tego czasu pracuje w Oddziale Świętokrzyskim Instytutu Geologicznego im. Jana Czarnockiego w Kielcach, gdzie zajmuje się geologią złóż. Jest wybitnym fotografikiem, przy czym czas swój poświęca w dużej mierze sprawom turystyki, a zwłaszcza ochrony przyrody, czego efektem jest jego „Przewodnik turystyczny po Górach Świętokrzyskich” z wyeksponowanymi zagadnieniami jaskiń i krasu. Autor szeregu publikacji z zakresu górnictwa rud w tzw. „szparach” krasowych (G. Ołowianka, G. Wiśniowa, Moczydło) w południowo-zachodniej części Gór Świętokrzyskich.

Doc. dr inż. Zbigniew Rubinowski

Studiował na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, początkowo na Wydziale Górniczym, później ukończył studia geologiczne przedstawiając pracę magisterską dotyczącą złóż miedzi w komorach krasowych Miedzianki (Góry Świętokrzyskie). Od 1955 r. stale pracuje w Instytucie Geologicznym w Oddziale Świętokrzyskim im. Jana Czarnockiego w Kielcach, gdzie jako samodzielny geolog i kierownik Pracowni Geologii Złóż zajmuje się geologią złóż metalicznych i skalnych oraz ochroną środowiska regionu Świętokrzyskiego. Współorganizator I oraz X Sympozjum i Zjazdu Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika. Włożył duży wkład pracy w badania, udostępnienie i ochronę Jaskini Raj.

Prof. dr Stanisław Dżułyński

Absolwent Uniwersytetu Jagiellońskiego z 1948 r., a następnie po przedłożeniu pracy doktorskiej o wapieniach skalistych okolic Krakowa, doktor tej uczelni. W roku 1954 uzyskuje tytuł docenta, w 1965 profesora nadzwyczajnego, a w 1973 r. profesora zwyczajnego. Członek honorowy Amerykańskiego Towarzystwa Geologicznego i Brytyjskiego Towarzystwa Geologicznego. Pracował kolejno na Uniwersytecie Jagiellońskim, w Muzeum Ziemi, ostatnio w Zakładzie Nauk Geologicznych PAN. Działalność naukową w kierunku tektoniki, sedimentologii i stworzył teorię krasowo-hydrotermalnego powstawania złóż cynkowo-olowiowych. Przy pracach nad fliszem karpacem rozpoczął eksperymentalne badania modelowe nad przebiegiem procesów geologicznych, które później rozszerzył na zagadnienia brekcji w próżniach krasowych.

Inż. Jerzy Balwierz

Absolwent Technikum Geologicznego z 1948 r. i absolwent studiów geologicznych zaocznych na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie z roku 1974. Od roku 1968 pracował w Zakładzie Nauk Geologicznych PAN, gdzie wspólnie z prof. dr Stanisławem Dżułyńskim prowadził eksperymentalne badania w zakresie modelowania przebiegu procesów krasowych i powstawania brekcji w próżniach krasowych. Ponadto zajmował się sprawami hydrogeologii, geologii inżynierskiej i poszukiwaniami surowców ilastych.

Przyznane nagrody naukowe im. dr inż. Marii Markowicz-Łohinowicz zostały wręczone laureatom dnia 7 października 1978 r. w czasie oficjalnej części XII Zjazdu i Sympozjum Sekcji Speleologicznej PTP im. Kopernika w Działoszynie, przez dr Jerzego Głazka zastępującego nieobecne przewodniczącego komisji d/s nagrody prof. dr Kazimierza Kowalskiego.

Celem tych Nagród jest zachęta i popieranie prac naukowych, które wykraczają poza wąsko pojęte dyscypliny naukowe, stanowią poważne osiągnięcie w dziedzinie badań procesów i zjawisk krasowych, a także zjawisk zachodzących w jaskiniach.

J. Horzelski

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Uwagi o realizacji IX Olimpiady Biologicznej „Rośliny wyższe i zwierzęta kręgowie w przyrodzie i gospodarce człowieka”

Problematyka wzajemnych zależności organizmów od środowiska nabrała aktualności szczególnie w ciągu

ostatnich dziesięcioleci. Dlatego też tematyka IX Olimpiady na rok 1979/80, z zakresu roślin wyższych (dział A) i zwierząt kręgowych (dział B), jest wyraźnie związana z osiągnięciami ostatnich lat. Zagadnienia zostały tak dobrane, aby uczeń poznał sposoby wykorzystania upraw rolniczych i hodowli zwierzęcych dla zwiększenia produktywności i aby doświadczałnie przebadal znaczenie niektórych czynników środowiskowych. Przekona się, że działalność

człowieka jest nader różnorodna, a szybki rozwój upraw zbożowych, warzywnictwa, ogrodnictwa i hodowli zwierząt stanowi podstawowy warunek wyżywienia ludności, której gwałtowny wzrost wymaga większych plonów, zwiększonej produkcji. Wynika z tego ogromne znaczenie badań naukowych i zastosowania ich wyników do praktycznej działalności człowieka. Zagadnienia zawarte w dziale A i B wiążą się ściśle z programem zajęć fakultatywnych. Opiekun olimpijczyka musi zwrócić baczną uwagę na to, aby uczeń przystępujący do Olimpiady, w okresie przygotowawczym zebrał odpowiednią bibliografię związaną z wybranym zagadnieniem pracy badawczej. Korzystając w miarę możliwości z informacji zamieszczanych w prasie specjalistycznej (np. „Nowe Rolnictwo”, „Nowe Ogrodnictwo”, „Kwiaciarnictwo”, „Hasło Ogródnicze”, „Agrochemia”, „Poradnik Działkowca” itp.) oraz z prospektów, informatorów i materiałów propagandowych wydawanych przez Instytut Hodowli Roślin i Aklimatyzacji (IHAR), Instytut Uprawy i Nawożenia Roślin (IUNG), Towarzystwo Ogrodnicze Zakład Wydawnictw (CRS) i inne placówki. Szereg artykułów z zakresu tematyki poruszonej w IX Olimpiadzie ukazuje się w czasopiśmie „Biologia w Szkole”, „Kosmos” Seria A, „Wszelświat”.

Uczeń realizujący tematykę działu A może również wybrać się do wozorowo prowadzonego Gospodarstwa Rolnego lub Gospodarstwa Spółdzielczego, do szklarni, inspektów itp., w celu praktycznego zapoznania się z poziomem produkcji roślinnej, metodami i kierunkami jej intensyfikacji. Interesujący i cenny będzie również wywiad z pracownikami naukowymi IUNG - u, IHAR - u czy WSR - u. Zakłady te udzielają bowiem porad nawet uczniom szkół średnich, przygotowujących się na studia rolnicze lub do Olimpiady.

Rośliny wyższe — Dział A

Temat 1. „Zależność wysokości plonu od zastosowania prawidłowej odmiany dla danych warunków glebowych i klimatycznych”.

Realizując to zagadnienie uczeń pozna odmiany poszczególnych gatunków, różniące się użytecznością, kształtem, barwą, mrozoodpornością, odpornością na choroby, na szkodniki, na wylęganie itp., i przekona się, że każda z odmian wymaga innych warunków glebowych i klimatycznych.

Temat 2. „Rośliny lecznicze w moim regionie — charakterystyka środowiska, zastosowanie”.

Uczestnik Olimpiady, przekona się, że rośliny dostarczają człowiekowi nie tylko pokarmu, ale od niepamiętnych czasów są surowcem leczniczym. Dowie się, że związki syntetyczne nie posiadają tej aktywności, jaką mają te same związki wytwarzane przez rośliny lecznicze. Szukając wyjaśnienia właściwości roślin leczniczych, zwróci uwagę na ciała czynne i dowie się, że zawartość ciał czynnych nie jest stała i zależy od środowiska, w którym roślina wyrasta i od stadium rozwojowego rośliny (np. w rumianku pospolitym koszycki kwiatowe w okresie rozkwitania zawierają kilkakrotnie więcej olejku niż analogiczne koszycki w czasie przekwitania). Rośliny lecznicze to temat bardzo interesujący i ważny, szczególnie dla wybierających na studia medyczne. Wskazane jest, aby uczeń realizujący ten temat nawiązał kontakt z Herbapolem (Zjednoczenie Przemysłu Zielarskiego), które ma placówki we wszystkich rejonach kraju, a zajmuje się całokształtem spraw związanych z hodowlą, skupem ziół, przerobem na leki, oraz produkcją ziołowych mieszanek leczniczych. Z roślinami ze stanu dzikiego i upraw roślin leczniczych, można spotkać się w każdym rejonie, materiał więc badawczy jest łatwo dostępny. Uczeń musi zwrócić uwagę na warunki występowania tych roślin, dowiedzieć się w jakich częściach rośliny danego gatunku magazynują substancje o znaczeniu w lecznictwie i jakie jest ich zastosowanie. Powinien też zapoznać się z oznaczeniami i skrótami stosowanymi w ziołolecznictwie; np.: „ziele herba”, w skrócie „hb” (jeżeli surowcem jest cała roślina); liście — folia, w skrócie „RO”, lub „Fob”; korzenie — radix, „rx”, lub „Rad”; flores, — Flos, w skrócie — Fl. itd.

Planując badania związane z roślinami leczniczymi, uczeń może skoncentrować uwagę na roślinach lecz-

niczych, które znajdują szerokie zastosowanie: w przemyśle leczniczym, farmaceutycznym, kosmetycznym, farbiarskim, papierniczym i innych. Wybór musi być związany z roślinami występującymi w danym rejonie.

Temat 3. „Wpływ różnych czynników na zakwitanie roślin, przyspieszenie kwitnienia u roślin ozdobnych”.

Obserwacjami i badaniami nad przydatnością i możliwością hodowli roślin w nowych miejskich warunkach, zajmują się różne zakłady i instytuty doświadczalne, stąd liczne zabiegi przy hodowli roślin — wpływających na szybkość zakwitania, przyspieszenie kwitnienia. Regulacja kwitnienia ma ogromne znaczenie, teoretyczne i praktyczne. Uczeń w warunkach szkolnych może pobudzić okres kwitnienia wielu roślin, zmieniając ich warunki życia, temperaturę, nasłonecznienie, okresy pobudzania wzrostu, jego zahamowania. Ciekawe doświadczenia może też przeprowadzić z substancjami wzrostowymi o dużym znaczeniu praktycznym. A ponieważ nowoczesne ogrodnictwo staje się podobnie jak nowoczesny przemysł dziedziną gospodarki wymagającą wszechstronnego przygotowania specjalistów, właśnie Olimpiady przez zastosowanie odpowiedniej tematyki badawczej, mogą mieć znaczenie praktyczne w dalszej działalności ucznia.

Temat 4. „Wpływ różnych czynników i zabiegów na rozmnażanie wegetatywne roślin nasiennych”.

Wegetatywny sposób rozmnażania jest dość pospolity i większości uczniów znany. Występuje on z różną intensywnością u poszczególnych gatunków roślin w bardzo różnorodnych postaciach. Ogrodnictwo współczesne opiera się na rozmnażaniu wegetatywnym, które przyspiesza rozwój roślin, a tym samym zwiększa ich wydajność.

Uczeń może łatwo zdobyć materiał doświadczalny i skoncentrować się na pewnych zagadnieniach, wybrać sobie np. liście biorące udział w rozmnażaniu wegetatywnym bulwy, cebulki itp. Badania te może przeprowadzić na działce szkolnej, we własnym ogródku działkowym, czy przydomowym, względnie w pracowni szkolnej. Należy tylko odpowiednio dobrać zestaw roślin.

Zwierzęta kręgowce — Dział B

Temat 1. „Wpływ żywienia na produkcję wybranych ryb akwariowych”.

Wśród uczestników Olimpiady znajduje się wielu miłośników hodowli ryb akwariowych, którzy zainteresują się tym tematem. Uczeń może zaplanować serię badań, np. w jednym akwarium hodować ryby obficie karmione (żywymi lub rozartymi rozwielitkami, żółtkiem, pokrzywą), podczas gdy druga hodowla — umieszczona w tych samych warunkach i w takiej samej objętości — karmiona będzie tylko rozartymi rozwielitkami. Zestaw pokarmu podawany rybom zależy od znajomości wymagań gatunku i inwencji hodowcy. Przy podawaniu nowej porcji pokarmu należy starannie usunąć resztki pokarmu i zanieczyszczenia. Wyniki obserwacji można ująć w formie tabeli, notując jednocześnie zmiany zachodzące w kondycji czy zachowaniu zwierząt.

Temat 2. „Zależność produkcji wtórnej drobnych zwierząt kręgowych od rodzaju pokarmu”.

W produkcji wtórnej ważne jest przede wszystkim wytworzenie masy ciała. Istotne jest więc pytanie, skąd pochodzą substancje, które decydują o wzroście organizmów. Uczestnik Olimpiady powinien zbadać metody postępowania wpływające na zwiększenie produkcji wtórnej poszczególnych wybranych gatunków: np. myszy, chomików, królików, świnek morskich a nawet ryb akwariowych. W tym celu musi poznać składniki pokarmu pobieranego przez dane zwierzę, przygotować odpowiednią paszę, pamiętać, że oprócz substancji organicznych — niezbędna jest odpowiednia ilość wody, soli mineralnych i witamin. Różnice w wymaganiach pokarmowych zwierząt są natury jakościowej jak i ilościowej. Różnice ilościowe u zwierząt tego samego gatunku zależą także od wieku, stanu fizjologicznego i warunków środowiska.

Poznanie podstaw racjonalnego żywienia zwierząt nabiera coraz większego znaczenia w związku z wyżywieniem ludności świata. Dlatego też ta problematyka tak wyraźnie jest podkreślona w IX Olimpiadzie. Jest

to próba wprowadzenia ucznia w wielostronne współzależności między organizmem a jego warunkami życia, a jednocześnie rozbudza zainteresowania młodzieży tym zagadnieniem. Należy też zwrócić uwagę, że poglądy na zagadnienia żywienia zwierząt uległy w ostatnich latach radykalnym przemianom.

Temat 3. „Wpływ różnych czynników środowiskowych (np. temperatura, rodzaj pokarmu) na rozwój osobniczy wybranego gatunku kręgowca (kijanek, narybku, myszy itp.)”. W założeniach Olimpiady położono duży nacisk na wpływ czynników środowiskowych. Uczeń może przebadac np. wpływ temperatury lub światła na szybkość rozwoju zarodka (np. płaza). Doświadczenie nad rozwojem larwalnym żab przebiega najefektywniej przy użyciu kijanek żaby afrykańskiej *Xenopus levis*.

Właściwości populacji, regulację rozrodczości i śmiertelności, uczeń może zbadać, hodując zwierzęta laboratoryjne, jak myszy, chomiki, względnie ryby. Przy doborze zwierząt musi zwrócić uwagę na strukturę wiekową, która ma zasadniczy wpływ na intensywność rozrodu, a więc na wzrost i liczebność populacji. Powinien też zaobserwować oddziaływania wzajemne między osobnikami danej populacji, w zależności od liczby osobników przypadających na jednostkę powierzchni. W tym celu może się posłużyć prostymi doświadczeniami, np. określając przeżywalność ryb w słojach litrowych zawierających pojedyncze osobniki i w słoju, który w takich samych warunkach zawiera 10 ryb, albo też badając zachowanie się samca myszy hodo-

wanego oddzielnie lub grupowo w populacji. Czy populacja w całości wykazuje inną reakcję na czynniki zewnętrzne niż każdy osobnik pojedynczy — oto pytanie, które uczeń musi rozwiązać.

Temat 4 działu „B”, został skreślony (przepraszamy).

Wszystkie zagadnienia zawarte w dziale A i B wytycznych przyczynią się do przygotowania dorastających pokoleń do pełnienia w przyszłości określonych funkcji zawodowych i społecznych.

Dział C — „Poznanie i wykorzystanie odpowiednich publikacji literatury popularnonaukowej dotyczącej wybranego tematu pracy” jest szczegółowo opracowany w wytycznych IX Olimpiady (str. 17–25). Pomoc nauczyciela w doborze odpowiednich pozycji literatury jest nieodzowna.

Dział D wytycznych — to „Znajomość gatunków roślin i zwierząt chronionych w kraju”. Zagadnienie to, znane uczniowi z realizacji szkolnego programu nauczania biologii, wymaga jednak nowoczesnego spojrzenia na ochronę gatunkową roślin i zwierząt. Uczeń musi zwrócić szczególną uwagę na ochronę gatunków zagrożonych — w granicach rejonu czy województwa, wykorzystując obszerną literaturę oraz liczne wydawnictwa Ligi Ochrony Przyrody.

IX Olimpiada jest nastawiona na wykorzystanie metod samokształcenia sterowego, uczy samodzielnego formowania problemów i samodzielnego ich rozwiązywania. Zdobyta przez ucznia wiedza pozwoli mu na sformułowanie własnego stanowiska.

J. Zdebska-Sierosławska

SPRAWOZDANIA

Kierunki Działalności Oddziału Szczecińskiego PTP im. Kopernika w okresie 13.IV.1972—28.IV.1978 r.

Omiawiany 6-letni okres stanowi w działalności Oddziału Szczecińskiego pewną całość, na którą składają się różne formy pracy zmierzające do szerokiego rozpowszechniania wiedzy przyrodniczej.

Jedną z form działalności naukowej było organizowanie zebrań z odczytami, których w okresie sprawozdawczym odbyło się 59 (Wszelchwiat nr 9 z 1974 r., nr 6 z 1975 r., nr 6 z 1976 r., nr 4 z 1977 r., nr 5 z 1978 r., od 1. I.—28. IV. 78 r. 3 odczyty — czego dotąd nie publikowano). Problematyka odczytów dotyczyła różnych dyscyplin przyrodniczych, m. in. astronomii, fizyki, geografii, klimatologii, ochrony środowiska, dziedziczności, immunologii, mikrobiologii, parazytologii, entomologii, fitopatologii, botaniki, fizjologii, biochemii, psychiatrii. Starano się bowiem dostosować program zebrań naukowych do zainteresowań członków Oddziału, reprezentujących różne specjalności, a ponadto zainteresować ich oraz mieszkańców Szczecina różnymi dziedzinami przyrody.

Inną formą działania było organizowanie spotkań w zakładach naukowych wyższych uczelni Szczecina. W ten sposób umożliwiono członkom Oddziału zaznajomienie się z pracami naukowymi prowadzonymi w 12 zakładach oraz zapoznanie się z ich wyposażeniem. I tak w Wyższej Szkole Morskiej zwiedzono planetarium (w 1972 r.); w Pomorskiej Akademii Medycznej zapoznano się z pracą i aparaturą Zakładu Biologii (w 1973 r.), Ośrodka Izotopowego (w 1974 r.), Zakładu Biochemii Lekarskiej (w 1976 r.) i Zakładu Patofizjologii (w 1977 r.); w Akademii Rolniczej — z wyposażeniem Pracowni Badań Planktonu i Muzeum Zoologicznego Wydziału Rybactwa Morskiego (w 1975 r.), z pracami i aparaturą Zakładu Technologii Rolnej i Przechowywania (w 1976 r.), Zakładu Fizyki (w 1976 r.), Zakładów Fitopatologii i Entomologii (w 1977 r.) oraz Zakładu Anatomii Zwierząt (w 1977

r.); w Wyższej Szkole Pedagogicznej — z pracą i wyposażeniem Międzywydziałowego Zakładu Nowych Technik Nauczania (w 1973 r.). Spotkania w zakładach były okazją do ciekawych dyskusji i inicjowały problematykę odczytów.

W 1977 r. zorganizowano też spotkanie z pracownikami Ośrodka Informacji Naukowej i Postępu Techniczno-Organizacyjnego (INTORG) w Szczecinie, z którymi Zarząd Oddziału współpracuje od 1976 roku.

Charakter naukowy lub popularno-naukowy miały także wycieczki przyrodnicze: po Parku Kasprzowicza i Ogrodzie Botanicznym Szczecina (w 1972 r.), na wyspę Wolin (w 1974 r.), po Cmentarzu Centralnym Szczecina (w 1974 r.), na wystawę przyrodniczą w Muzeum Pomorza Zachodniego (w 1974 r.), do Puszczy Bukowej pod Szczecinem (w 1975 r.), do Przedsiębiorstwa Połowów Dalekomorskich „Gryf” w Szczecinie (w 1975 r.) i do Ogrodu Działkowego im. Miczurina w Szczecinie (w 1976 r.). Celem wycieczek było zapoznanie członków Oddziału z geologią i glebami terenu, z florą i fauną oraz z warunkami pracy zwiedzanych obiektów, a także z zagadnieniami ochrony przyrody.

Dużym osiągnięciem Oddziału Szczecińskiego było zainicjowanie i wydanie „Informacji sygnałnych”, dzięki którym wyniki oryginalnych prac naukowych były szybko przekazane do wiadomości zainteresowanych instytucji i osób. Wydano: Informację sygnałną nr 1 (w 1976 r.) pt. *Hodowla narybku karpia w ścieku Zakładów Chemicznych „Police” dodatkowo obciążonym związkami azotu* — Lech Szlauer; Informację sygnałną nr 1/77 (2) pt. *Biologia Aphelenchoides sacchari Hooper, 1958 (Nematoda-Aphelenchoididae) i jego szkodliwość dla pieczarki (Agaricus bisporus, Lange, 1926)* — Krystyna Janowicz; Informację sygnałną nr 2/77 (3) pt. *Badania nad chorobami topoli (Populus)* — Tadeusz Madej; Informację sygnałną nr 1/78 (4) pt. *Odczyn absorpcji surowicy antyglobulinowej w badaniach przynależności gatunkowej niektórych tkanek ludzkich wyschniętych i gnijących* — Danuta Deboa; Informację sygnałną nr 2/78 (5) pt. *Właściwości i wartość rolnicza gleb*

opadowo-glejowych Pomorza Zachodniego — Adam Koćmit. Wydawanie „Informacji sygnałnych” stało się możliwe dzięki życzliwości Wojewody Szczecińskiego inż. Jerzego Kuczyńskiego oraz pracowników INTORG-u.

W omawianym okresie Zarząd Oddziału przywiązywał dużą rolę do popularyzacji wśród członków Oddziału i młodzieży filmów przyrodniczych. Ogółem wyświetlono 40 filmów podczas 18 projekcji (Wszechświat nr 9 z 1974 r., nr 6 z 1975 r., nr 6 z 1976 r., nr 4 z 1977 r., nr 5 z 1978 r.; od 1. I.—28. IV. 78 r. wyświetlono 7 filmów podczas 3 projekcji — czego dotąd nie publikowano). Spośród nich na szczególną uwagę zasługują filmy pt. *W cieniu postępu technicznego* (wyświetlony w 1974 r.) i *Galapagos* (wyświetlony w 1977 r.).

Odrębną formą działania były spotkania z nauczycielami, podczas których wygłaszano referaty i omawiano formy współpracy (2 spotkania w 1972 r., 1 — w 1973 r. i 1 — w 1975 r.), a także przeprowadzono zajęcia terenowe w zespołach leśnych (w 1975 r.). Utrzymywano też kontakty z młodzieżą, tj. w czasie sesji lub innych imprez organizowanych przez szkoły (1 spotkanie w 1973 r., 1 — w 1974 r., 1 — w 1975 r., 1 — w 1976 r.), albo w czasie wyświetlania dla młodzieży przezroczy i prowadzenia dyskusji na temat wybranych zbiorowisk roślinnych i roślin (w 1977 r.). W 1972 r. zorganizowano — wspólnie z Zrzeszeniem Studentów Polskich — wystawę fotografii obrazujących działalność Oddziału.

W okresie sprawozdawczym przypadły dwie wielkie rocznice. W 1973 roku Oddział uczcił 500 rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika organizując 19 lutego uroczystość z odczytem „Mikołaj Kopernik na tle epoki” (wygłoszonym przez prof. dra Alfreda Wielopolskiego) i koncertem w wykonaniu Zespołu Muzyki Dawnej Szczecińskiego Towarzystwa Muzycznego im. Henryka Wieniawskiego.

19 lutego 1975 roku — w dniu urodzin Patrona — Oddział uczcił 100-lecie Towarzystwa Kopernika organizując sesję poświęconą działalności przyrodniczych towarzystw naukowych. Podczas sesji wygłoszono 14 referatów, w tym przewodnicząca Oddziału doc. dr Aleksandra Stachak wygłosiła referat pt. *Geneza i ważniejsze wydarzenia w 100-letniej historii Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika* (Wszechświat nr 9 z 1975 r.).

W omawianych 6 latach liczba członków Oddziału nieznacznie, lecz systematycznie wzrastała (w ciągu 1972 r. liczba członków wzrosła z 57 do 63 osób, w 1973 r. liczba członków wynosiła 79 osób, w 1974 r. — 86 osób, w 1975 r. — 85 osób, w 1976 r. — 91 osób, w 1977 r. — 94 osoby, a w dniu 28 kwietnia 1978 r. — 103 osoby). Prezydium Zarządu czyniło wiele starań, by członkowie nie zalegali ze składkami i w jak największej liczbie prenumerowali „Wszechświat” lub „Kosmos”. Sprawozdania z działalności przedstawiano systematycznie na zebraniach Zarządu, a sprawozdania roczne przysyłano do Zarządu Głównego i redakcji „Wszechświata”.

W ciągu omawianych 6 lat funkcję przewodniczącej Oddziału pełniła nieprzerwanie doc. dr habil. Aleksandra Stachak (wybrana na Walnym Zebraniu Oddziału 12 kwietnia 1972 r., a następnie wybierana dwukrotnie na kolejnych Walnych Zebraniach). Funkcję wiceprzewodniczących sprawowali prof. dr habil. Lech Szlauer i dr Zygmunt Sagan, sekretarza — dr Helena Dąca, a następnie dr Danuta Rzepka, natomiast funkcję skarbnika — kolejno doc. dr habil. Leonard Łyduch i dr Krystyna Janowicz. Dużą pomoc świadczyła mgr Zofia Piętka, współpracując ściśle z doc. dr Aleksandrą Stachak.

W dniu 28 kwietnia 1978 roku zorganizowano Walne Zebranie Oddziału, na którym został wybrany Zarząd w nowym składzie.

Helena Dąca

Współpraca Lubelskiego Oddziału PTP ze szkolnictwem

Jedną z bardziej znanych form współpracy Lubelskiego Oddziału PTP ze szkołami jest udział młodzieży i nauczycieli szkół ponadpodstawowych w otwartych zebraniach naukowych i udostępnienie szkołom Muzeum Zoologicznego i Ogrodu Botanicznego UMCS — dla odbywania zajęć programowych z biologii.

W ramach pomocy w procesie nauczania biologii Pracownia Metodyczna Nauczania Biologii UMCS pod kierunkiem dr J. Piaseckiej — zademonstrowała nauczycielom sposób wykorzystania środków audiowizualnych w procesie uczenia się zoologii w ramach samodzielnej pracy ucznia. Pracownia podejmuje także inne zadania wskazane przez Kuratorium Oświaty i Wychowania w Lublinie.

Młodzież chętnie korzysta z prelekcji z cyklu „Rozwój nauk przyrodniczych w 35-lecie PRL” zorganizowanych przez Oddział w Klubie Międzynarodowej Prasy i Książki oraz z wykładów specjalistycznych przygotowanych pod kątem Olimpiady Biologicznej.

W bieżącym roku z inicjatywy Zarządu — przew. prof. dra Leszka Malickiego po raz pierwszy rozwinęto, w szerszym niż dotąd zakresie, współpracę ze szkołami. W myśl porozumienia z Kuratorium O. i W. szkoły miasta Lublina i woj. lubelskiego, jako osoby prawne powiększają szeregi Towarzystwa.

Na szczególną uwagę zasługuje powołanie i objęcie patronatu naukowego nad Lubelskim Młodzieżowym Towarzystwem Przyjaciół Nauk — sekcją biologii — poprzez zapewnienie stałych konsultantów poszczególnym grupom zainteresowań. Sekcja biologii liczy 110 członków rekrutujących się ze szkół ponadpodstawowych woj. lubelskiego. Młodzież pracuje od lutego bieżącego roku w 15 grupach zainteresowań pod opieką i kierunkiem konsultantów — prac. naukowych AR, AM i UMCS. Zajęcia odbywają się raz w tygodniu w pracowniach i laboratoriach uczelni.

W dniu 20. VI. 1979 r. odbyło się kolejne trzecie walne zebranie członków Lubelskiego Młodzieżowego Towarzystwa Przyjaciół Nauk, w którym uczestniczyli: Zarząd Lubelskiego Oddziału PTP, opiekunowie poszczególnych grup, nauczyciele biologii oraz zainteresowana młodzież.

Sprawozdanie z pracy w poszczególnych grupach złożyli uczniowie. Z wypowiedzi ich wynika, że zajęcia odbywane na terenie uczelni są nie tylko bardzo ciekawe i atrakcyjne, ale umożliwiają:

- zapoznanie się z techniką pracy umysłowej i laboratoryjnej, z formami i metodami pracy seminaryjnej
- rozwijają zainteresowania przyrodnicze
- poszerzają zdobytą w szkole wiedzę.

Do tej pory odbyły się trzy zebrania ogólne, na których wygłoszono następujące prelekcje:

1. *Inżynieria genetyczna* — prof. dr hab. Cz. Tarkowski z AR

2. *Technika pracy umysłowej* — dr J. Piasecka z UMCS

3. *Eksperymenty biologiczne* — doc. dr hab. T. Przybysz z AR

Tak szeroko zakrojona współpraca Lubelskiego Od-

ziału PTP ze szkołami woj. lubelskiego rozwija się dzięki życzliwości i opiece wojewódzkich władz oświatowych, szczególnie Kuratora dr F. Oleksiejuka.

Wanda Tomasiak

KOMUNIKAT

Zarząd Główny Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika apeluje do członków o dokonywanie wpłat na prenumeratę za rok 1980 na konto PKO poszczególnych Oddziałów Towarzystwa podanych na trzeciej stronie okładki, w terminie nieprzekraczalnym do 15 grudnia br. W związku bowiem z Zarządzeniem Polskiej Akademii Nauk, Towarzystwa Naukowe mogą zamawiać wydawane czasopisma tylko dla tych członków, którzy opłacili prenumeratę w roku poprzedzającym. Przypominamy, że od 1974 r. nasze Towarzystwo nie prowadzi sprzedaży zeszytów bieżących, przeto członkowie, którzy opłacą po podanym terminie 15 grudnia 1979 r., nie otrzymają bieżących zeszytów „Wszechświata” i „Kosmosu A” w 1980 r.

Obniżona roczna prenumerata dla członków Towarzystwa wynosi:

miesięcznik „Wszechświat” — zł 54.—

dwumiesięcznik „Kosmos” ser. A — zł 67.50

Natomiast opłata za składkę członkowską wynosi rocznie zł 30.—

Składkę członkowską należy opłacać łącznie z prenumeratą lub najpóźniej do końca I kwartału 1980 r.

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Przewodniczący — Henryk Szarski

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

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

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4568+132 egz. Format A4. Ark. wyd. 8,50; druk. 5⁴/₁₆+4 wklejki, papier rotogr. 61×86, 90 g, kl. III i kreda b. kl. III
Cena zł 12,— Otrzymano do składania w maju 1979 r. Podpisano do druku w sierpniu 1979 r. Zamówienie nr 397/79
I-7 Druk ukończono w sierpniu 1979 r. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. Czapskich 4

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, **PKO O/Białystok nr 5513-1339-132**
- 85-093 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych **PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132**
- 82-300 Elbląg, ul. Armii Czerwonej 42, **PKO O/Elbląg nr 17516-7647-132**
- 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, **PKO O/Gdańsk nr 19510-19220-132**
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, **PKO I O/M Katowice nr 27515-13387-132**
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M Kielce nr 29519-4037-132**
- 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, **PKO O/Kraków nr 35510-16447-132**
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO I O/M Lublin nr 43528-17662-132**
- 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza, **PKO I OM O/Łódź nr 47513-7676-132**
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, **PKO I O/M Olsztyn nr 51523-1759-132**
- 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań nr 635-17343-132**
- 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 43632-622-132**
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, **PKO O/Rzeszów nr 69515-2541-132**
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, **PKO O/Słupsk nr 77510 1137-132**
- 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska AR, pk. 215, **PKO II O/M Szczecin nr 81520-6578-132**
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, **PKO O/M Toruń nr 87014-6477-132**
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, **PKO O/M Warszawa nr 1531-2945-132**
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p., **PKO IV O/M Wrocław nr 93549-13101-132**
- 65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, V Okręgowy Zarząd Lasów Państwowych (dr St. Duda), **PKO I O/M Zielona Góra nr 97518-5278-132**

- rok 1945 nr nr 3 po 0,72 za egzemplarz
- „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1952 „ „ 3-6, 7-10 (łączone po 4 egzemplarze) po 4,80 za egzemplarz
- „ 1954 „ „ 9-10 (łączone po 2 egz.) po 8.- za egzemplarz
- „ 8-9, 10-21 (łączone) po 8.- za egzemplarz
- „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.- za egzemplarz
- „ 11-12 (łączone) po 8.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 8-9 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz
- „ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1963 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz
- „ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1968 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz
- „ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1972 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz
- „ 7-8 (łączone) po 12.- za egzemplarz (komplet)
- „ 1973 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.- za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA**WSZECHŚWIAT**

Cena prenumeraty:

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

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

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

do dnia 10 miesiąca (z wyjątkiem grudnia) poprzedzającego okres prenumeraty na pozostałe okresy roku bieżącego

Jednostki gospodarki społecznej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”.

Zakłady pracy w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę na zagranicę która jest o 50% droższa, przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PKO nr 1531-71 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

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

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

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 296-76, 267-86.