



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



STYCZEŃ 1957

ZESZYT 1

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

SPIS TREŚCI ZESZYTU 1 (1869)

Widera H., W 50 rocznicę śmierci ks. Jana Dzierżona	1
Gomółka B., Astrobotanika — nowa dziedzina wiedzy	3
Leńkowa A., Ojcowski Park Narodowy	8
Ryś R., O roli miedzi w żywieniu przeżuwaczy	10
Nowak T., Soja jako podstawowy składnik pokarmowy u dorosłych i dzieci	14
Kostrzewski J., Dziennik roku zarazy	17
Porwit-Bóbr Z., Hodowla tkankowa <i>in vitro</i> jako metoda badawcza w wi- rusologii	21
Ackermann J. i Nowicki Z., Stanisław Maziarski, wspomnienie po- śmiertne	23
Drobiazgi przyrodnicze	
Motywy zwierzęce i roślinne na monetach greckich (K. Maroń i K. Rzehak)	25
Wróble wędrują za człowiekiem. Geografia wróbla (B. Kuźmiński) . .	26
Prosta metoda sporządzania preparatów makroskopowych (A. Wiktor) .	29
Recenzje	
Ewa Petru i Rudolf Řetovský, „Rostlinné Explantáty“ (J. Niweliński) .	30
Sprawozdania	
Działalność oddziału szczecińskiego	31

Spis plansz

- I. GŁĘBIA DOLINY PRĄDNIKA. — Fot. J. Czecz
- II. BRAMA KRAKOWSKA. — Fot. J. Czecz
- III. ZAMEK W PIESKOWEJ SKALE. — Fot. J. Czecz
- IV. FRAGMENT Z DOLINY OJCOWSKIEJ — Fot. J. Czecz

Na okładce. OJCÓW. Zamek w zimie. — Fot. S. Sokołowski sen.

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kolo

rys. K. Hill

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
STYCZEŃ 1957 ZESZYT 1 (1869)

W 50 ROCZNICĘ ŚMIERCI KS. JANA DZIERŻONA

HERBERT WIDERA (Nowe Tychy)

W roku ubiegłym upłynęło 50 lat od śmierci ks. Jana Dzierżona, wybitnego syna ziemi śląskiej, który nazwisko swe zapisał trwale na kartach nauk biologicznych.

Jan Dzierżon urodził się w Łowkowicach w powiecie kluczborskim dnia 16 stycznia 1811 roku i tamże zmarł 26 października 1906 roku. Był synem chłopskim. Jego rodzice, Szymon i Maria z Jantosów, mieli dość zasobne gospodarstwo w Łowkowicach. Tamże młody Jan uczęszczał początkowo do szkoły, która w owym czasie uczyła wyłącznie po polsku. Po rocznej nauce szkolnej w Byczynie (1820—1821) oddano go na dalszy rok do elementarnej szkoły katedralnej we Wrocławiu (1821—1828), następnie zaś w tymże mieście do gimnazjum św. Macieja, które ukończył w r. 1830. Był niepospolicie zdolnym uczniem i przez wszystkie lata szkolne wyróżniał się najlepszymi postępami. Po chlubnym ukończeniu gimnazjum studiował teologię w latach 1830—1833, przy czym słuchał zarazem wykładów z matematyki, astronomii i historii Śląska.

W tych czasach, kiedy Dzierżon kończył studia teologiczne na uniwersytecie wrocławskim, w państwie pruskim polski chłop marzyć mógł tylko o karierze niższego urzędnika lub księdza, rzadziej już wojskowego czy kupca miejskiego. Dzierżon czując na sobie ucisk hierarchii społecznej Prus, a należąc do najniższych szczebli drabiny socjalnej wybrał zawód możliwie najbardziej gwarantujący mu wolność osobistą i zostawiający dość wolnego czasu, który mógłby poświęcać... pszczołom. Został księdzem.

W aktach wrocławskiego seminarium duchownego znajduje się przy nazwisku ks. Dzier-

żona adnotacja „utrakwista“, tzn. władający dwoma językami: polskim i niemieckim. Jest to jeszcze jeden mały przyczynek obalający tendencyjne twierdzenia, jakoby Dzierżon językiem polskim nie władał. W roku 1834, po wyświęceniu, ks. Dzierżon został mianowany wikariuszem w Siołkowicach, a w rok później proboszczem w Karłowicach.

Samodzielnie ks. Dzierżon zajął się pszczelarstwem w 1834 roku, jako wikary w Siołkowicach. W swej *Autobiografii* pisze: „W latach dziecięcych już miałem wielkie zamiłowanie do hodowli pszczół“. Pisze, że ojciec miał pszczoły w pniach, jak to jest rozpowszechnione od Łużyc aż po Litwę. „Podczas moich studiów we Wrocławiu — czytałem dalej — kierowałem swe kroki w czasie przechadzek tam, gdzie ujrzałem ul lub pasiekę, ażeby uradować się brzękiem pszczół i przyglądać się ich pracowitości...“. Skoro ks. Dzierżon zaczął zajmować się pszczelarstwem, miał „ule pniowe“ (kłody), jak je nazywają Ślązacy. Już wiosną 1835 roku przełożył plasty do uli skrzynkowych, które skonstruował Chryst. Ale te ule nie podobały się ks. Dzierżonowi. Ul Chrysta był nadstawkowy, w dolnej i górnej kondygnacji nie było ruchomych „listewek-snozów“, ale „ruszty“, czyli listewki razem zbite, kondygnacje od kondygnacji odłączono przez cięcie drutem. Ks. Dzierżon ostro skrytykował tę metodę, jako połączoną z „rzezią pszczół“. Skonstruował swój ul szafkowy, otwierany z boku. Dla oszczędności materiału i miejsca w pasiece oraz dla ekonomii ciepła ks. Dzierżon budował po kilka uli łącznie, dochodząc do liczby 24, czyli ula-pawilonu. Celem zapobieżenia błędzeniu pszczół umieszczał

oczka w różnych ścianach i na różnych wysokościach, malując nadto ule na różne kolory. Wśród uli ks. Dzierżona spotykamy ogromną różnorodność budowy: są tam niezwykle formy — jakby wille, bloki i chatki pszczele. Spośród tych przeróżnych połączonych mieszkań pszczelich najbardziej sobie upodobał ul-bliźniak na dwie rodziny pszczele. Ul ten ceniał najbardziej, gdyż był lekki przy przenoszeniu i wiatr nie mógł go prędko wywrócić. W książce *Der Zwillingstock* — (Bliźniak) napisał ks. Dzierżon: „Na podstawie swego długoletniego doświadczenia już dziś stwierdzam, że jest to najbardziej celowe i racjonalne mieszkanie pszczół”. A na jednej z wystaw pszczelarskich powiedział: „Dam 100 marek temu, kto obszedłszy cały świat znajdzie ul lepszy od mego bliźniaka”. W ulach szafkowych umieścił ks. Dzierżon drzwiczki z boku, gdyż z boku łatwiej można było wyjąć listewkę-snoz z plastrzem, bez uszkodzenia pszczół. Przed wyjęciem plastra trzeba było zawsze oddzielić plaster nożem od bocznej ściany. Dla łatwiejszego zaobserwowania, co dzieje się wewnątrz ula, zastosował Dzierżon oszklone zawory.

Należy podziwiać energię i pracowitość ks. Dzierżona. Przez kilka bowiem lat, jak przyznaje w swej autobiografii, doszedł do 400 uli, nieco później nawet do 500. Pasiekę ulokował na 12 stanowiskach w okolicach Karłowic. Takiej ilości uli w tych czasach nikt w Niemczech nie posiadał. Ks. Dzierżona zaczęto nazywać „pszczeli proboszcz”, „pszczeli książę”, a nawet „pszczeli król”. Prof. Ludwik Armbruster w broszurze *Hundert Jahre Parthenogenesis Dzierżon...* („Sto lat partenogenezy Dzierżona...”) pisze: „Wschodnie kraje pszczelarskie znał on dobrze z lektury i wizyt, zwłaszcza, że ich mowę znał i nią mówił. Nie wymaga komentarzy, że łatwo mu było założyć wzorową pasiekę z setkami uli, co na wschodzie nie stanowi żadnej rzadkości (w przeciwieństwie do zachodnich okręgów)” (s. 292). Tak pięknie pisał Armbruster o polskim pszczelnictwie i w rozmachu dzierżonowskiej gospodarki pasiecznej wyczuwał polskie znamiona. Pisząc o krajach wschodnich, gdzie mówiono po polsku, autor miał na myśli Polskę pod zaborem rosyjskim i austriackim.

Małe listeweczki, po staropolsku zwane snozami, przyniosły zasłużoną sławę ks. Dzierżonowi. Za ich pomocą uruchomił gniazdo pszczele. Odtąd można było robić sztuczne roje, przenosząc plastry wiszące na listewkach do nowych uli, można było zbadać matki, badać choroby czerwia, skontrolować ilość zapasów na zimę i — co najważniejsze — zbadać tajniki społeczeństwa pszczół. W budownictwie miast rozpoczęła się urbanizacja, kończyły się średniowieczne zaułki, zakrętasy, nieregularności, w pszczelnictwie kończył się okres dzikiej budowy we wnętrzu barci czy kłody. Ks. Dzierżon rozpoczął

w świecie nowy okres w pszczelnictwie, dzierżonizmem wówczas zwany.

Snozy według ks. Dzierżona miały być długości 10 cali (25 cm), szerokości 1 cal (2,5 cm), grubości $\frac{1}{2}$ cala (12,5 mm). Wysokość wnętrza ula 30 cali (75 cm). Snozy dawał ks. Dzierżon co 10 cali — wewnątrz ula były więc 3 kondygnacje po 25 centymetrów wysokości. Pisał ks. Dzierżon, że „plastry nie są długie i nie oberwą się”.

Przedstawione tu mieszkanie dla pszczół przypomina swą wąskością mieszkania budowane przez dzikie pszczoły na łonie natury — w dziuplach drzew, bez ingerencji człowieka. Ks. Dzierżon starał się naśladować naturę. Snozy w krótkim czasie rozpowszechniły się we wszystkich krajach Europy, dotarły do Azji, poszły poza Atlantyk. Langstroth mieszkający w USA z wdzięcznością wspomina w swej *Autobiografii* (1888) o wynalazcy snozów ks. Dzierżonie. W 1845 r. ks. Dzierżon ogłosił światu własną teorię dotyczącą zjawiska dzieworódtwa u pszczół (w „Eichstätter Bienenzeitung”, 1845, nr 11). Naukowa działalność Dzierżona polega nie tylko na odkryciu dzieworodnego rozwoju trutni, ale równocześnie na wskazaniu nowych dziedzin badań, które po dziś dzień najżywiej interesują licznych biologów, a szczególnie genetyków i badaczy komórki. W jednym z tomików *Biblioteczki Biologicznej*, wychodzącej w okresie międzywojennym, Z. Maślankiewiczowa, omawiając zasługi polskich biologów, podaje też krótką ocenę naukowej działalności wielkiego mistrza pszczelarstwa, jakim był Dzierżon. Jan Dzierżon nie tylko udowodnił możliwość dzieworodnego, czyli partenogenetycznego rozwoju jaj pszczelich, ale zarazem wykazał, że właśnie z jaj nie zapłodnionych rozwijają się samce, czyli trutnie, że nie zapłodniona samica wydaje potomstwo składające się wyłącznie z trutni, i że w pewnych wypadkach mogą i robotnice składać jaja, które bez zapłodnienia dają początek trutniom. Jednym z dowodów powstawania trutni w drodze partenogenezy — pisze autorka — było skrzyżowanie przez Dzierżona naszej pszczoły z pszczołą wprowadzoną z Włoch, której trzy pierwsze pierścienie odwłoka są żywo pomarańczowe. Otóż czarne matki zapłodnione przez żółte trutnie wydawały jaja, z których wylęgały się same czarne trutnie, natomiast matki żółte, zapłodnione przez czarne trutnie, wydawały jaja, z których powstawały tylko trutnie żółte. Rozwojem partenogenetycznym nazywamy rozwój nie zapłodnionej komórki jajowej. Możemy przeprowadzić ciekawe porównanie między losami odkrycia partenogenezy przez Dzierżona w roku 1845 a losami odkrycia przez Mendla praw dziedziczenia w niecałe dwadzieścia lat później. Praca Mendla, nie doceniona przez współczesnych, poszła całkowicie w zapomnienie i dopiero w roku 1900 doczekała się ponow-

nego odkrycia. Wyniki badań Dzierżona wzbudziły od razu żywe zainteresowanie ale i najgorętsze sprzeciwy i spory długotrwałe. Termin „partenogenezy“ został wprowadzony do nauki wkrótce po odkryciu Dzierżona, bo w roku 1856 przez Siebolda. Ciekawy jest fakt, że na długo przed Dzierżonem kiełkowały myśli o możliwości dzieworódtwa u niektórych zwierząt. Już bowiem w połowie XVIII wieku słynni ówczesni przyrodnicy, jak Bonnet i Trembley, przyjmowali na podstawie bardzo dokładnych spostrzeżeń możliwość rozrodu samic mszyc bez uprzedniego kontaktu płciowego z samcami. Dopiero jednak Dzierżon udowodnił naukowo fakt partenogenezy.

Więść o odkryciu Dzierżona rozeszła się lotem błyskawicy i wywołała wielkie wrażenie w świecie naukowym i pszczelarzkim. Pszczelarz i publicysta Brüning oświadczył publicznie: „Od rozumu odchodzę, gdy słyszę taką tezę“. Były także wypowiedzi: „Prędzej ziemia zatrzyma się w swoim biegu, aniżeli świat naukowy uzna tę hipotezę“. Posypały się artykuły omawiające odkrycie proboszcza z „zabitych deskami od świata“ Karłowic. Baron von Berlepsch, znakomity pszczelarz i znany pisarz, ogłosił: „Dotychczas wołaliśmy na cześć Dzierżona „hossanna“, teraz nadeszło „ukrzyżuj go“. Zagadnieniem dzieworódtwa zajmowały się uniwersytety i zgromadzenia pszczelarskie. Powstały dwa obozy — walka trwała. Ks. Dzierżon, mimo sędziwego wieku mając już 90 lat, bronił osobiście na różnych zebraniach swej hipotezy. Dopiero przed samą śmiercią święcił triumf. W 1906 roku odbył się w Marburgu kongres przyrodników, na którym zapadła ostateczna uchwała: „Hipoteza o „partenogenezie“ odpowiada prawdzie“.

Karłowice i ks. Dzierżon zyskały rozgłos w świecie. Udają się po naukę do ks. Dzierżona pszczelarze w pojedynkę i grupami. Drugi dzień Złelonych Świąt był dla pszczelarzy zrzeszonych w związkach tradycyjnym dniem odwiedzin ks. Dzierżona. Rządy takich państw, jak Rosja, Norwegia, Anglia i Stany Zjednoczone, wysyłały na swój koszt pszczelarzy, celem zapoznania się na miejscu z metodą pszczelarską ks. Dzierżona. Przybywali do Karłowic również Polacy z trzech zaborów. Przybywali po naukę i po pszczoły włoskie, by je tam osobiście nabyć. „Ziemanin“ poznański, czasopisma warszawskie i lwowskie

zachwalają metodę ks. Dzierżona. Wysłańcy po powrocie z Karłowic zapoznają na kursach pszczelarzy z praktyką ks. Dzierżona.

Około 400 uli wykonał ks. Dzierżon własnoręcznie, o czym wspomina w podręczniku *Der Zwillingsstock* (1890 r.). W *Theorie und Praxis* pisał ks. Dzierżon (1848 r. s. 151), że nie stara się, by ul był kunsztowny, ale ciepły i wygodny dla pszczół i prosty, „by ubogi wieśniak mógł go wykonać“. Ta jedna z zalet sprawiła, że ul ks. Dzierżona rozpowszechnił się wśród wielkiej rzeszy biedoty, podnosząc jej stopę życiową.

W 92 roku życia udał się Dzierżon na zjazd w dalekim Siedmiogrodzie, a jako 93-letni starzec uczestniczył w zjeździe w Wiedniu. Cesarz austriacki Franciszek Józef I pragnął osobiście porozmawiać ze słynnym pszczelarzem podczas pobytu jego w stolicy Austrii. Rozmowa trwała dość długo, cesarz wręczył wówczas ks. Dzierżonowi złoty krzyż zasługi I klasy. Był to drugi order, otrzymany przez ks. Dzierżona od tego samego monarchy. Pierwszy dostał na 40 lat przedtem. Ogółem, ks. Dzierżon miał 10 orderów z różnych państw. Spośród otrzymanych zaszczytnych odznaczeń Dzierżon najbardziej sobie cenił doktorat honoris causa — z filozofii naturalnej — nadany mu przez uniwersytet w Monachium w 1872 roku.

Ks. Dzierżon spotykał się niekiedy z zarzutami niesłusznymi, jakoby jego zajęcia pszczelarskie nie pozwalały mu spełniać należycie obowiązków kapłańskich. Ponadto jego natura twarda, bezkompromisowa narażała go nieraz na konflikty z władzami kościelnymi i świeckimi. W r. 1868 zrezygnował z probostwa i uzyskał emeryturę, ale mieszkał jeszcze w Karłowicach do roku 1884, po czym przeniósł się do rodzinnych Łowkowic, gdzie pozostał do śmierci. Żył już niemal jak pustelnik, poświęcając się wyłącznie pasiece. Wyjeżdżał już bardzo rzadko na zjazdy pszczelarskie, ale rozgłos jego rósł stale.

Sławny pszczelarz śląski dożył sędziwego wieku, zachowując niemal do ostatka rześkość i świeżość umysłu. Umierając kazał wnieść do pokoju ul, aby po raz ostatni spojrzeć na umiłowane pszczoły. Został pochowany w pobliżu głównych drzwi kościoła w rodzinnych Łowkowicach. Na mogile ks. Dzierżona krewni postawili nagrobek z napisem polskim.

ASTROBOTANIKA — NOWA DZIEDZINA WIEDZY

BOLESŁAW GOMÓŁKA

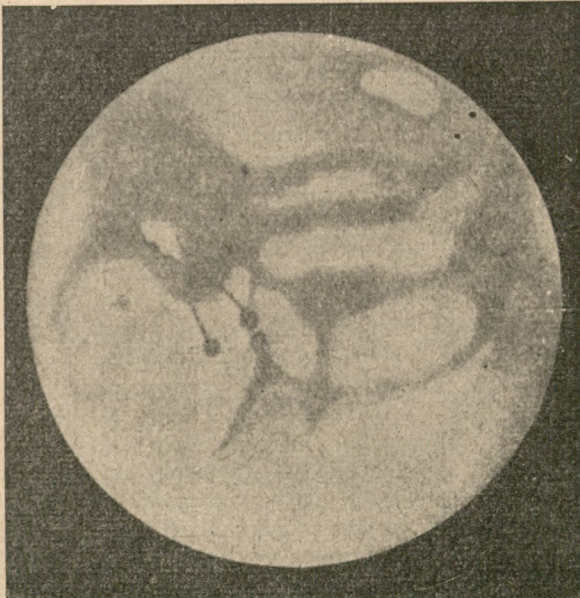
Obecne czasy charakteryzuje szybki rozwój nauk przyrodniczych. Powstaje wiele nowych dziedzin wiedzy, które poszerzają nasze wiadomości o otaczającym nas świecie. Jedną z nich jest astrobotanika; nauka o życiu na innych planetach układu słonecznego. Mimo olbrzymiego rozwoju nauk przyrodniczych współczesna

wiedza nie może jeszcze dać dokładnej definicji życia. Trudność polega m. in. na tym, że znamy obecnie wiele form będących na pograniczu materii żywej i nieożywionej. Fakty te powodują pewne zatarcie granicy między światem żywym a nieożywionym. Z całą pewnością możemy jednakże stwierdzić, że istnienie życia

jest związane nierozłącznie z istnieniem struktur białkowych. Powstanie struktur białkowych w prawdopodobny sposób tłumaczy hipoteza Oparina. Dowodzi ona przy tym, że powstanie życia na Ziemi nie jest wynikiem przypadkowej kombinacji związków organicznych, lecz konsekwencją ewolucyjnego rozwoju związków organicznych w sprzyjających temu rozwojowi warunkach.

Aby mogło pojawić się na jakiegokolwiek planecie życie, tzn. aby mogły znajdować się tam organizmy żywe, których budowa byłaby oparta o struktury białkowe, muszą istnieć po temu warunki. Podstawowymi warunkami są: obecność wody i atmosfery w odpowiednim składzie chemicznym, dogodne podłoże glebowe, temperatura w zakresie $\pm 50^\circ\text{C}$ i stały dopływ energii, która podtrzymywałaby procesy życiowe żywych organizmów. Z planet w układzie słonecznym warunki odpowiednie do życia zdają się posiadać tylko trzy planety a mianowicie: Wenus, Ziemia i Mars. Gruba warstwa chmur otaczająca Wenus nie pozwala na jakiegokolwiek obserwację nad powierzchnią tej planety. Natomiast Mars jest pod tym względem dość dogodnym obiektem, zwłaszcza podczas wielkich opozycji przypadających co 15—17 lat, gdy odległość między Ziemią a Marsem wynosi ok. 56 mln kilometrów. Bezchmurność i rozrzedzenie atmosfery oraz stosunkowo nieduża odległość pozwala na obserwację „mórz”, „łądów” i kanałów na powierzchni Marsa. Obserwacje nad powierzchnią Marsa, zwłaszcza podczas opozycji w latach 1924, 1939, 1954, przyniosły dużo materiałów, które pozwalają na wyciągnięcie wniosków potwierdzających hipotezę istnienia życia na tej planecie. Równocześnie rozwój astrofizyki i fizjologii roślin dostarcza wiele faktów, które również zdają się potwierdzać tę hipotezę. Zanim omówimy dane uzyskane doświadczalnie, stwierdzające możliwość istnienia życia na Marsie, rozpatrzmy, czy posiada on odpowiednie po temu warunki fizyczno-klimatyczne.

Warunkiem niezbędnym do utrzymania przez planetę dostatecznie gęstej atmosfery jest duża masa oraz od-



Ryc. 1. Powierzchnia planety Mars (Kulikowski P. 1956)

powiednio duży promień. Jeżeli chodzi o Marsa, to siła grawitacji, wynosząca około 0,40 ziemskiej, jest zdolna utrzymać atmosferę złożoną z drobiny gazów, które występują w atmosferze ziemskiej. Obserwacje wykonane przez astronomów potwierdzają obecność na Marsie bardzo rozrzedzonej atmosfery. Badania te prowadzą do wniosków, że atmosfera Marsa prawdopodobnie zawiera w olbrzymiej przewadze azot, bo około 98%, pozostałe 2% to CO_2 , para wodna i inne gazy będące w minimalnej ilości. Tlenu jest bardzo mało i obecność jego jest wątpliwa, natomiast Kuiper badając atmosferę Marsa stwierdził obecność ozonu O_3 . Ponieważ na Marsie ciśnienie atmosferyczne wynosi około 80 milibarów, możliwe jest przeto, że tlen w tych warunkach mógł utworzyć drobiny ozonu O_3 , podobnie jak zachodzi to zjawisko w górnych warstwach atmosfery ziemskiej. Badania nad atmosferą Marsa metodą spektroskopową nie wykazały obecności tlenu, lecz są one utrudnione wskutek dużego rozrzedzenia jej oraz silnych linii tellurowych, których wzmocnienie przez linie gazów atmosfery Marsa jest nikłe. Brak tlenu molekularnego na Marsie, tzn. brak danych potwierdzających istnienie O_2 w atmosferze nie dowodzi braku jego w ogóle na tej planecie. Obecność O_3 i CO_2 wskazywałaby, że może być też i O_2 , lecz w ilościach bardzo małych, które jeżeli dostaną się do atmosfery, to szybko rozprószą się w przestrzeni. W odniesieniu do Marsa prędkość ucieczki wynosi 5,1 km/sek., lecz wiele cząstek może uzyskać wyższe energie, a zatem i większe prędkości kosztem pochłonięcia energii promieni ultrafioletowych. Różnice w masach między O_2 a CO_2 i O_3 mogą również powodować szybszą dyfuzję O_2 z górnych warstw atmosfery, dokąd mógł on przeniknąć z jej warstw przy powierzchniowych. Brak tlenu w atmosferze Marsa dowodziłby właśnie istnienia żywych organizmów na powierzchni planety. Bardzo znaczna część tlenu może być związana w formie tlenków, na co wskazuje czerwone zabarwienie pustyń, reszta zaś wolnego tlenu atmosferycznego podlegałaby chciwemu wychwytywaniu przez biosferę. Organizmy te miałyby zdolność pobierania tlenu i magazynowania w swych organach, tworząc coś w rodzaju wewnętrznej atmosfery podobnie, jak to zachodzi u roślin ziemskich w wypadku wytworzenia przez nie aerenchymy. Tak sztucznie utworzona atmosfera mogłaby być wzbogacona w tlen uzyskiwany w drodze fotolizy wody lub innych procesów uwalniających tlen ze związków chemicznych. Tlen w gospodarce tych organizmów krążyłby stale, przy czym stała równowaga między tlenem wydzielonym i pobranym utrzymywałaby się około 1. Podobne stosunki istnieją na Ziemi, gdzie ilość tlenu atmosferycznego jest stała (ok. 21%). Ten fakt tłumaczyłby brak tlenu w atmosferze Marsa.

Osobne zagadnienie stanowi woda, która ma szczególnie ważne znaczenie, gdyż jest ona dogodnym środowiskiem dla fizykochemicznych przemian żywych organizmów. Jakkolwiek analiza spektroskopowa nie wykazała pary wodnej w atmosferze Marsa, to jednak obecność jej jest niewątpliwa. Wskazują na to przede wszystkim ranne przymrozki w strefie terminatora oraz czapy biegunowe, zbudowane z zestalonej wody. Stwierdzono to na podstawie badań Kuipera, który badał widmo czapy polarnej w pod-

czerwieni, porównując je z widmem zbiornika wodnego. Do podobnych wniosków prowadzą badania Kallaba i Sommera, którzy wykryli istotną zależność między wielkością czapy a natężeniem promieniowania słonecznego. Podczas topnienia czapy biegunowej zauważono niebieskawe zabarwienie jej brzegów, które wskazuje na obecność wody. Duża szybkość zanikania tych czap, dochodząca do 100 km na dobę, oraz ich całkowite topnienie, a także brak widomych zbiorników wodnych dowodzą, że warstwa wody tworząca te czapy jest co najwyżej kilkucentymetrowej grubości.

Obliczenia wykonane przez Barabaszeva wykazują, że prawdopodobne jest istnienie zbiorników wodnych na Marsie, lecz pokrycie ich przez roślinność nie pozwala na zaobserwowanie odbłasku, który zresztą może być obserwowany tylko w specjalnych warunkach. Brak tego odbłasku dotychczas uważano za dowód braku otwartych zbiorników wodnych. Mała ilość wody na Marsie oraz skupienie jej przede wszystkim w okolicach biegunów i w atmosferze wskazuje na sposób, w jaki odbywa się jej krążenie w przyrodzie Marsa. Opady atmosferyczne prawdopodobnie występują w postaci mgły lub szronu, co pozwala na wyzyskanie jej przez roślinność na Marsie, podobnie jak to czynią niektóre rośliny ziemskie.

Prawdopodobne jest, że w poprzednich okresach rozwoju planety stosunki wodne i atmosferyczne na Marsie były korzystniejsze dla istnienia życia niż obecnie, lecz wskutek małej masy planety większość gazów i wody uległa rozproszeniu w przestrzeni kosmicznej. Opierając się na kosmogenicznej teorii Schmidta możemy przypuszczać, że na Marsie w podobny jak na Ziemi sposób zachodziły przemiany związków chemicznych i mogły powstać sprzyjające warunki dla powstania struktur białkowych obdarzonych życiem. W drodze ewolucji powstające organizmy, przystosowując się do środowiska, przeniosły się na ląd i zmieniły swój tryb życia z wodnego na lądowy. Mars należy do grupy małych planet podobnych do Ziemi. Jak już uprzednio wykazaliśmy, woda jest skupiona głównie w okolicach biegunów lub w atmosferze, co powoduje, że około 79% powierzchni Marsa pokrywają pustynie. Na obecność ich wskazuje czerwono-żółte zabarwienie powierzchni planety oraz częste zamglenia o barwie żółto-brunatnej, które wskazują na obłoki pyłowo-piaskowe. Albedo obszarów pustynnych na Marsie jest bardzo podobne do albeda pustyn ziemskich, co dowodzi również, że obszary te istotnie są pustyniami piaskowymi. Jest to oczywiście niezbyt dogodny podłoże glebowe, lecz na powierzchni ziemskich pustyn, gdzie istnieją podobnie niedogodne warunki, żyje wiele gatunków roślin przystosowanych do takiego trybu życia.

Wobec możliwości życia na tej planecie zagadnienie temperatury nabiera szczególnej wagi. Mars wskutek swego oddalenia od Słońca o 1,52 jedn. astronomicznych otrzymuje około 2,3 raza mniej energii promienistej niż Ziemia. Rozrzedzona i bezchmurna atmosfera również powoduje silne wypromieniowanie, toteż klimat Marsa jest surowszy od ziemskiego. Wskutek nachylenia osi obrotu do płaszczyzny orbity wynoszącego około 25°, na Marsie, podobnie jak na Ziemi,

panuje następstwo pór roku, a wskutek obrotu wokół osi następstwo dnia i nocy. Zmiany te powodują duże różnice temperatur na powierzchni Marsa. Najdogodniejsze dla rozwoju życia są strefy okołobiegunowe, gdyż zawierają dostateczną ilość wody, temperatura zaś ich w lecie wynosi około +60°C. Wahania temperatur wynikające ze zmian pór roku są duże, gdyż w lecie na równiku jest około +30°C, w zimie zaś w nocy około -80°C. Średnia roczna temperatura na Marsie wynosi -15°C.

Te surowe warunki życia nie wykluczają jednak możliwości istnienia tam żywych organizmów, np. roślin, które odznaczają się tym, że są organizmami samożywymi, tzn. że z substratów nieorganicznych i energii promienistej mogą wytwarzać substancje organiczne będące podstawą przemiany materii. Tak jak na Ziemi, źródłem energii życiowej byłaby energia promienista Słońca pobierana w drodze procesu zbliżonego do fotosyntezy przez organizmy żywe podobne do roślin. Roślinność Marsa — jeżeli ją można tak nazwać, to tylko wskutek podobieństwa niektórych procesów życiowych — mogłaby przypominać roślinność ziemską strefy arktycznej lub wysokogórską. Warunki egzystencji tych roślin są zbliżone do warunków klimatycznych panujących na Marsie, toteż niektóre jej cechy powinna wykazywać „roślinność“ marsjańska. Morfologiczny pokrój byłby podobny do masznych ziemskich mchów i porostów oraz niektórych sukulentów. Rośliny te przystosowują się w warunkach ziemskich do skrajnych środowisk i mają stosunkowo niskie wymagania pod względem warunków świetlnych i termicznych, mają przy tym zdolność magazynowania tlenu i wody w swych tkankach i wyzyskiwania ich do procesu fotosyntezy. Własności te są szczególnie ważne, gdyż fotosynteza jest procesem warunkującym istnienie życia na danej planecie. Ciągłość ewolucji żywej materii i zmienność jej form oraz związana z tym zdolność do przystosowania się do danego środowiska umożliwia przystosowanie organizmów żywych do niezbyt łatwych warunków życia na tej planecie, które w dawnych okresach mogły być bardziej sprzyjające dla rozwoju życia.

Powyższe rozważania prowadzą do wniosku, że jakkolwiek na planecie Mars panują bardzo trudne warunki do istnienia i rozwoju życia, to jednak jest możliwa obecność organizmów żywych, które w drodze ewolucji przystosowały się do niezbyt dogodnych warunków. Oryginalną tę hipotezę potwierdza wiele faktów znanych zarówno z bezpośredniej obserwacji powierzchni Marsa, jak i wynikających z porównania ze zjawiskami, które zachodzą na Ziemi w warunkach zbliżonych do klimatu Marsa.

Dogodne warunki obserwacyjne podczas wielkich opozycji pozwoliły na wykonanie licznych badań nad powierzchnią Marsa. Obserwacje te wykazały, że w tzw. „morzach“ zachodzą duże zmiany w zakresie barwy i intensywności zaciemnienia w zależności od pory roku. Barwa ich, w czasie zimy szarawa, a chwilą topnienia czap polarnych zmienia się na ciemnoniebiesko-zieloną, następnie już w połowie lata przechodzi w żółto-brunatną. Zmiany te, zachodzące w kierunku od bieguna ku równikowi planety, Tichow, twórca radzieckiej astrobotaniki przyrównuje do zmian

sezonowych roślinności na Ziemi uważając je za jeden z wielu dowodów istnienia roślin na Marsie. Tichow zauważył również, że oprócz obszarów zmieniających barwę istnieją jeszcze inne obszary, które nawet w zimie mają barwę zieloną. Tereny te są prawdopodobnie również pokryte roślinnością, lecz nieco inną. Tichow nazywa ją roślinnością zimowo-zieloną, dla odróżnienia od roślinności wiosenno-zielonej. Zachodzi tu prawdopodobnie zjawisko zimozieloności podobne do tego, które obserwujemy u roślin szpilkowych, które nawet zimą nie zrzucają igieł. Tichow, w oparciu o zmiany zabarwienia roślin, ułożył kalendarz sezonowych zmian na Marsie:

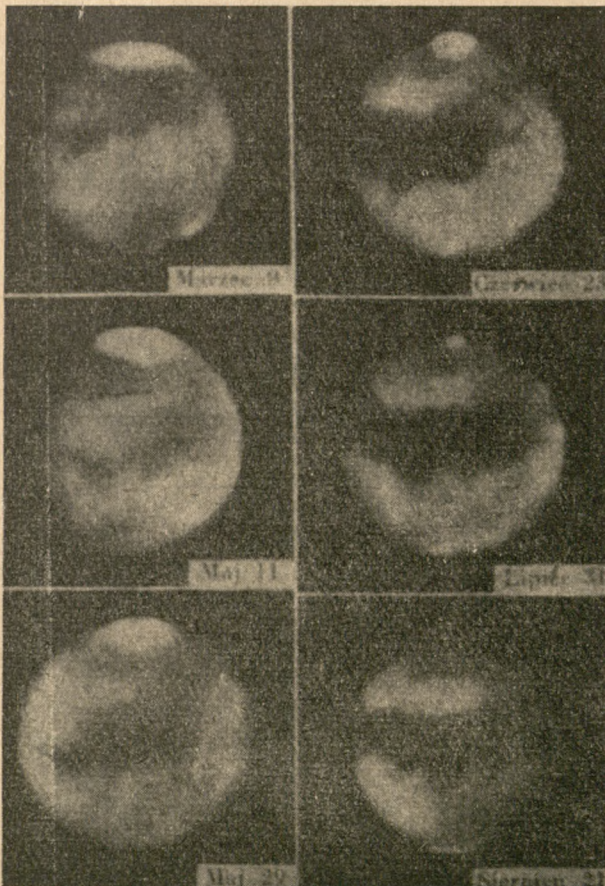
1) W końcu czerwca i do połowy lipca występuje zielononiebieskie zabarwienie, które oznacza rozwój roślinności wiosenno-zielonej.

2) W końcu lipca i początku sierpnia następuje zmiana barwy na żółtobrunatną, oznaczająca zbliżanie się końca wegetacji roślin wiosenno-zielonych.

3) W drugiej połowie sierpnia kolor brunatny blednie, gdyż roślinność wiosenna zamiera.

4) W końcu sierpnia i początku września pojawia się zabarwienie niebieskozielonawe co wskazuje na obecność roślinności zimowo-zielonej, która była dotychczas zakryta przez roślinność wiosenno-zieloną.

5) Pod koniec września blednie odcień niebieskozielony prawdopodobnie wskutek pokrycia roślin szronem w związku z nadchodzącą zimą.



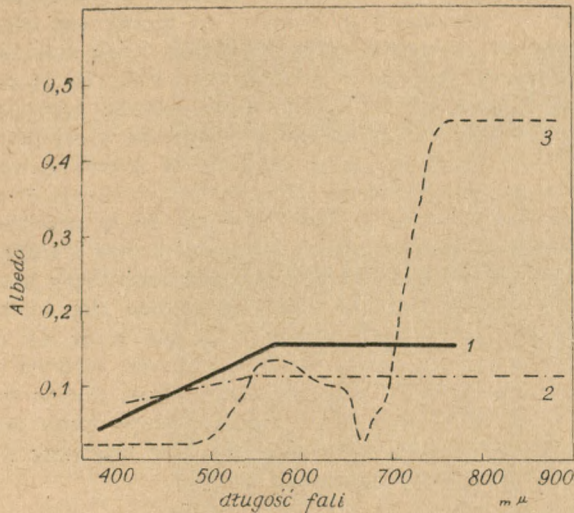
Ryc. 2. Zmiany sezonowe na Marsie (Fiesienkow W. 1954)

Podany powyżej schemat został umownie przeliczony na ziemskie miesiące, gdyż na Marsie rok trwa dwa razy dłużej niż ziemski. Pory roku podane są również tylko przez analogię do zjawisk ziemskich.

Dalsze badania wykazały, że zmienia się nie tylko barwa „mórz“, lecz także kształt ich i zasięg. Dzieje się to zwykle na wiosnę podczas ciemnienia plam. W różnych latach zmiany te mają różne nasilenie i różny zasięg, jak to potwierdziły badania wykonane podczas ostatniej opozycji w 1954 roku. Zarówno ekspedycja Tichowa, jak i badania Sliphera wykazały zmiany zarysów „mórz“ i „łądów“, zwłaszcza w okolicy *Syrtis Major*, ponadto Slipher stwierdził istnienie nowego obszaru, który uważa za pokryty roślinnością podobną do mchów lub porostów. Obszar ten znajduje się w okolicach *Nepenthes-Toth*, które to tereny wykazują dużą zmienność pod względem barwy, kształtu i zaciemnienia. Zmiany te mogą oznaczać ekspansję roślinności na pustynne łańdżach. Badania Kalaba i Sommera metodą fotografowania Marsa przy stosowaniu barwnych filtrów wykazały również typowo roślinne zabarwienie tych obszarów, które Tichow uważa za pokryte roślinnością. Niektóre szczegóły podczas obserwacji wykazały widoczne zmiany w stosunku do 1950 r. w intensywności ściemnień, zabarwieniu oraz rozmiarach. Ostatnio uczony amerykański Ópik wysunął jeszcze jeden argument przedstawiający za hipotezą roślinności na Marsie. Zauważył on, że ciemne obszary „mórz“ nie są zasypywane przez burze piaskowe, które można obserwować na Marsie. O nasileniu tych burz świadczy często obserwowane zamglenie tarczy planety. Ópik wyciąga z tego wniosek, że tylko obszary pokryte roślinnością mają zdolność odtwarzania się, natomiast utwory pochodzenia mineralnego byłyby zasypywane przez piasek.

Wiele cennych danych do astrobotaniki wniosły prace Tichowa i współpracowników. Badali oni albedo „mórz“ marsjańskich i porównywali je z albedem ziemskich obszarów pokrytych roślinnością. Okazało się, że istnieją duże różnice między oboma widmami. Wielokrotnie badane widmo światła odbitego dla roślin ziemskich posiada silne maksimum w podczerwieni (ok. 700 m^μ), natomiast rośliny na Marsie tego maksimum nie wykazują. Nie wykazują one również minimum przy długości fali 660 m^μ w zakresie czerwieni, które jest głównym pasmem absorpcji światła w odniesieniu do chlorofilu. Aby wytłumaczyć te fakty, Tichow wraz ze współpracownikami przeprowadził badania nad roślinami ziemskimi okolic arktycznych i wysokogórskich. W toku doświadczeń wykazano, że zjawiska te dadzą się łatwo wytłumaczyć surowością klimatu marsjańskiego. Prawdopodobnie rośliny marsjańskie wskutek niskich temperatur są zmuszone do pochłaniania promieniowania słonecznego w szerszym zakresie niż rośliny ziemskie. Badania przeprowadzone w górach Pamiru oraz w okolicach arktycznych wykazały, że tamtejsze rośliny mają około trzykrotnie mniejszą zdolność odbijania podczerwieni, która jest wykorzystywana dla zrównoważenia niedoboru energii promieniowej w zakresie promieniowania widzialnego. Stwierdzono również, że istnieją rośliny mające specjalne barwniki, które uła-

twiają im pochłanianie promieni o tej długości fali np. *Semecarpus anacardium* lub *Phytolona clavigera*, które silnie pochłaniają podczerwień. Rozrzedzenie i bezchmurność atmosfery Marsa powoduje silne wy-



Ryc. 3. Zależność albedo od długości fali
1) dla „mórz“ Marsa
2) dla porostów i mchów
3) dla roślin wyższych

promieniowanie energii pobranej od Słońca przez rośliny marsjańskie. Sposób, w jaki one pobierają wodę, może być podobny do wyzyskiwania mgły lub szronu przez rośliny ziemskie, gdyż proces krążenia wody w atmosferze Marsa jest również podobny. Proces ten, choć z jednej strony przyczynia się do złagodzenia warunków zewnętrznych, z drugiej powoduje jednak u roślin poważne straty energii cieplnej. Te czynniki oraz mała ilość energii promienistej otrzymanej od Słońca może być powodem do pochłaniania promieniowania nie tylko widzialnego, lecz nawet podczerwonego. Zjawisko to przypomina adaptację chromatyczną roślin ziemskich, która polega na wytworzeniu barwników pochłaniających te części widma, których nie pochłaniają chlorofile a i b. Manning i Strain wykryli u krasnorostów chlorofil d, który wyróżnia się absorpcją światła w dalekiej czerwieni, w bakteriach purpurowych zaś wykryto bakteriochlorofil pochłaniający nawet podczerwień.

Zaobserwowana błękitnozielona barwa „mórz“ byłaby wynikiem odbijania światła przez roślinność Marsa w części niebieskofioletowej. Stwierdzono również, że zdolność tę posiadają rośliny górskie, np. *Oxytropis chinobia* (ostrołódka) lub *Potentilla nivea* (pięciornik śnieżny) lub arktyczna, np. *Betula nana* (brzoza karłowata). Grigor'jew wypowiada pogląd, że niebieskawe zabarwienie roślin marsjańskich może mieć jako przystosowanie do panujących warunków jeszcze inne znaczenie. Może ono być środkiem ochronnym przed promieniowaniem ultrafioletowym. Ziemska roślinność jest chroniona przez warstwę ozonową atmosfery, Mars natomiast takiej warstwy ochronnej nie posiada. Zabarwienie niebieskofioletowe pozwala im odbijać promieniowanie ultrafioletowe, które jest dla żywych organizmów szkodliwe.

Brak pasma chlorofilowego w widmie roślin marsjańskich można również wytłumaczyć poszerzeniem pasma absorpcji aż do podczerwieni. Brak kontrastu między ostro zarysowującymi się w warunkach naturalnych pasmami jest przyczyną pozornego zaniku pasma absorpcyjnego. Istotnie zaś ulega ono tylko poszerzeniu i niejakiemu rozmyciu, co przy słabym energetycznie widmie światła odbitego od „mórz“ marsjańskich może powodować jego pozorny zanik. Ponadto Tichow stwierdził również wpływ temperatury na obecność tego minimum. Przeprowadzone badania nad *Picea* wykazały, że pasmo absorpcyjne przy 660 m μ w temperaturze + 2° C słabnie, a zanika zupełnie przy - 6° C. Doświadczenia te wykazały, że istotną rolę i tutaj odgrywa środowisko, w jakim znajdują się „rośliny“ na Marsie.

Nieco inaczej fakty te tłumaczy hipoteza Płotnikowa. Punktem wyjścia jej jest brak rozpraszania podczerwieni przez chlorofil w wyciągach eterowych, w przeciwieństwie do chlorofilu znajdującego się w żywych organach roślinnych. Płotnikow zwraca przy tym uwagę na to, że zdolności rozpraszania podczerwieni mogą być wynikiem komórkowej struktury organów roślinnych, a nie — obecności chlorofilu w tychże komórkach. Porównuje on zdolności rozpraszające roślin ze zdolnościami rozpraszającymi innych materiałów mających dużo wewnętrznych powierzchni odbicia, np. ze śniegiem. Zatem według hipotezy Płotnikowa struktura komórkowa organów ziemskich roślin i obecność przestrzeni międzykomórkowych jest powodem silnego maksimum zdolności rozpraszających w podczerwieni w odniesieniu do roślin ziemskich, inna zaś budowa „roślin“ marsjańskich nie powoduje tego zjawiska. Doświadczenia wykonane przez Lecomte'a wykazały, że istotnie rośliny, które wykazują duże zdolności rozpraszające przy podczerwieni, po umieszczeniu w próżni tracą tę zdolność. Ze względu na niskie ciśnienie atmosferyczne na Marsie jest możliwe, że i to zjawisko może być również przyczyną braku pasm charakterystycznych dla chlorofilu w widmie światła odbitego od ciemnych obszarów „mórz“ marsjańskich.

Szczególnie cenny wkład do tego zagadnienia astrobotaniki stanowią badania amerykańskiego astronoma Kuipera, który porównywał albedo roślin marsjańskich z albedem roślin ziemskich. Stwierdził on, że między albedem roślin marsjańskich a albedem roślin wyższych ziemskich zachodzą istotne różnice, których przyczyny starają się wyjaśnić badania astrobotaników radzieckich. Natomiast albedo to jest zgodne z albedem mchów, porostów i glonów. Widmo to, podobnie jak widmo światła odbitego od roślin Marsa, nie wykazuje minimum rozpraszania czerwieni ani maksimum w podczerwieni. Przedstawiona na wykresie krzywa rozpraszania światła w zależności od długości fali jest linią prostą równoległą do osi odciętych podobnie jak krzywa charakteryzująca pod tym względem zaciemnione obszary na powierzchni Marsa. Kuiper wyciąga z tego wniosek, że mogą one być pokryte roślinnością tego rodzaju. Za słusznością tej hipotezy przemawiałyby same warunki klimatyczne Marsa, które jakkolwiek są bardzo niedogodne dla żywych organizmów, to jednak dla tego typu ro-

ślinności nie stanowią przeszkody uniemożliwiającej zdobycie koniecznych do egzystencji i rozwoju ilości energii promienistej, wody i tlenu. Jednym z czynników wpływających na fotosyntezę jest natężenie światła. Rośliny cieniulubne, które posiadają procentowo większe stężenie chlorofili oraz niższy punkt kompensacyjny, mają lepsze warunki do wyzyskania światła o małym natężeniu. Badania nad wydajnością fotosyntezy wykazały, że przy małych natężeniach światła wydajność ta wynosi około 60%, czyli że przeszło połowa światła padającego jest zużytkowana na fotosyntezę. Niedostatek tlenu i niska temperatura powodują obniżenie punktu kompensacyjnego, tj. punktu, w którym natężenie fotosyntezy jest równe natężeniu oddychania. To obniżenie punktu kompensacyjnego pozwala na kontynuację procesu fotosyntezy nawet przy niskich natężeniach światła. Doświadczenia wykonane przez Lundegarda i Lammermayera wykazały, że wybitnie cieniulubne rośliny, do jakich zaliczają się mchy, mają punkt kompensacyjny przy około 1/600 optymalnego natężenia światła. Dowodzi to ogromnych możliwości przystosowawczych tych roślin

i wskazuje na zdolność do fotosyntezy nawet w tak skrajnych warunkach świetlnych. Przy mchach i porostach wymagania świetlne są bardzo niskie, toteż warunki świetlne, jakie roślinność tego typu znalazłaby na Marsie, nie są zbyt ciężkie. Zagadnienie pobierania wody w warunkach panujących na Marsie jest także ułatwione, ponieważ mchy pobierają wodę całą powierzchnią, w tych warunkach więc mogłyby ją pobierać bezpośrednio z atmosfery podczas topnienia czap polarnych, przez wytworzenie zaś specjalnych organów magazynujących mogłyby ją przechowywać, podobnie jak to czynią np. kaktusy lub mchy, które magazynują wodę w tzw. uszkach. Są to specjalne urządzenia umieszczone na listkach mchów i służące do magazynowania wody. Omówione tutaj fakty jasno wskazują, że istnienie życia na Marsie jest bardzo prawdopodobne. Może nie jest ono tak bujne jak na Ziemi i dlatego nie wywarło tak silnego wpływu na ukształtowanie się oblicza planety Mars, jak to widzimy w przypadku naszej planety. Stwierdzenie jego istnienia miałooby niezwykle doniosłe znaczenie dla ogółu nauk przyrodniczych.

ANTONINA LEŃKOWA (Kraków)

OJCOWSKI PARK NARODOWY

Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 14. I. 1956 r. (Dz. U. z 11. II. 1956 r. nr 4) został utworzony Ojcowski Park Narodowy. Nowy Park posiada 1440 ha powierzchni i obejmuje część doliny Prądnika od Pieskowej Skały po Prądnik Korzkiewski oraz część doliny Saspowskiej i kompleksy leśne w ich otoczeniu.

Wydarzenie to przyjęli z radością wszyscy miłośnicy przyrody, utworzenie parku kładzie bowiem kres dalszej gospodarczej eksploatacji Ojcowa i prawnie zabezpiecza jego okolice przed zniszczeniem. Jest to z kolei szósty park narodowy w Polsce. Choć najmniejszy pod względem obszaru, nie ustępuje malowniczością innym parkom; wręcz przeciwnie, słynie ze wspaniałych osobliwości krajobrazowych, przyrodniczych i historycznych.

Turystę, który po raz pierwszy podąży w te strony, niecierpliwie zazwyczaj monotonna droga przez rozległą, płaską Wyżynę Krakowsko-częstochowską. Dopiero kiedy stanie na skraju Doliny Ojcowskiej, olśnie-

wa go piękno roztaczające się u jego stóp, stanowiące tak wielki kontrast z jednostajnością wierzchowiny. W obramowaniu lasów widnieje przed nim głęboki jar (ryc. 1). Z jego dna wznoszą się strome ściany skalne i liczne skałki w kształcie iglic, maczug, baszt, słupów i ambon. Wytlumaczenie tej osobliwej rzeźby terenu można znaleźć w dawnej geologicznej przeszłości tej ziemi. Zasadniczy trzon masywu Wyżyny Krakowsko-częstochowskiej, będącej częścią Wyżyny Małopolskiej, powstał przed około 150 milionami lat w morzu jurajskim. Osady tego morza, powstałe ze szkieletów martwych organizmów, utworzyły potężne ławice wapienia skalistego, dochodzące miejscami do 120 m grubości. W wapieniach tych można znaleźć szczątki fauny morskiej, przy czym w dolnych warstwach występują skamienieliны amonitów, a w wyższych — gąbek, niekiedy zaś ramienionogów, jeżowców, małżów i ślimaków. Znajdują się tu także liczne buły krzemienne, tak charakterystyczne dla wapieni skalistych.

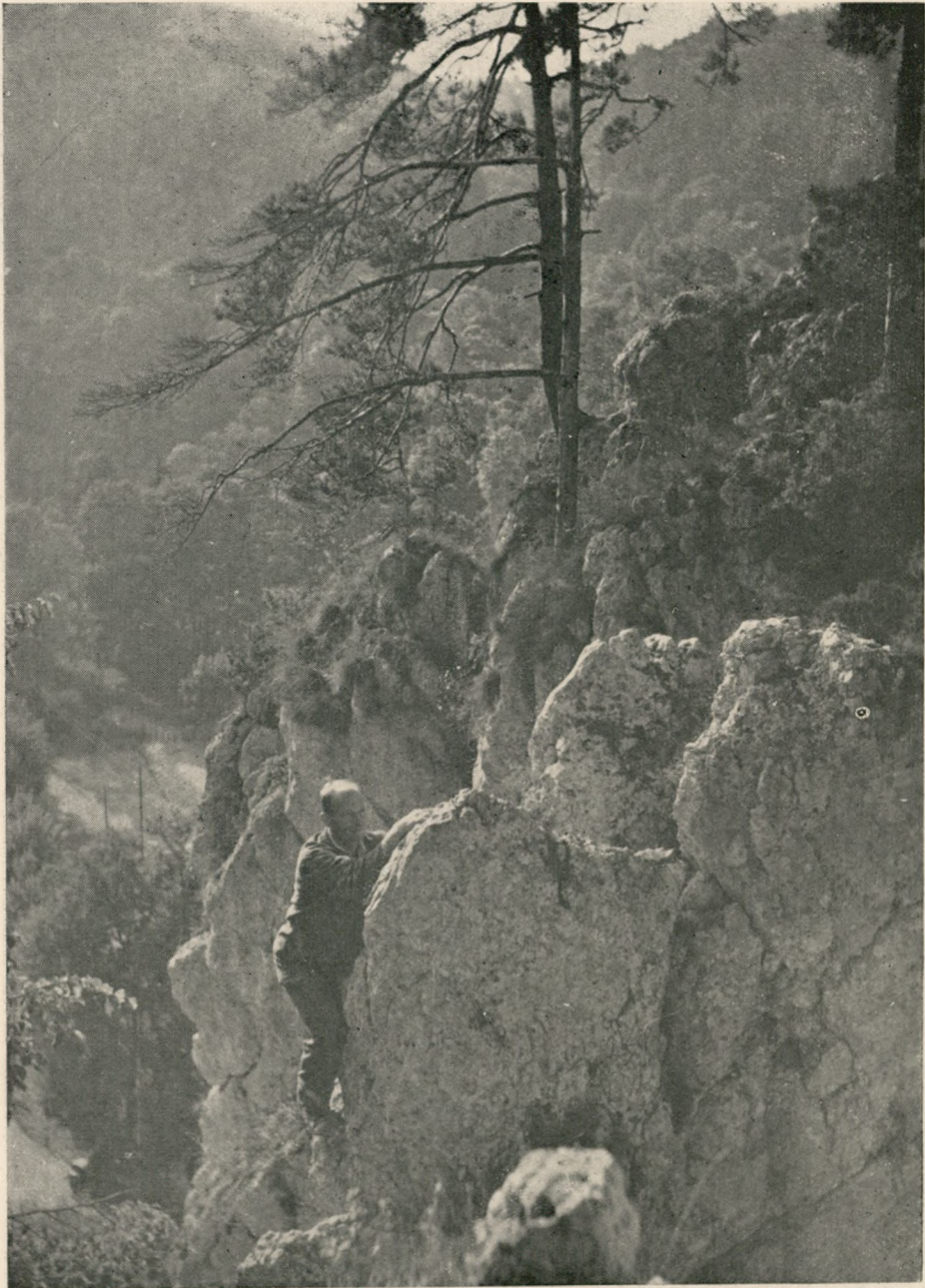
W epoce kredowej ląd przykryły nowe osady, powstałe w wyniku sedymentacji mórz, dwukrotnie później zalewających te obszary. Nowymi utworami były zlepieńce cenomańskie i margle senońskie, które wskutek późniejszej erozji uległy bardzo dużemu zniszczeniu. W trzeciorzędzie nasuwające się od południa masy fliszu karpackiego wywierały ogromny nacisk na krawędy Wyżyny Małopolskiej, wskutek czego sztywna płyta wapienna uległa potrzaskaniu. Powstały głębokie jary i sieć szczelin, którymi spływały wody opadowe. Jednym z jarów płynął Prądnik, żłobiąc w okresie miocenijskim coraz głębszą dolinę.

Epoka lodowa wycisnęła na obszarze dzisiejszego Ojcowskiego Parku Narodowego niezbyt silne piętno. Na ten okres przypada jednak w okolicach Ojcowa



Ryc. 1. Strome ściany skalne doliny Prądnika

OJCOWSKI PARK NARODOWY (I)

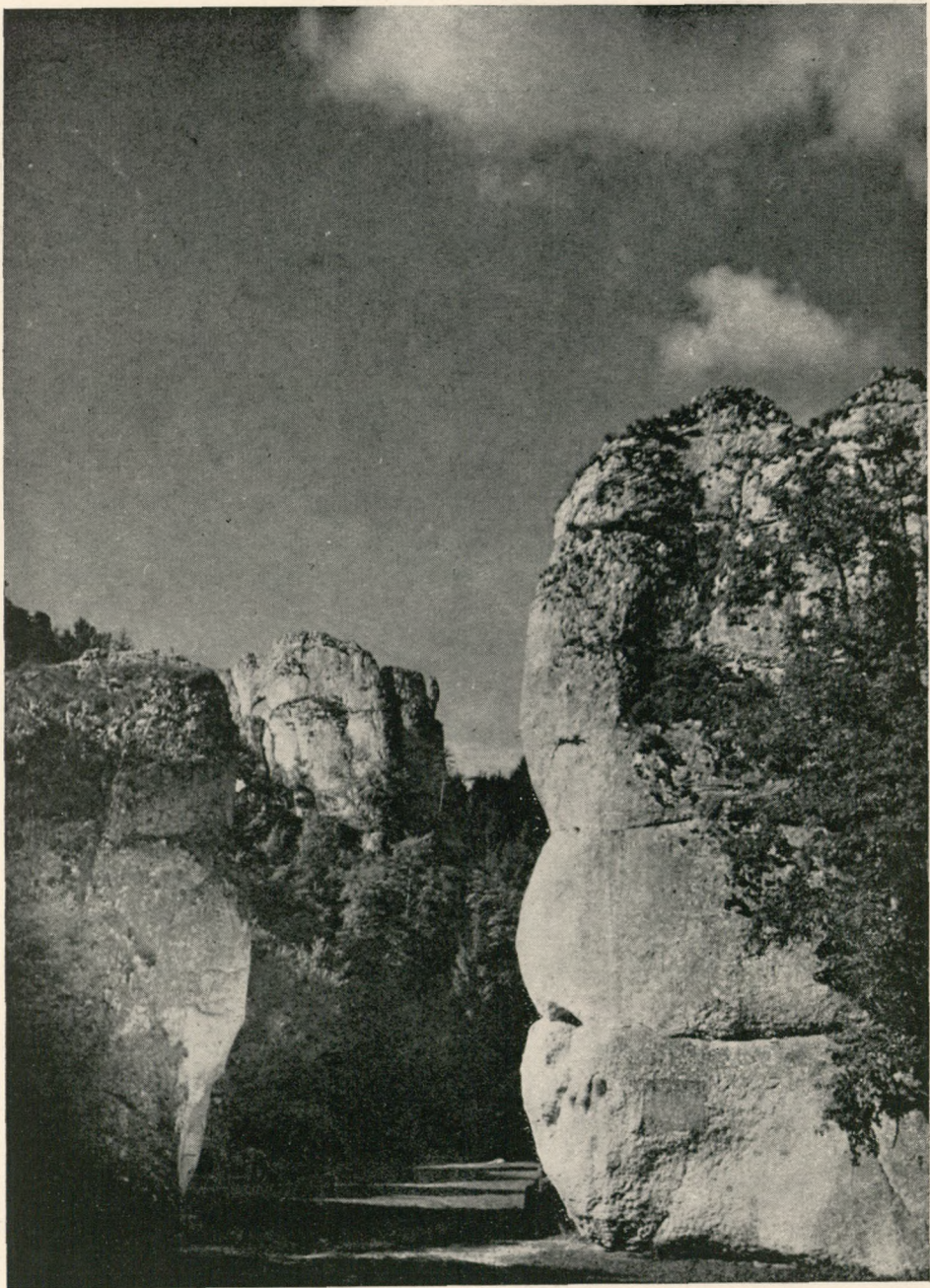


GŁĘBIA DOLINY PRĄDNIKA

fol. J. Czecz

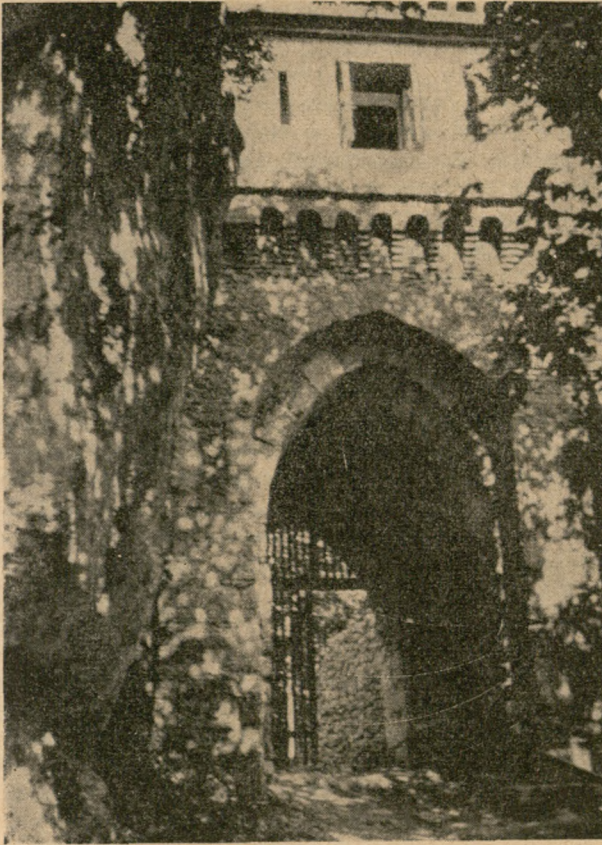


OJCOWSKI PARK NARODOWY (II)



BRAMA KRAKOWSKA

fot. J. Czecz



Ryc. 2. Wejście do zamku w Ojcowie

największy rozwój licznych jaskiń, z których jedne przetrwały do dziś, inne zaś zawały się w miarę postępujących procesów niszczenia. Nisze, podziemne grotty i korytarze powstały wskutek mechanicznego i chemicznego działania wody wdzierającej się wszystkimi szczelinami do wnętrza skał. Ojcowskie jaskinie kryją w sobie osobliwe nacieki skalne w formie stalaktytów, stalagmitów, grzybków, wodospadów itp. tworów natury, ale okres ich świetności już przeminął. Na terenie Parku największą sławą cieszą się jaskinie: Zbójecka i Łokietka, jako najpokaźniejsze, gdyż długość korytarzy każdej z nich wynosi blisko 240 m. Wszystkich jaskiń jest w obrębie Parku aż 50. W namuliskach wielu z nich znaleziono kości zwierząt dyluwialnych, a także krzemienne wyroby najstarszego człowieka na ziemiach Polski, który zamieszkiwał te jaskinie u schyłku epoki lodowej.

Na terenie Parku największą doliną i zarazem najpiękniejszą jest dolina Prądnika. Uchodzi do niej dolina Saspówki oraz wiele mniejszych dolinek i stromych wąwozów krasowych. Ściany tych dolin zbliżają się niekiedy do siebie tworząc piękne bramy skalne, z których najbardziej znana jest Brama Krakowska (p. wkładka kredowa). Dna dolin oraz ich stoki opanowała wspaniała roślinność, reprezentowana przez 780 gatunków roślin naczyniowych. Roślinność ta tworzy wiele zespołów, których różnorodność odpowiada bogatej rzeźbie terenu, dużej zmienności: siedliska, gleb, nawodnienia itp. Najważniejszą rolę odgrywają lasy, mające w pewnych obszarach pierwotny jeszcze charakter. Lasy bukowe i bukowo-jodłowe porastają za-

cienione i wilgotne stoki północne. Runo ich przypomina aspekty roślinne karpackiego regła dolnego, a element górski reprezentują w nim: żywiec gruczołowaty (*Dentaria glandulosa*), paprotnik kolczysty (*Polystichum lobatum*) i przetacznik górski (*Veronica montana*). W miejscach szczególnie ocienionych, na kamieńcach zalegających podnóża wyniosłych skałek, pozostały jeszcze resztki lasu jaworowego, z bujnym poszyciem, na które składają się krzaki porzeczki alpejskiej (*Ribes alpinum*), dzikich bżów — czarnego i koralowego (*Sambucus nigra* i *S. racemosa*), leszczyny i innych. Z roślin dennych tego lasu na wzmiankę zasługują: jęczyznik zwyczajny (*Phyllitis scolopendrium*) i górska miesięcznica trwała (*Lunaria rediviva*). W niższych partiach dolin, na glebach żyzniejszych, występowały niegdyś lasy liściaste złożone głównie z dębów i grabów, w których runie nierzadki był najpiękniejszy nasz storczyk — obuwik pospolity (*Cypripedium calceolus*). Niestety, obuwiki zostały już całkiem wytępione, a i lasy tego typu zachowały się jedynie u stóp Góry Chełmowej. Na zbielicowanych glebach lessowych, występujących zwłaszcza na powierzchni wierzchowiny, odnaleźć można jeszcze jeden zespół leśny, mianowicie las dębowo-sosnowy. Las ten utracił przeważnie swój pierwotny charakter z powodu sztucznego wprowadzenia świerka oraz czystych kultur sosnowych.

Strome stoki skalne (patrz wkładka kredowa) na terenie Parku opanowała różnorodna roślinność murawowa, w której skład prócz gatunków pospolitych wchodzi w zależności od stopnia nasłonecznienia bądź to elementy górskie, jak kozłek trójlistny (*Valeriana tripteris*) czy zanokcica zielona (*Asplenium viride*), bądź to ciepłolubne rośliny południowe, jak perlówka siedmiogrodzka (*Melica transsilvanica*) czy macierzanka wczesna (*Thymus praecox*). Wśród załamów skalnych rozwinęły się kserotermiczne zespoły zaroślowe. Dominują w nich krzewiaste formy dębu bezszypułkowego (*Quercus sessilis*), tarnina, głóg, dzika róża, wisienka karłowata (*Prunus fruticosa*) i inne.

Wśród roślinności Parku na specjalną wzmiankę zasługują jeszcze tego rodzaju osobliwości, jak endemiczny gatunek brzozy ojcowskiej (*Betula oycoviensis*), obrazki plamiste (*Arum maculatum*) i ułodka leśna (*Omphalodes scorpioides*), osiągające tutaj północny kres swego występowania, pęczyna błotna (*Helosciadium repens*), mająca tu wschodnią granicę swego zasięgu, i na koniec irga czarna (*Cotoneaster melanocarpa*), której stanowisko w Ojcowie stanowi kres jej rozmieszczenia w kierunku zachodnim.

Świat zwierzęcy Ojcowskiego Parku Narodowego jest znacznie słabiej poznany niż roślinny i ogranicza się do form drobnych. Próżno by dziś szukać na tym terenie dużych ssaków, ale przed wiekami żyły tu takie zwierzęta, jak mamut, niedźwiedź jaskiniowy czy renifer, związane z okresem panowania tundry, oraz jeleni olbrzymi, hiena, lew jaskiniowy, antylopa suhak i inne zwierzęta, charakterystyczne dla środowiska stepowego.

W dzisiejszej faunie, jeśli chodzi o formy wyższe, dominują nietoperze, jako typowi mieszkańcy jaskiń, oraz ptaki znajdujące wśród załamów skalnych dogodnie miejsca lęgowe. Z nietoperzy pospolite są zwa-

szcza podkowiec mały (*Rhinolophus hipposideros*) i noczek duży (*Myotis myotis*), natomiast osobliwością jest łośek orzęsiony (*M. emarginatus*), odkryty w Polsce dopiero w 1951 r. Spośród wielu gatunków ptaków na wyróżnienie zasługują przedstawiciele nadwodnej awifauny górskiej: pliszka górską (*Motacilla cinerea*) i pluszcz (*Cinclus cinclus*). W świecie zwierząt bezkręgowych zwłaszcza, w licznie reprezentowanej na terenie Parku grupie ślimaków, można także natrafić na gatunki górskie. Do takich np. należą: duży nagi ślimak karpacki, pomrów błękitny (*Bielzia coeruleans*), ślimak igliczek (*Acme parcelineata*), ślimak *Trechia villosula* oraz z robaków płaskich wypławek alpejski (*Planaria alpina*) przywiązany do środowiska zimnych potoków.

Bogate urzeźbienie Parku sprzyja występowaniu zwierząt o krańcowo różnych wymaganiach ekologicznych. Dlatego też w okolicy Ojcowa występują często typowo południowe gatunki, jak np. pluskwiak strojniczka włoska (*Graphosoma italicum*), serduszek (*Cardiophorus rubripes*) z rodziny sprężyków (*Elateridae*) czy naciętka (*Chilotoma musciformis*), rzadki chrząszcz z rodziny stonek (*Chrysomelidae*) — obok prawdziwych przedstawicieli północy, jak rynnica łapońska (*Melasma lapponica*) z rodziny stonek czy ślimak poczwarówka *Vertigo alpestris*. Ostatni gatunek jest nawet reliktem polodowcowym. Do specjalnych osobliwości lokalnych należy bezskrzydły owad jaskiniowy *Me-*

sogastrura oycoviensis, który jest jedynym endemitem spośród fauny tych okolic.

Odrębną atrakcją Ojcowskiego Parku Narodowego są dawne budowle historyczne. Niegdyś były to warowne grody zakładane w celach obronnych na niedostępnych platformach skalnych. W późniejszych wiekach na ich ruinach budowano zamki obronne. Do takich np. należy zamek w Ojcowie (patrz wkładka kredowa). Do naszych czasów w dobrym stanie zachowała się z niego jedynie baszta Kazimierzowska, w której z inicjatywy PTTK urządzono małe muzeum regionalne. Druga warownia znajdowała się na skale zwanej Grodziskiem, na której w późniejszych wiekach założono klasztor. Dziś na tym miejscu pozostał tylko mały kościółek z XVII w. Największym i najpiękniejszym zabytkiem jest zamek w Pieskowej Skale (patrz wkładka kredowa), utrzymany głównie w stylu renesansowym, choć ma też pewne architektoniczne fragmenty gotyckie. Ostatnio w zamku tym trwają prace konserwatorskie, które mają mu przywrócić dawne piękno.

Nakładem Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie ukazała się w lipcu 1956 r. ładnie ilustrowana popularnonaukowa książka pt. *Ojcowski Park Narodowy*. W publikacji tej prócz opisu przeszłości geologicznej, ukształtowania krajobrazu, szaty roślinnej, fauny itp. znajdują się interesujące wiadomości z historii i etnografii tych okolic, a także opis szlaków turystycznych wytyczonych w obrębie Parku.

O ROLI MIEDZI W ŻYWIENIU PRZEŻUWACZY

R. RYŚ (Kraków)

Rola miedzi w ustroju ssaków

W skład organizmu zwierzęcego obok pierwiastków występujących w znacznych ilościach wchodzi takie, których ilość nie przekracza tysięcznych części procentu. Niektóre z tych pierwiastków spełniają w ustroju zwierzęcym ściśle określoną rolę, tak że brak ich wywołuje zaburzenia w normalnym funkcjonowaniu organizmu zwierzęcego. Dziś już wiadomo, że bez kobaltu, miedzi, manganu czy cynku życie zwierząt wyższych byłoby niemożliwe.

Ogółem pierwiastki te obejmujemy nazwą pierwiastków śladowych lub mikroelementów. Jednym z najciekawszych mikroelementów jest niewątpliwie miedź. Występuje ona w organizmie zwierząt wyższych w ilości około 0,0002%. O jej roli przekonano się po raz pierwszy podczas badań nad mleczną anemią szczurów. Okazało się, że podawanie szczurom mleka krowiego wywoływało u nich objawy anemii mikrocytyczno-hipochromatycznej. Objawy te nie ustępowały przy podawaniu żelaza. Dopiero dodatek miedzi do pożywienia usuwał objawy anemii. Miedź umożliwiała w tym przypadku wyzyskanie żelaza przez organizm. Zjawisko to występowało na skutek niedoboru miedzi. Zwykle miedzi w dużych ilościach dostarcza młodemu szczurowi mleko matki. Mleko krowie jest stosunkowo ubogie w miedź i dlatego nie może zaspokoić potrzeby tego pierwiastka w organizmie szczura. W przypadku

niedoboru miedzi u szczurów obok anemii obserwuje się obniżenie szybkości wzrostu, depigmentację oraz ostrą sierść. Za pomocą siarkowodoru można z mleka całkowicie wytrącić miedź, jako nierozpuszczalny siarczek miedzi. W ten sposób można podawaniem tak przygotowanego mleka wywołać ostrą formę niedoboru miedzi i szybko doprowadzić zwierzę doświadczalne do śmierci.

Miedź w ustroju ssaków jest zasadniczo składnikiem wszystkich tkanek, pewne zaś tkanki są szczególnie bogate w ten pierwiastek. Największe ilości miedzi występują w wątrobie. Wątroba młodych organizmów jest zasobniejsza w miedź niż organizmów dorosłych. W miarę dojrzewania organizmu ilość miedzi w wątrobie ulega obniżeniu. Pozostaje to w związku ze stosunkowo niską, z reguły, zawartością miedzi w mleku matek i ze wzrostem wątroby podczas rozwijania się organizmu. Jest także rzeczą prawdopodobną, że młody organizm wobec żywszej przemiany materii wykazuje większą potrzebę tego pierwiastka. Zasada powyższa nie odnosi się do wszystkich zwierząt. Na przykład u szczurów w miarę wzrostu organizmu podwyższa się w wątrobie zawartość miedzi. Nic dziwnego, ponieważ mleko szczurów posiada 10 razy wyższą zawartość miedzi niż mleko innych ssaków. U owiec zawartość miedzi w wątrobie podwyższa się również w miarę wzrostu organizmu.

Wątroba stanowi główny magazyn miedzi w ustroju

zwierzęcym i zawartość miedzi w wątrobie jest wskaźnikiem poziomu miedzi w organizmie. Obok wątroby drugim wskaźnikiem poziomu miedzi w organizmie, jest zawartość miedzi w krwi. Normalnie miedź w krwi występuje w ilości około 1 mg/l krwi, w granicach od 0,7 do 1,3 mg. Zawartość miedzi w erytrocytach wynosi około 1,1 mg/l, natomiast w plazmie 1,05 mg/l. W erytrocytach miedź jest związana w połączeniu czerwonym, zwanym hemokupreina (zawartość miedzi 0,343%). Związek ten, podobnie jak wyosobnione z wątroby bezbarwne połączenie z miedzią, tzw. hepatokupreina (takąż zawartość miedzi 0,343%) nie wykazuje żadnego działania enzymatycznego i znaczenie tych połączeń w metabolizmie ustroju jest dotychczas nieznanne. W plazmie miedź występuje częściowo w frakcji alfa-globulinowej w postaci połączenia zwanego coeruloplazminą, która jest oksydazą. Wykazano, że jony jednowartościowe takie jak chlorkowy i inne, uaktywniają ten enzym, jony dwuwartościowe natomiast, takie jak np. siarczanowy, hamują aktywność tego enzymu. Obok coeruloplazminy miedź występuje w plazmie w luźnym połączeniu z białkiem. Miedź ta reaguje bezpośrednio z dwuetylodwutiokarbaminianem sodu, który jest odczynnikiem na ten pierwiastek. Miedź związana z coeruloplazminą reaguje z tym odczynnikiem dopiero po uprzednim jej uwolnieniu przez zakwaszenie kwasem solnym. W i n t r o b e i inni przypuszczają, że miedź bezpośrednio reagująca z karbaminianem pochodzi ze związku analogicznego do transferytyny, połączenia spełniającego rolę przenośnika żelaza w ustroju zwierzęcym.

Wobec stałego wydalania miedzi z organizmu musi być ona stale uzupełniana z zewnątrz. Mechanizm wchłaniania miedzi ze światła przewodu pokarmowego nie jest dokładnie poznany. Istnieją dane, które wskazują, że jest on podobny do mechanizmu wchłaniania żelaza. Na przykład stwierdzono, że szczury wykazujące niedobór miedzi wchłaniają jej więcej niż normalnie. Wykonane przez autora niniejszego artykułu badania nad wpływem dodatku miedzi do paszy na poziom miedzi w krwi krów wskazują, że początkowo zaznacza się pewien wzrost stężenia miedzi w krwi, który po pewnym czasie wraca do normy. Wskazywałoby to na istnienie mechanizmu regulującego wchłanianie miedzi z przewodu pokarmowego. Mechanizm ten prawdopodobnie nie pozwala pobierać nadmiernych ilości miedzi z przewodu pokarmowego.

Znaczenie miedzi w metabolizmie żelaza było przedmiotem zainteresowania wielu badaczy. Elv h j e m wykazał, że brak miedzi wywołuje anemię mikrocytyczno-hipochromatyczną. Stwierdził on też, że miedź nie wpływa na wchłanianie żelaza i np. u owiec, przy niedoborze miedzi stężenie żelaza w wątrobie wzrasta do 35 000 mg/kg s. m. (normalna zawartość wynosi 200—400 mg/kg s. m.). Temu wzrostowi w stężeniu żelaza w wątrobie w dalszym ciągu towarzyszą objawy anemii, charakterystycznej dla braku żelaza. Należy jednak zaznaczyć, że ostatnie badania M a x w e l l a i współpracowników wskazują, że wchłanianie żelaza z przewodu pokarmowego jest w pewnym stopniu uzależnione od poziomu miedzi w tkankach. Maxwell przeprowadzał badania za pomocą izotopów promieniotwórczych.

Keil i Nelson wykazali, że miedź odgrywa poważną rolę w procesie pigmentacji. Wchodzi ona w skład polifenyllooksydazy i bierze udział w produkcji melanin z l-tyrozyny.

Mechanizm procesu keratynizacji wg Marstona, wiąże się również z obecnością miedzi. Polega on na zdolności pęcherzyków włosowych utleniania grup SH- (tiolowych) prekeratyny do grup dwusiarczkowych keratyny. W ten sposób tworzą się poprzeczne wiązania łańcuchów polipeptydowych. Jak wykazały badania histochemiczne nad prekeratyną, odległość między grupami SH- normalnie wynosi 100 mikronów. Przy braku miedzi odległość ta wzrasta 10-krotnie. W normalnym nabłonku proces utleniania prekeratyny trwa 8—12 godzin, co wystarcza do normalnego zachowania regularnego stanu orientacji, nadanej podczas wypychania prekeratyny przez wąską szyjkę pęcherzyka włosowego. W przypadku braku miedzi utlenianie trwa 3 doby. Włókno prekeratyny pozostaje plastyczne i ma dość czasu do zatracenia pierwotnej orientacji (np. zanika karbikowatość charakterystyczna dla szlachetniejszych odmian wełny). W takim przypadku włókna wykazują nienormalne własności elastyczne, brak karbikowatości, zmniejszoną wytrzymałość oraz zmniejszone powinowactwo do barwników.

Ogółem przy rozpatrywaniu procesów keratynizacji i pigmentacji nie wiadomo dotychczas, czy przebiegają one z pomocą tego samego zespołu enzymów (polifenyllooksydaz). Jest w każdym razie rzeczą stwierdzoną, że zaburzone procesy pigmentacji i keratynizacji, w przypadku niedoboru miedzi, można np. u owiec przywrócić do stanu normalnego także przez polewanie skóry roztworem siarczanu miedzi.

Niedobór miedzi u przeżuwaczy

Niedobór miedzi u zwierząt w warunkach naturalnego żywienia występuje tylko u przeżuwaczy. U innych zwierząt objawy niedoboru miedzi można spotkać jedynie w warunkach doświadczalnych. Od dawna znane choroby bydła i owiec zwane *salt sickness*, *teart*, *Lecksucht*, *swayback* okazały się związane z zaburzeniami w metabolizmie miedzi.

W 1933 roku S j o l l e m a w Holandii po raz pierwszy wykazał, że objawy chorobowe u bydła tzw. *Lecksucht* (lízawość) można usunąć przez dodanie do pożywienia małych ilości miedzi. Takie objawy u bydła, jak brak apetytu, silna chroniczna biegunka, ostra sierść, płowienie, spadek mleczności, spadek kondycji zwierząt, zaburzenia w płodności oraz w wychowie cieląt mogą być spowodowane zaburzeniami w metabolizmie miedzi. Może to być wywołane niską zawartością miedzi w paszy, a przy normalnej zawartości miedzi — jakimś innym czynnikiem. W każdym razie powyżej wymienione objawy u bydła, mogą być usunięte przez podawanie wraz z paszą małych ilości miedzi. Nie wszystkie objawy chorobowe wywołane zaburzeniem w metabolizmie miedzi mogą się równocześnie uwidaczniać. Na przykład nie zawsze występuje biegunka. Przeważnie spotyka się ją na glebach bagiennych, torfowych i stąd angielska nazwa choroby *teart*. Jałowe gleby piaszczyste, wapienne, stwa-

rzają także warunki do występowania zaburzeń w metabolizmie miedzi w organizmie przeżuwaczy. Specjalne nasilenie objawów niedoboru miedzi obserwuje się w okresie wzmożonego wzrostu traw. Objawy niedoboru miedzi u przeżuwaczy występują równolegle z obniżeniem zawartości miedzi w krwi, niekiedy nawet do 0,2 mg/l krwi. W wątrobie z normalnego poziomu ok. 100 mg Cu/kg s. m. zawartość miedzi spada do 5 mg/kg s. m. Ogółem przyjmuje się, że w paszy zawartość miedzi poniżej 3 mg/kg s. m., może u przeżuwaczy wywołać objawy hipokupremii. Tak niskie jednak zawartości miedzi w paszy występują wyłącznie w Australii i Nowej Zelandii. W Europie niedobór miedzi u bydła spotyka się na pastwiskach, gdzie zawartość tego pierwiastka w paszy waha się od 3,6—20 mg/kg s. m. I tak Allcroft podaje średnią zawartość miedzi w sianie z terenu Szkocji, gdzie występuje niedobór miedzi u bydła — 20 mg Cu/kg s. m. Green podaje w odniesieniu do Anglii zawartość miedzi w sianie, gdzie obserwuje się zaburzenie metabolizmu miedzi w granicach od 4—12 mg/kg s. m. Sjollema dla Holandii podaje zawartość miedzi 3,6 do 4,6 mg/kg s. m.

Allcroft po przebadaniu w Szkocji 123 stad wykazała, że u 2/3 przebadanych zwierząt występowały objawy niedoboru miedzi. Jak podaje autorka, jakoś pastwisk była dobra. Obserwowany poziom miedzi w krwi wynosił około 0,3 mg/kg s. m. Podawanie 5 g siarczanu miedzi przez miesiąc i powtarzanie po miesięcznej przerwie tego samego postępowania wywoływało podniesienie poziomu miedzi w krwi do 0,7 mg i usuwało objawy niedoboru. Według Greena nawożenie pastwisk w ilości ok. 40 kg Cu na h zapobiegało występowaniu niedoboru miedzi tylko na jeden sezon. W Holandii w 1955 r. Eisme wykazał, że dodatek 0,5 g CuSO_4 do paszy na glebach piaszczystych wywoływał podniesienie mleczości z 9—24 litrów, przy równoczesnym podniesieniu poziomu miedzi w krwi z 0,56 mg/l do 0,84 mg/kg s. m. Dunlop w Anglii wykazał, że siarczan miedzi na niektórych terenach Anglii zwiększał o 15% zawartość tłuszczu w mleku.

Objawy niedoboru miedzi mogą występować stale w większym lub mniejszym nasileniu. W Danii np. pojawiły się masowo tylko w jednym roku, tj. w 1952. Od tego czasu już nie obserwowano tam masowego występowania hipokupremii.

U owiec objawy niedoboru miedzi bywają różne. U jagniąt występują specyficzne objawy, które w różnych krajach znane są pod inną nazwą. W Anglii choroba jagniąt spowodowana niedoborem miedzi nazywa się albo *swayback* albo *swingback* lub *warfa*, w Nowej Zelandii natomiast czy w Australii nosi nazwę *enzootic ataxia*. W różnych latach obserwuje się różne nasilenie objawów. Z całą pewnością wykazano, że choroba ta nie wynika z zakażenia ani nie jest dziedziczna. W 1937 r. w Australii Bennets wykazał, że choroba ta wiąże się z niskim stanem miedzi w paszy i można jej zapobiegać przez dodanie siarczanu miedzi do paszy kotnych owiec. Wspomniana choroba występuje szczególnie u jagniąt, które prawdopodobnie z uwagi na normalnie niską zawartość miedzi w wątrobie w okresie młodocianym są szczególnie wrażliwe na brak tego pierwiastka w organizmie. We-

dług Bennetsa *enzootic ataxia* występuje na pastwiskach o zawartości miedzi od 7—12 mg/kg s. m. Jak sama nazwa *swayback* (kołysanie grzbietu) wskazuje, choroba ta objawia się osłabieniem tylnych kończyn w związku z czym ruch owcy wydaje się kołyszący. Przy łagodnej postaci choroby jagnięta przeżywają okres młodociany, dorastają i rodzą młode jagnięta. Przy postaci ostrej, niekiedy opóźnionej, choroba bezwzględnie prowadzi do śmierci. Z anatomopatologicznego i histopatologicznego punktu widzenia, *swayback* charakteryzują rozległe symetryczne demielinizacje mózgu, które w krańcowych wypadkach prowadzą do wtórnej martwicy i degeneracji w przewodach motorycznych rdzenia. (Mielina jest to substancja tłuszczopodobna, z której jest zbudowana biała masa mózgu). U owiec mielinizacja, tj. tworzenie się mieliny w płodzie, zaczyna przebiegać w 14 tygodniu po zapłodnieniu. W przypadku choroby *swayback* obserwuje się w 6 tygodniu przed urodzeniem jagnięcia, proces zanikania mieliny, czyli tzw. demielinizację. Wobec tego, że jagnięta obserwuje się już po urodzeniu, uszkodzenia są nieodwracalne i można im tylko zapobiegać. Z całą pewnością przekonano się, że chore jagnięta rodzą się przy obniżeniu poziomu miedzi w organizmie macierzystym. O poziomie miedzi w organizmie można się przekonać przez oznaczenie miedzi w krwi lub — co jest bardziej miarodajne — przez badanie zawartości miedzi w wątrobie. W związku z tym na Zachodzie bardzo jest rozpowszechniona technika biopsji, która pozwala za pomocą igły sztyletowej pobierać próbki tkanki wątroby. (Specjalna igła ze strzykawką, którą się wbija w wątrobę). Zabieg ten można przeprowadzać masowo bez szkody dla zdrowia owiec.

Obok ostrych objawów niedoboru miedzi u jagniąt, w wyniku hipokupremii obserwuje się u dorosłych owiec, objawy kacheksji, zaburzenia w keratynizacji (w produkcji wełny) oraz u czarnych owiec występuje depigmentacja. Te objawy są już podobne do spotykanych objawów niedoboru miedzi u bydła. Dodatek siarczanu miedzi do paszy w takim przypadku również usuwa powyższe objawy.

Hipokupremia w Polsce

Na obszarze Polski, który jest szczególnie różnorodny pod względem glebowym, występują jałowe piaski, torfy, gleby wapienne, aluwialne mułowo-błotne i inne. Na takich właśnie glebach, w różnych krajach Europy, Ameryki i Australii, obserwowano u bydła objawy niedoboru miedzi. Jak wynika z dotychczasowych badań, obraz chorobowy niedoboru miedzi u bydła ulega pewnym zmianom w zależności od warunków miejscowego środowiska. Dlatego też należało zbadać, czy u nas w Polsce obserwuje się objawy niedoboru miedzi u bydła.

Największe zagęszczenie gleb typowych dla występowania niedoboru miedzi w Polsce istnieje w okolicach doliny rzeki Szkwy i Rozogi, co praktycznie obejmuje tereny powiatów Ostrołęka, Pisz i Kołno. Instytut Zootechniki prowadzi badania na tych obszarach w celu wykazania, czy rzeczywiście na tamtych terenach występują u bydła objawy hipokupremii.

Autor artykułu wraz z współpracownikami przebadali ok. 125 sztuk krów i cieląt, oznaczając zawartość miedzi w krwi, poziom hemoglobiny i ilość erytrocytów. Równocześnie badano biały obraz krwi. W niektórych przypadkach przeprowadzono pomiary zoometryczne. Wszędzie uwzględniono mleczność, kondycje oraz sposób żywienia. Badania objęły tylko gospodarstwa indywidualne, w których obserwowany materiał zwierzęcy był przeważnie żywiony paszami pochodzącymi z danego gospodarstwa. Przeprowadzono badania na zasadzie dobrowolności, co nie pozwoliło zebrać tak licznych materiałów, jak było zaplanowane. Również przeprowadzono oznaczenia zawartości miedzi w sianie zebranych z tamtejszego terenu. Część badanych krów i cieląt poddano doświadczeniu. Podawano im przez okres 6 tygodni co drugi dzień 250 mg siarczanu miedzi. Po okresie doświadczalnym przeprowadzono badania kontrolne. Ogółem doświadczenie objęło 46 sztuk krów i cieląt. W 84% zaobserwowano poprawę kondycji, w 70% poprawa była nieznaczna, natomiast w 8% poprawy nie zaobserwowano. Również zaznaczył się wyraźny wzrost mleczności średnio o 30%, co w okresie doświadczalnym, w lipcu i sierpniu, podczas wyjątkowo suchego lata 1955 roku, uznać należy za bardzo korzystny rezultat. Średnia liczba erytrocytów w mm³ krwi dla grupy doświadczalnej, przed doświadczeniem wynosiła 3 850 000 (w granicach od 2 700 000 do 5 500 000). Po doświadczeniu średnia wynosiła 4 500 000 (w granicach od 3 700 000 do 5 900 000). Średnia zawartość hemoglobiny przed doświadczeniem wynosiła 8,25 g% (w granicach 6,7—10,8). Po doświadczeniu 9,1 g/100 ml krwi. Średnia zawartość miedzi przed doświadczeniem wynosiła 0,731 mg/l (w granicach od 0,333 do 1,133). Po doświadczeniu średnia zawartość podniosła się do 0,866 mg Cu/l krwi (w granicach od 0,460 do 1,138). W białym obrazie krwi, przed doświadczeniem obserwowano wzrost eozynofiliów (średnio 16%), która to ilość wróciła po doświadczeniu do normalnej zawartości tego rodzaju białych ciałek, osiągając średnio 9,2%. Jeżeli obserwowana poprawa nie była jeszcze całkowita, to można przypisać to zjawisko zbyt niskim dawkom siarczanu miedzi, częściowo niewłaściwemu podawaniu siarczanu miedzi przez właścicieli doświadczalnych krów oraz wyjątkowo niekorzystnym warunkom atmosferycznym (wspomniana susza). Oprócz tego, wobec ścisłego związku metabolizmu żelaza i miedzi, jest rzeczą prawdopodobną, że dodatek żelaza obok miedzi wywoła korzystniejszy rezultat niż sama miedź. Problem ten jest przedmiotem dalszych badań autora tego artykułu. Trzeba by również jeszcze ustalić ostateczną dawkę miedzi, jaką należy w wspomnianych terenach podawać zwierzętom. Źródła zagraniczne nie są pod tym względem zgodne. Jedni autorzy podają dawkę dzienną 5 g na jedną krowę, inni natomiast podają dawki 10-krotnie niższe.

W powyższych badaniach ustalono z całą pewnością fakt, że obserwuje się na wymienionych terenach niedobór miedzi u bydła. Świadczy o tym obniżenie poziomu miedzi w krwi, niekiedy bardzo znaczne, niska zawartość miedzi w paszy oraz korzystny wpływ dodatku siarczanu miedzi na poprawę kondycji, mleczność i zdrowotność tamtejszego bydła.

Blizsze informacje co do wspomnianych wyżej badań znajdzie czytelnik w oryginalnych pracach w „Rocznikach Nauk Rolniczych“.

Przyczyny zaburzeń metabolizmu miedzi u przeżuwaczy

W obecnej chwili istnieje pogląd, że hipokupremia może być spowodowana albo przez prosty niedobór miedzi w paszy, albo przez obecność w paszy jakiegoś dodatkowego czynnika. Z całą pewnością wykluczono bakteryjne i wirusowe tło zakłócenia metabolizmu miedzi. Pogląd angielskiego badacza Fergusona, który wiązał hipokupremię ze zwiększoną zawartością ołowiu w paszy zwierząt wykazujących objawy niedoboru miedzi, nie został przez nikogo potwierdzony. Znacznie ciekawiej przedstawiała się teza australijskiego badacza Dicka, który początkowo dopatrywał się przyczyny zaburzenia metabolizmu miedzi u przeżuwaczy, w nadmiernej zawartości molibdenu w paszy. Odnosiło się to specjalnie do pasz, w których zawartość molibdenu wynosiła ponad 20 części na milion części suchej paszy. Pewna grupa badaczy potwierdziła obserwacje Dicka, zwłaszcza w odniesieniu do pastwisk, na których występowały silne biegunki. Podawanie przez okres 2 lat dodatku molibdenu do paszy nie wywoływało jednak objawów chorobowych. Natomiast podawanie molibdenu z paszą ubogą w miedź pogłębiało objawy hipokupremii.

Nie wszyscy jednak badacze potwierdzili wyniki Dicka. W obecnej chwili badacz ten zmodyfikował nieco swoją tezę, o czym dalej będzie jeszcze wspomniane. Badania autora niniejszego artykułu wykazały, że podawanie molibdenu do paszy krów wywoływało wzrost poziomu miedzi w krwi. Zgadza się to z ostatnimi badaniami Kulwicha, który na świnkach i szczurach wykazał, że molibden wpływa na wzrost zawartości miedzi w wątrobie, nerkach i krwi.

Co się tyczy Dicka, to autor ten wobec dużej ilości doniesień nie potwierdzających jego obserwacji potwierzył swoje badania i wykazał, że obok molibdenu również zwiększona zawartość siarczanów w paszy, wpływa na występowanie hipokupremii u owiec. Według tegoż autora, siarczany redukują się w przewodzie pokarmowym przeżuwacza do siarczków, które następnie wiążą miedź w nierozpuszczalny w wodzie siarczek miedzi. To połączenie miedzi nie zostaje wchłaniane ze światła przewodu pokarmowego do krwi i jest dla zwierzęcia bezwartościowe. Koncepcja ta wydaje się słuszna. Wyniki tych badań zostały potwierdzone przez Wynnego i McClymouta, którzy obserwowali wpływ różnego stosunku miedzi, molibdenu i siarczanów w paszy na poziom miedzi w wątrobie owiec. U jagniąt, którym podawano 0,4% SO₄ obok 6 mg miedzi na kg s. m. oraz 5 mg molibdenu na kg s. m., po 4 miesiącach zawartość miedzi w wątrobie obniżyła się z 222 do 45 mg/kg s. m. Przy zawartości miedzi 6 mg/kg s. m., obok 0,7 mg molibdenu oraz 0,04% SO₄, po 4 miesiącach zawartość miedzi w wątrobie obniżyła się tylko z 254 do 169 mg/kg s. m. Autor niniejszego artykułu prowadzi badania zmierzające do wyjaśnienia, czy podobne przyczyny

nie leżą u podstaw występowania hipokupremii u bydła w Polsce. W tym celu na terenach występowania niedoboru miedzi oznaczają się zawartość miedzi i siarczanów w paszy i w wodzie do pojenia.

Z innych teorii tłumaczących przyczyny zaburzenia metabolizmu miedzi u przeżuwaczy należy przytoczyć ostatnie poglądy Holendrów. Przypuszczają oni, że stosunek składników zasadowych części mineralnej paszy do składników kwaśnych wyznacza zapotrzebowanie na miedź. Jeżeli wynosi on jeden, to według Eismego zapotrzebowanie na miedź wynosi 15 mg/kg s. m., gdy tymczasem przy stosunku 1,3 zapotrzebowanie wynosi tylko 11 mg/kg s. m.

Angielski badacz C. F. Mills ostatnio wykazał, że w roślinach występują dwie frakcje miedzi. Jedna jest związana z rozpuszczalnym kompleksem, którego za pomocą elektrodializy nie można oddzielić od tkanki roślinnej; druga frakcja składa się z miedzi jonowej.

Autor twierdzi, że obniżona zawartość frakcji miedzi związanej we wspomnianym kompleksie prowadzi do występowania objawów hipokupremii. Wykazał on, że kompleks ten jest wchłaniany z przewodu pokarmowego. Nie zgadza się to z ogólnie stwierdzonym faktem, że siarczan miedzi, a więc miedź jonowa, usuwa objawy niedoboru miedzi. Nie jest jednak wykluczone, że miedź w postaci wspomnianego kompleksu działa znacznie korzystniej. Może to polegać na tym, że nieprzyswajalny siarczek miedzi powstaje tylko z miedzi w postaci jonowej i dopiero w razie nadmiaru jonów miedzi pierwiastek ten może przenikać do organizmu i nabiera znaczenia fizjologicznego. Natomiast atomowi miedzi związanej w nie dysocjującym kompleksie nie grozi związanie w nierozpuszczalny siarczek.

Ogółem jednak przyczyna hipokupremii nie jest ostatecznie ustalona i badania w tym kierunku trwają nadal.

TADEUSZ NOWAK (Kraków)

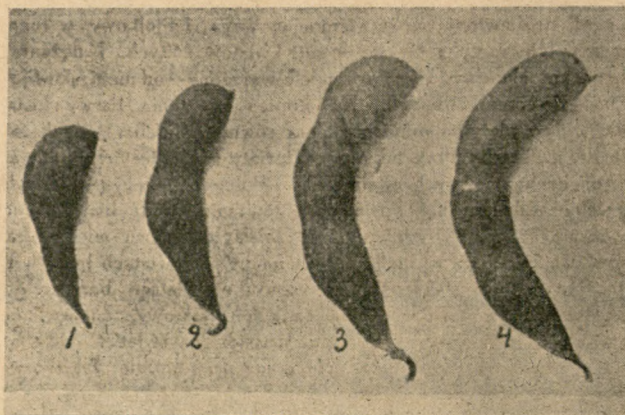
SOJA JAKO PODSTAWOWY SKŁADNIK POKARMOWY U DOROSŁYCH I DZIECI

Twierdzenie Muszyńskiego i Strażewicza, że „dotychczas soja u nas posiada znaczenie tylko jako roślina oleista“, i że „inne walory tej wyjątkowej rośliny są jeszcze w Polsce mało znane i wyzyskiwane“ — jest i dzisiaj w całej rozciągłości słuszne, a może nawet dzisiaj u nas niedocenianie soi jest jeszcze większe niż dawniej. Dlatego też narzuca się wprost konieczność zwrócenia uwagi społeczeństwa na niezmiernie wielkie zalety tej wielce korzystnej rośliny i zainteresowania nią szerokich warstw ludności. Konieczność omówienia zagadnienia soi wypływa z wielu okoliczności, z których należy wymienić przynajmniej najważniejsze. Soja, jako roślina zawierająca wszystkie składniki potrzebne do należytego odżywiania się, powinna wchodzić w skład diety jako jeden z najważniejszych składników pokarmowych. Roślina ta powinna stanowić podstawę pożywienia chorych na tak zwaną szkodę moczanową i powinna być podstawowym składnikiem pokarmowym u osób cierpiących na schorzenia alergiczne, jako bardzo wartościowy składnik pokarmowy, zastępujący białko zwierzęce. Na soję powinno się również zwrócić uwagę dlatego, ponieważ może być ona — jakkolwiek zdarza się to bardzo rzadko — również jednym z alergenów pokarmowych, tj. ciał, które wywołują np. pokrzywkę, dychawicę oskrzelikową, zwaną pospolicie astmą oskrzelową oraz inne jeszcze schorzenia alergiczne. Ponieważ przetwory soi mogą wchodzić w skład różnych przedmiotów użytkowych, nie można zapominać też o tym, że przedmioty te w razie uczulenia danego osobnika na soję mogą być przyczyną objawów schorzenia alergicznego. Wreszcie wysoka wartość odżywcza soi oraz uporczywe pomijanie jej w książkach poświęconych dietetyce człowieka i w wielu podręcznikach lekarskich nakazuje wprost omówienie jej znaczenia. Jest to tym bardziej potrzebne, ponieważ nieraz słyszy się twierdzenia, jakoby białko soi miało mniejszą wartość biologiczną od białka zwierzęcego. Brak zainteresowa-

nia się ze strony odpowiednich czynników zagadnieniem znaczenia soi jest w walnej mierze przyczyną nienależytego odżywiania się ludności, a zwłaszcza dzieci, bo odżywianie się w przewadze niepełnowartościowymi węglowodanami (ziemniaki, kapusta, chleb).

Soja należy do rodziny roślin motylkowatych. Jest ona uprawiana na wielką skalę w Chinach i w Japonii, gdzie nasiona jej stanowią podstawę pożywienia szerokich mas ludności. Wartość soi oceniły należycie Ameryka i Związek Radziecki wprowadzając u siebie na wielką skalę hodowlę tej rośliny. Nasiona soi mają zasadniczo kształt owalny, wielkością odpowiadają mniej więcej ziarnom małej fasolki i znajdują się w strączkach. W Polsce, jak to podnoszą Muszyński i Strażewicz, udaje się hodowla soi, dlatego tym bardziej należy szczegółowo omówić znaczenie tej rośliny.

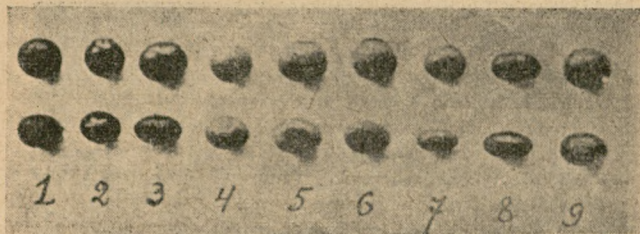
Różni autorzy podają, że soja zawiera około 30—45 proc. białka (glicyny), przy czym należy podnieść



Ryc. 1. Strąki brunatnej soi wileńskiej z ogrodu Roślin Lecznicych U. S. R. 1932 wg Muszyńskiego i Strażewicza.

z naciskiem, że jest to białko pełnowartościowe i w zupełności pod względem biologicznym odpowiada białku zwierzęcemu, zawiera bowiem m. in. również i takie aminokwasy, tj. podstawowe składniki białka, jakby poszczególne cegiełki, z których składa się cząsteczka białka, jak tryptofan i tyrozyna. Wszystkie inne strączkowe rośliny (z wyjątkiem znów soczewicy również bardzo pożytecznej rośliny u nas jednak nie hodowanej i w dietetyce nie używanej) nie zawierają tych aminokwasów, które są konieczne do życia, a które muszą być dostarczone ustrojowi ludzkiemu w białku zwierzęcym, o ile ustrój ten nie jest odżywiany m. in. soją. Sernik soi, tj. białko, które rozpuszcza się w wodzie, znajduje się w ilości około 27,6 proc. Wykazuje on pewne podobieństwo do sernika mleka krowiego. Tłuszczu w postaci oleju sojowego znajduje się w tej roślinie około 23 proc., a więc roślina ta zawiera bardzo dużo pełnowartościowego tłuszczu. Węglowodany znajdują się w ilości 22—30 proc., przy czym skrobi znajduje się w niedojrzałych owocach 2 proc., a w dojrzałych może jej nawet zupełnie nie być. Soja zawiera poza tym zaczyny (fermenty, tj. ciała konieczne do trawienia). Należy z nich wymienić ureazę, tj. zaczyn rozszczepiający mocznik, dalej urykazę, rozszczepiający kwas moczowy, następnie proteazę, peroksydazę i lipazę. Z soli mineralnych zawiera sód, potas, wapń, kwas fosforowy i siarkowy, magnez, krzemionkę i tlenek żelaza. Fosfor występuje w postaci związku organicznego, a mianowicie w postaci kwasu inozyto-fosforowego (2—3,5 proc.) i lecytyny (1,59—2,03 proc), której zatem jest więcej niż w mięsie, kawiorze i mleku. Poza tym w soi zawarte są witaminy, jak C (0,45—1 mg proc.), B₁ (175—400 j_m w 100 g), kwas nikotynowy (7,20—24 mg na 100 g soi) i witamina K (0,0075 mg proc.).

Soja jest potrawą wysokokaloryczną, gdyż 100 g nasion wytwarza 409 kalorii. Biorąc to wszystko pod uwagę trzeba powiedzieć, że soja powinna się stać w najbliższej przyszłości podstawowym środkiem spożywczym szerokich warstw ludności, wypierając, i to jak najrychlej, obecny podstawowy pokarm, który by można nazwać pokarmem narodowym, tj. ziemniaki. Roślina ta bowiem, którą spożywa się u nas bezwarunkowo w nadmiarze, jest rośliną mało wartościową pod względem odżywczym, gdyż zawiera bardzo mało białka (1,39), tłuszczu (0,19) oraz fosforu. Toteż odżywianie się ziemniakami wymaga dodatków w postaci mięsa, sera, jajek oraz tłuszczu, a więc składników bardzo drogich, na które wielu sobie nie może pozwolić i dlatego też odżywia się niewłaściwie. Gorzej, jeżeli w ten sposób odżywiane są dzieci, wymagające stosunkowo dużej ilości białka do swego rozwoju. Za powszechnym wprowadzeniem soi jako podstawowego składnika pokarmowego, stanowiącego istotę diety, jej fundament, przemawia jeszcze i ta okoliczność, że soja w stosunku do znacznej ilości białka zawiera bardzo małą ilość niekorzystnych dla ustroju związków purynowych, a mianowicie 0,05 proc. (mięso około 0,25) i że jest łatwiej strawna niż inne rośliny, gdyż ściany komórek soi są cienkie i delikatne (Muszyński i Strażewicz). Według obliczeń wymienionych autorów w roku 1933 kilogram białka soi kosztował 62,5 grosza, białka mięsa 3 zł, białka mleka 2,50 zł, a białka jajek 5,68 zł.



Ryc. 2. Nasiona soi brunatnej: 1) wileńska, 2) szletnicka, 3) dublańska, 4) C. S. S., 5) kanadyjska z Montrealu, 6) kanadyjska z Quebec 92, 7) podolska; czarne 8) Granum 4041, 9) B. S. 777.

Jako pokarm dla ludzi wchodzi w grę niedojrzałe, świeże lub konserwowane strączki sojowe lub same nasiona. Można je gotować podobnie jak fasolę lub też można rozgotowywać nasiona na papkę. Do ugotowanej w ten sposób soi można dodawać, jak to polecają Muszyński i Strażewicz, dodatki roślinne i węglowodanowe oraz różne używki, jak pieprz, papryka, imbir itp.

Bardzo cenna jest mąka sojowa. Może ona być tłusta lub odtłuszczona. Tłusta (do 21 proc. tłuszczu) łatwo i dość szybko jęlczeje. Odtłuszczona, zawiera 4,50 proc. tłuszczu, 29 proc. węglowodanów i około 46 proc. białka, zawiera natomiast bardzo małą ilość lecytyny. Dla porównania przytaczam skład mąki pszennej: białka 10,1, tłuszczu 0,69 i węglowodanów 71,58 proc. Dodatek jednej części mąki sojowej do 3 części mąki żytniej, pszennej czy też jęczmiennej lub owsianej podnosi znacznie wartość kaloryczną i odżywcza wypiekanych chleba, a poza tym opóźnia jego czerstwienie. Mąkę sojową można dodawać zamiast jajek do różnego rodzaju ciast, przy czym należy zaznaczyć, że łyżka stołowa mąki sojowej odpowiada jednemu jajku kurzemu. Z wysuszonych nasion soi po ich wyprażeniu uzyskuje się niezłą namiastkę kawy, przez namoczenie zaś nasion w słonej wodzie i następnie przypalenie ich do barwy ciemnożółtawej otrzymuje się namiastkę orzeszków ziemnych. Przez wyprażenie ziarenk soi do barwy jasnobrunatnej i zmielenie ich na mączkę uzyskuje się namiastkę kakao, zawierającego zaledwie ślad zasad purynowych.

Bardzo cennym przetworem mąki sojowej jest tak zwane mleko sojowe. Ujemną jego stroną jest zapach, który przypomina nieco nieprzyjemny zapach surowej fasoli oraz mniejszy stopień słodkości. Mleko to natomiast, co jest jego wielką zaletą, wolne jest zupełnie od prątków gruźliczych, które często stwierdza się w mleku krowim. W gospodarstwie domowym można przyrządzać mleko sojowe w sposób, jaki podają Piper i Mors (przytoczony przez Muszyńskiego). Jedną część mąki sojowej dodaje się powoli do 7 części wody i stale mieszając łyżką gotuje się przez 10 minut, po czym cedi się przez worek płócienny. Mleko to odpowiada pod względem składu chemicznego mleku krowiemu. Należy uważać, aby mąka do wyrobu mleka nie była zjełczała. Otrzymane mleko można kisić oraz sporządzać z niego twarożek, ser i bryndzę. Twarożek świeży zawiera dużo, bo około 80—90 proc. wody, a tylko 4,87 proc. białka, 2,36—4,33 proc. tłuszczu, 1,64—4,35 proc. węglowodanów oraz 0,37—0,76 proc. soli. Wymrożony twarożek i podsu-



Ryc. 3. Egzemplarz brunatnej soi wileńskiej z Ogrodu Roślin Leczniczych U. S. B. w r. 1927

szony zawiera wody 18,72 proc., białka 48,65 proc., tłuszczu 28,65 proc., węglowodanów 2,33 proc. Ścięcie sernika możemy osiągnąć przez dodatek kwasu solnego, mlecznego, cytrynowego, podpuszczki lub też przez ogrzewanie kwaśnego mleka sojowego czy też przez dodanie soli magnezowych (1 część roztworu chlorku magnezu na 4 części mleka sojowego) lub wreszcie przez dodatek 1—3 g soli wapniowych na 1 litr mleka. Z polskiej brunatnej soi po obłuskaniu ciemnej skórki nasion Muszyński otrzymywał z 1 cz. nasion 5 części mleka sojowego o ciężarze gatunkowym 1,021, o odczynie słabo kwaśnym, barwie białej, swoistym słabym zapachu surowej fasoli, o zawartości 3,12—4 proc. tłuszczu i 2,47—4,01 proc. białka.

Z twarogu otrzymanego z mleka sojowego przez odpowiednie sfermentowanie można przyrządzać różne gatunki bryndzy, której w Japonii, jak to podaje Muszyński, spożywano przeszło 30 milionów kilogramów rocznie.

Bardzo wygodne i pożyteczne są gotowe mieszanki mleka sojowego, którymi można z powodzeniem odżywiać niemowlęta. Z tych gotowych mieszanek należy wymienić: lactopriv (Töpfers Trockenmilchwerke) składający się z 20,8 proc. tłuszczu, 35,1 proc. białka i 31,8 proc. węglowodanów. Na 100 gramów zimnej wody daje się 15 g (dwie zgarnięte łyżki stołowe) wymienionego proszku, po czym stale mieszając zagotowuje się. Cukier należy dodawać w ilości 5—7 proc. Dla starszych niemowląt można sporządzać papkę sojową z jabłkami (na 100 g wody daje się 30 g proszku i odpowiednią ilość przetartych jabłek surowych). Podobny skład jak lactopriv ma preparat o nazwie sojabasan i sojakraft. Zalecana przez Hilla i Stuarda sobee składa się z 65 proc. mąki sojo-

wej, 9,5 proc. mąki jęczmiennej, 19 proc. oliwy z oliwek, 1,3 proc. soli kuchennej, 2,7 proc. węgla wapnia. Na 200 g wody daje się zawiesinę złożoną z 2,81 proc. tłuszczu, z 4,07 proc. węglowodanów, z 4,15 proc. białka i z 1,06 proc. soli. Węglowodany należy uzupełnić do 8 proc. cukrem lub jedną z mieszanin maltozy-dextrozy. W podręcznikach wymieniana jest sobee, wyrabiana przez Mead Johnson Company, dalej Mull-Soy (Borden-Company), Kremlé O'Soy (Madison Foods, Madison College, Tenn); ostatni preparat zawiera 2,28 proc. białka sojowego, 5,22 proc. tłuszczu (oliwa sojowa) i 4,45 proc. węglowodanów. Należy jeszcze wymienić mleko sojowe, które nosi nazwę Soyola (Wyeth). Niektórzy zalecają stosowanie soi jako białka roślinnego w schorzeniach nerek, w których nie powinno się podawać białka zwierzęcego. Soja powinna być nieodzownym składnikiem pokarmowym np. w skazie moczanowej, ze względu na obecność w niej czynnika rozkładającego kwas moczowy, oraz w cukrzycy, ze względu znów na bardzo małą zawartość skrobi. Toteż w niektórych krajach z mąki sojowej wypiekają bułki dla chorych na cukrzycę. Podawanie w tej chorobie soi umożliwia zaniechanie podawania mięsa obfitującego w zasady purynowe. Soję, jako jeden z podstawowych składników pokarmowych, musi się brać pod uwagę zwłaszcza w alergii, w której czynnikiem wywołującym schorzenie alergiczne (alergenem) jest pokarm, a przede wszystkim w tych przypadkach, w których w grę wchodzi uczulenie na wiele pokarmów. W przypadkach tych ułożenie pełnowartościowej diety ze względu na konieczność usunięcia wielu gatunków białka tak zwierzęcego, jak i roślinnego napotyka na ogromne trudności. Zdarza się niejednokrotnie, że u niemowląt uczulenie na różne gatunki mleka zwierzęcego, a w tym również uczulenie na mleko ludzkie, a nawet pokarm własnej matki, jest przyczyną z jednej strony ciężkich dolegliwości u niemowląt i upośledzenia ich rozwoju, a z drugiej — wielkiego niepokoju u rodziców o los dziecka. Dobór pełnowartościowych pokarmów zastępujących pokarmy-alergeny, a przy tym pokarmów łatwych do sporządzenia, nieprzykrych w smaku, tanich — jest jedynym sposobem uzyskania dobrych wyników leczniczych. Odżywianie soją organizmów uczulonych na mleko krowie i wykazujących wielopokarmowe uczulenie przynosi nie tylko bezpośrednią korzyść, ale także poza tym prowadzi po kilku tygodniach do wzmożenia tolerancji alergenów pokarmowych, czyli do odczulenia. W niektórych przypadkach wielopokarmowe uczulenia soja może być jedynie wartościowym pokarmem umożliwiającym racjonalne odżywianie chorego. U niemowląt powinno się stosować mleko sojowe w razie występowania u nich niestrawności na różnym tle, a zwłaszcza na tle uczuleniowym (alergicznym). Niektórzy autorzy u kobiet ciężarnych wykazujących objawy schorzenia alergicznego czy też rodzinne obciążenie alergiczne, w ostatnich 6—8 tygodniach ciąży radzą zastąpić jajka mąką sojową.

Muszyński i Strażewicz już w roku 1933 napisali, i to z całą słusznością, że „soją winni się w wysokim stopniu zainteresować lekarze, albowiem może ona oddać nieocenione usługi w życiu chorych“. A przecież musimy mieć na uwadze nie tylko chorych, ale przede

wszystkim zdrowych, u których winniśmy stosować profilaktycznie wszelkie takie środki pokarmowe, które by zapobiegały powstawaniu różnych schorzeń pochodzących z niewłaściwego odżywiania. Takim właśnie wielce pomocnym środkiem w zapobiegawczej akcji dietetycznej, mającej na celu niedopuszczenie do powstania wielu schorzeń wynikłych ze złej przemiany materii, jest soja. Muszyński i Strażewicz podnoszą, że „pokarmy sojowe, gdy się rozpowszechnią, mogą się przyczynić do podniesienia się zdrowotności wśród szerokich mas“.

Przy wprowadzeniu soi jako głównego składnika pokarmowego szerokich mas ludności przede wszystkim dużą rolę mają do odegrania lekarze, którzy przez odpowiednie zapisywanie diet zawierających mąkę sojową i inne przetwory soi, przyczynić się mogą wydatnie do wprowadzenia tej rośliny do naszych kuchni do-

bowych i stołówekowych. Powszechne spożywanie soi przyczyni się do upowszechnienia jej hodowli przez rolników.

Jakkolwiek soja jest ze wszech miar bardzo wartościowym składnikiem pokarmowym, to jednakże zawsze musimy mieć na uwadze możliwość istnienia uczulenia na nią, i to nie tylko jako na składnik pokarmowy, ale także jako na składnik używany do wyrobu samochodowych mas plastycznych, lakierów, farb, emalii, farb drukarskich, celulozoidu, kremów kosmetycznych itp. Spostrzegano przypadki dychawicy oskrzelikowej spowodowane nie tylko przez spożycie soi, ale także przez wdychanie pyłku mąki sojowej. Oczywiście im powszechniejsze będzie odżywianie przetworami soi, tym częstsze będą przypadki uczulenia na soję, tym częściej będzie się musiało myśleć o soi jako o pokarmowym, wdychowym i kontaktowym alergenie.

JÓZEF KOSTRZEWSKI (Kraków)

DZIENNIK ROKU ZARAZY

*A Journal of the Plague Year — Daniel Defoe*¹

Dnia 17 marca 1722 Daniel Defoe, autor *Robinsona i Moll Flanders*, wydał nową książkę pod tytułem *Dziennik roku zarazy, zawierający obserwacje lub wspomnienia nadzwyczajnych wydarzeń zarówno publicznych, jak i prywatnych, które zdarzyły się w Londynie w czasie ostatniej wielkiej klęski w roku 1665. Spisane przez Obywatela, który przebywał w Londynie przez cały ten czas. Nigdzie dotychczas nie ogłoszony.*

Ze swą zwykłą zręcznością dziennikarską wyczuł Defoe, że opinia publiczna jest ogromnie zainteresowana wybuchem zarazy w Marsylii (lata 1720—21), i do licznie ukazujących się książek, broszur i artykułów na ten temat dołączył dwie prace, z których *Dziennik* jest swego rodzaju arcydziełem.

Daniel Defoe w chwili wybuchu wielkiej zarazy w Londynie liczył sobie około sześciu lat i z pewnością zdołał już zapamiętać wiele dramatycznych wypadków z tego okresu, ponieważ rodzice jego pozostali prawdopodobnie w mieście przez czas zarazy. Niewątpliwie wydarzenia tego strasznego roku były potem tematem rozmów w jego rodzinie przez długi czas, utrwalając w ten sposób te lata w jego pamięci.

Dalszym źródłem, z jakiego czerpał materiał Defoe, były współczesne książki opisujące zarazę, a także materiały urzędowe (spisy zmarłych), które — jak wiemy — posiadał w swej bibliotece.

Posługując się ówczesną konwencją literacką pisze Defoe swą książkę w formie pamiętnika jako londyński siodlarz, który opowiada, co słyszał i widział, a prostota jego narracji podnosi jeszcze groźbę klęski, która nawiedziła miasto. Zamożny rzemieślnik pozostał w Londynie, ale przebywając z rodziną w dobrze zaopatrzonym domu, pełen nieprzeparłej ciekawości, wy-

myka się jednak na miasto, skąd wraca przerażony, lecz pełen wrażeń.

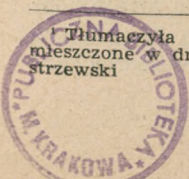
Dziennik roku zarazy jest mieszaniną wypadków prawdziwych i zmyślonych, opisanych z nadzwyczajną żywością i wielką plastyką. Podaje środki ostrożności zarządzane przez władze i wpływ, jaki wywierały one na ludność i całe życie miasta. Opisuje zmiany, jakie zachodzą w Londynie w miarę rozszerzania się zarazy, oraz w celach dydaktycznych przytacza różne sposoby zabezpieczenia się przed chorobą. Kończy się *Dziennik* sceną pełną radości, gdy cała ludność cieszy się z nagłego wygaśnięcia zarazy. W rzeczywistości proces ten przebiegał wolniej (Defoe zastosował takie zamknięcie opowiadania w celach artystycznych), ale nie mamy powodu wątpić o prawdziwości opisów pisarza, tym bardziej że współczesny mu lekarz, dr Mead, powołuje się na *Dziennik* jako na źródło autorytatywne.

Defoe — ustami siodlarza — zabezpiecza się roztropnie przed różnymi zarzutami, na wszelki wypadek zastrzegając się przy opisie niezwykłych wydarzeń, że wie o nich tylko ze słyszenia i sam nie jest pewien ich prawdziwości.

Defoe wobec żywiołowej, budzącej groźbę klęski zachowuje zaskakującą swą trzeźwością postawę. W przeciwieństwie do wielu współczesnych sobie nie łączy zjawisk nadprzyrodzonych z klęskami wpływającymi na ludność. Pisze on:

„...ukazała się na kilka miesięcy przed zarazą gwiazda czy kometa, podobnie jak to uczyniła inna w następnym roku przed wielkim pożarem. Stare baby i flegmatyczni hipochondrycy innej płci... opowiadali, że te dwie komety przesunęły się wprost nad miastem... Kometa poprzedzająca zarazę miała być mato-wa, biała i bezsilna, jej ruchy ciężkie, uroczyste i powolne, a kometa poprzedzająca pożar miała znów być jasna i błyszcząca albo — jak inni mówili — płomienna, a ruchy jej szybkie i wściekłe...“

¹ Tłumaczyła Mary Filippi. Uwagi dotyczące dżumy, zamieszczone w drugiej części artykułu napisał prof. dr J. Kostrzewski



„Ja jednak nie mogłem nadawać takim zjawiskom tego znaczenia, jakie im inni nadawali, wiedząc przecież, że astronomowie znają przyczyny takich zjawisk, a nawet umieją obliczyć ich ruchy czy obroty lub udają, że umieją; tak więc nie można nazwać ich zwiastunami czy wróżbitami, a tym mniej sprawcami takich wypadków, jak zaraza, wojna, pożar i tym podobne.“

„Dla mnie nie ulega wątpliwości, że ta klęska rozszerzała się przez infekcję...“

Zdaniem Defoe'go, ludzie pozostający w Londynie powinni byli zabezpieczyć się od kontaktów z zarażonymi, gromadząc w swych domach zapasy żywności i innych potrzebnych do życia środków, ograniczając do minimum możliwość zetknięcia się z chorymi. Chociaż kontakty z mieszkańcami miasta w okresie nasilenia zarazy mogły być zgubne, ludzie „jak już się trochę oswoili z chorobą, nie powstrzymywali się od rozmowy z już zarażonymi, tak jak to czynili przedtem“.

Dalej opisuje autor zarządzenia władz:

„Polecono nam zabić wszystkie psy i koty, ponieważ będąc zwierzętami domowymi są skłonne do biegania od domu do domu i z jednej ulicy w drugą, mogą więc przenosić wyziewy albo zaraźliwe wapory z zarażonych ciał w swej sierści czy futrze. I dlatego to na początku zarazy ogłoszono rozkaz Burmistrza i Radnych, stosownie do wskazówek lekarzy, że wszystkie psy i koty powinny zostać natychmiast zgładzone, i wyznaczono urzędnika do wykonania egzekucji.“

„Trudno sobie wyobrazić, jeśli mamy wierzyć sprawozdaniu, jak zadziwiająco wielką liczbę tych stworzeń zgładzono. Wydaje mi się, że mówiono o czterdziestu tysiącach psów i pięć razy większej ilości kotów; niewiele było domów, gdzieby nie trzymano kota, w niektórych było kilka, czasem nawet pięć czy sześć. Wszystkie możliwe próby przedsięwzięto także, by zgładzić myszy i szczury, a specjalnie te ostatnie, zakładając różne trucizny i też zgładzono ich niezwykłą ilość.“

Jednym ze środków zabezpieczających, zastosowanych przez władze miejskie, było zamykanie domów, w których zdarzył się wypadek choroby.

„...było to poparte prawem i miało na celu głównie dobro publiczne i wszystkie prywatne krzywdy, powstałe wskutek wprowadzenia tego w życie, trzeba zaliczyć na poczet tegoż dobra publicznego.“

„Wątpliwym jest po dziś dzień, czy to wpłynęło cośkolwiek na wstrzymanie zarazy, i w istocie nie mogę rzec, by tak było, bo nic nie mogło posuwać się z większą wściekłością i furią, jak to czyniła zaraza, gdy była w największym nasileniu, chociaż zarażone domy były zamknięte tak dokładnie i skutecznie, jak tylko to było możliwe. Jedno jest pewne, że gdyby wszystkie zarażone osoby były naprawdę skutecznie zamknięte, żadna zdrowa osoba nie byłaby przez nie zarażona, gdyż nie znalazłaby się w ich bliskości. Ale w istocie tak się działo, tutaj tylko o tym wspomnę, że zaraza szerzyła się nieuchwytnie przez osoby niewidocznie zarażone, które nie wiedziały kogo zarażały ani też przez kogo były zarażone“.

„Wprawdzie głowa domu była zobowiązana zarządzeniem zawiadomić nadzorcę terenu, gdzie mieszkało, w ciągu dwu godzin po odkryciu choroby o zachorowaniu każdej osoby w domu, u której widoczne były oznaki zarazy, ale znajdowano wiele sposobów, by to

prawo omiąć i wytłumaczyć to zaniedbanie; więc rzadko zawiadamiano urząd, zanim nie przedsięwzięto środków, by wszyscy mogli z domu umknąć, którzy umykać chcieli, czy byli chorzy, czy zdrowi. I kiedy tak się działo, jasno widać, że nie można było polegać na zamykaniu domów jako na wystarczającym sposobie mającym powstrzymać zarazę, gdyż — jak to już gdzie indziej powiedziałem — wielu, którzy w ten sposób opuścili zarażone domy, miało już zarazę w sobie, choć mogli uważać się za zdrowych. A niektórzy z nich to byli ludzie, którzy chodzili ulicami, póki nie padli trupem, nie żeby nagle w nich uderzyła choroba jak kula, która zabija jednym uderzeniem, ale dlatego, że mieli zarazę we krwi od dawna, która tajemnie żarła ich wnętrzności, póki nie chwyciła serca za śmiertelną mocą, a pacjent umierał w jednej chwili jak w nagłym omdleniu lub ataku apopleksji.“

„Wiem, że nawet niektórzy z naszych lekarzy myśleli wówczas, że ludzie, którzy w ten sposób zmarli na ulicy, zachorowali w momencie upadku, tak jakby dotknięci gromem z niebios, ale później znaleźli podstawy do zmiany swej opinii, gdyż po zbadaniu ciał zmarłych zawsze znajdowali u nich znaki lub inne widoczne ślady choroby, która ich dawno trawiła...“

Defoe zwraca też uwagę na zmianę psychicznej postawy u osób przebywających na terenie zarażonego miasta:

„Wiele osób zubożniało na niebezpieczeństwo, mniej się nim przejmowano i przedsięwzięto mniej środków ostrożności, kiedy niebezpieczeństwo było u szczytu, niż czyniono to z początku. Mówiono wtedy z jakimś tureckim fatalizmem, że jeśli podobało się Bogu uderzyć w nich, to wszystko jedno, czy pozostaną w domu, czy też poza nim, i tak nie umkną losowi, i dlatego chodzili sobie śmiało wstępując nawet do zarażonych domów i do zarażonych przyjaciół, odwiedzając chorych, i krótko mówiąc leżeli w łóżku z żoną lub zarażonym krewniakiem. A co wynikało z tego, jeśli nie to samo, co miało miejsce w Turcji i innych krajach, gdzie tak postępowano, wszyscy się zarażali i umierali setkami i tysiącami.“

„Daleki jestem od zmniejszania bojaźni przed sądem Boga i czci Opatrzności Bożej, które zawsze powinny być w naszych umysłach w takich okazjach jak ta. Bez wątplenia taki dopust jest sam w sobie ciosem Niebios na miasto, kraj lub naród, na który spada, posłańcem zemsty Boga i głośnym nawoływaniem tego narodu, kraju lub miasta do pokory i skruchy według wołania proroka Jeremiasza (XVIII, 7, 8)...“

„Ale kiedy mówię o zarazie jako chorobie powstającej z naturalnych przyczyn, należy rozważać ją jako szerzącą się w rzeczywistości naturalnymi drogami; nie umniejsza naszego sądu mniemanie, że działo się to pod wpływem sił i przyczyn ludzkich; gdyż tak jak Boska Moc utworzyła cały porządek natury i utrzymuje naturę w jej biegu, tak ta sama Moc uważa za słuszne pozwolić, by działanie w stosunku do ludzi, czy to będą akty łaski, czy też kary, miało swój naturalny bieg i On jest skłonny używać tych naturalnych przyczyn jako zwyczajnego środka działania, zachowując Sobie jednak wyjątkowo moc działania w sposób nadprzyrodzony, kiedy widzi po temu okazję. Jasnym jest, że w wypadku zarazy nie istnieje żadna widoczna nad-

zwyczajna okazja dla działania nadprzyrodzonego, ale zwyczajny bieg rzeczy zdaje się być dostatecznie skuteczny i mogący spowodować takie następstwa, które niebiosa zwykle osiągają przez wybuch zarazy. Wobec takich przyczyn i następstw tajemne przenoszenie się zarazy, nieuchwytnie i nieuniknione, aż nadto wystarcza, by wykonać srogą zemstę Boga, nie składając tego na nadprzyrodzoność ani cuda.“

„...Wolno mi wierzyć i mam wiele przykładów świeżo w pamięci, by mnie w tym utwierdzić, i uważam, że nikt nie może oprzeć się tym dowodom, więc — jak powiadam — wolno mi wierzyć, że nikt spośród całej ludności nie zaraził się inaczej jak wyłącznie w zwyczajny sposób od kogoś drugiego czy przez odzież, czy dotknięcie lub wyziewy kogoś, kto już był przedtem zarażony.“

„Sposób, w jaki choroba dostała się po raz pierwszy do Londynu, także tego dowodzi, a mianowicie przez towary przywiezione z Holandii, a tam dostarczone z Lewantu, wybuch zarazy w domu na Long Acre, gdzie towary złożono i rozpakowano po raz pierwszy, rozszerzenie się tej choroby z tego domu na inne przez wyraźnie beztroską rozmowę z chorymi, zarażanie urzędników parafialnych, którzy zetknęli się ze zmarłymi osobami, i tym podobne. To są znane i dowiedzione fakty, że zaraza szerzyła się od jednej osoby do drugiej i od domu do domu, a nie inaczej. W pierwszym domu, w którym wybuchła zaraza, zmarło cztery osoby. Sąsiadka słysząc, że gospodyni pierwszego domu chora, przysłała w odwiedzinę i wróciwszy do domu zaniósła chorobę swej rodzinie, umarła ona i wszyscy jej domownicy. Pastor przyszedł modlić się z pierwszą chorą osobą w drugim domu, rozchorował się natychmiast i umarł, a z nim kilku domowników. Wtedy lekarze zaczęli się nad tym zastanawiać, bo z początku nawet nie śnili o ogólnej zarazie. Ale lekarze, posłani do zbadania zwłok, zapewnili ludzi, że to była ni mniej, ni więcej tylko zaraza z wszystkimi strasznymi cechami i że groziła ogólna infekcja, tak wiele ludzi rozmawiało z chorymi czy zarażonymi i zarażiło się od nich, już więc byłoby niemożliwe powstrzymać szerzenie się choroby.“

„Pod tym względem opinia lekarzy była zgodna z moimi późniejszymi obserwacjami, a mianowicie, że niebezpieczeństwo szerzyło się nieuchwytnie, gdyż chorzy mogli zarażić tylko tych, którzy zetknęli się z nimi, ale jeden człowiek, który zaraził się naprawdę, a o tym nie wiedział, tylko chodził wszędzie, jak zdrowi to czynili, mógł zarażić i tysiąc osób, a oni znów proporcjonalnie większą ilość ludzi i ani osoba zarażająca, ani ci zarażeni nic o tym nie wiedzieli i może nawet nie odczuwali skutków, aż w kilka dni później.“

„...Na cóż wszystkie te zarządzenia, by zamykać domy lub usuwać chorych? Wszystkie te środki mogą mieć zastosowanie tylko w stosunku do tych, którzy okazali się chorymi lub dotkniętymi zarazą; podczas gdy w tym samym czasie istnieją wśród nich tysiące ludzi, którzy wydają się zdrowymi, a którzy niosą z sobą śmierć wszędzie, gdzie stąpną.“

„To zastanawiało często naszych lekarzy, a specjalnie aptekarzy i chirurgów, którzy nie umieli odróżnić chorych od zdrowych; wszyscy godzili się na to, że wielu ludzi miało już zarazę we krwi, co wpływało na ich usposobienie, i nie byli niczym więcej jak chodzącymi

gnijącymi trupami, których oddech ział zarazą, a pot był trucizną; mimo tego wyglądali jak wszyscy zdrowi ludzie i sami nic o swej chorobie nie wiedzieli. Wiem, że wszyscy lekarze przyznawali, iż to była prawda, ale nie wiedzieli jak przystąpić do jej wykrycia.“

W podanych uwagach o książce Daniela Defoe czytamy, że autor obok prawdziwych umieścił także zmyślane zdarzenia. Nie wnikajmy, co w niej prawdziwe, a co zmyślane. Ale z jej nagłówka wynika, że autor ma na myśli dżumę. Przyjmijmy więc za autorem, że w Londynie w r. 1665 była zaraza i że zarazą była dżuma.

Na podstawie odpowiednich źródeł historycy medycyny stwierdzają, że dżuma prześladowała ludzkość od najdawniejszych czasów. Zarazy jej o większym lub mniejszym nasileniu powtarzały się w krótszych lub dłuższych odstępach czasu, ogarniały większe lub mniejsze obszary, pozostawiając po sobie spustoszenie.

Szczególnie srożyła się dżuma tak w Azji, Afryce, jak i w Europie od drugiej połowy VI w. do początku wieku XIII. Ten okres w historii dżumy nazwano pierwszą pandemią.

Drugą pandemię liczy się od drugiej połowy XIV w. W pierwszych latach jej trwania zmarło w samej Europie 25 000 000 osób, tzn. 1/4 ówczesnej ludności Europy. W Polsce zjawiała się dżuma w połowie w. XV i długo się w niej panoszyła. Dostała się zarówno łądem z Węgier i Turcji, jak i morzem — przez Gdańsk. Kupcy ją ze sobą przywieźli. Dżuma jak wszędzie tak i u nas zagnieździła się przede wszystkim po miastach, i to większych. Szczególnie ucierpiały wówczas Kraków, Warszawa, Gdańsk, Poznań. Kto mógł, kogo tylko było stać na to, z chwilą wystąpienia pierwszych zachorowań opuszczał miasto. Trzymano się zasady: wcześniej uchodzić, daleko odbiegać, nierychło powracać. Uciekający z miasta roznosili zarazę po kraju. W Polsce, podobnie jak w innych krajach Europy, z początkiem XVIII w., dżuma zaczęła przycichać. Ale były w Europie miejscowości, w których swym nasileniem przypominała grozę ubiegłych lat. Tak np. w Marsylii jeszcze w r. 1720 zmarło z powodu dżumy 40 000 mieszkańców. W połowie XVIII w. skończyła się druga epidemia. Odtąd dżuma w Europie występuje od czasu do czasu ograniczona do pewnych miast, głównie nadmorskich, które prowadziły ożywiony handel ze Wschodem.

Dżumie współczesnej, czyli trzeciej pandemii, dała początek zaraza w Hong-Kongu w r. 1894. Dżumę naprzód rozwleczono po całej Azji. Potem dżuma dostała się do Australii, do Ameryki Północnej (zaraza w San Francisco w r. 1900), do Ameryki Południowej, do Afryki. W okresie tym tylko Europa, dzięki odpowiednim instytucjom badawczym oraz należytym zorganizowanej służbie zdrowia, ustrzegła się od przedostania się dżumy w głąb lądu. Zdarzają się tylko odosobnione zachorowania na dżumę w miastach portowych. Dzięki odpowiedniemu postępowaniu powiodło się stłumić dżumę w miastach, do których ją zawleczono z Dalekiego Wschodu.

Dżuma to choroba wspólna człowiekowi i zwierzętom, przede wszystkim gryzoniom. W pewnych szczególnych okolicznościach zapadają na dżumę wielbłądy, owce, bydło.

Zarazek dżumy poznano dopiero w r. 1894. Opisał go francuski uczonec Yersin, po badaniach przeprowadzonych nad dżumą w Hong-Kongu.

Zbiornikiem zarazka dżumy w przyrodzie są gryzonie. W różnych częściach świata żyją różne gryzonie, a na nich różne gatunki pcheł. Pchły są bardzo wybredne pod względem doboru żywiciela. Z chwilą gdy stygną zwłoki zwierzęcia padłego na dżumę, pchła je opuszcza i szuka żywiciela, do którego jest przystosowana. I dopiero wtedy, kiedy go nie znajduje, więc dopiero koniecznością zmuszona, przenosi się na innego, jakiegokolwiek żywiciela. Napada wtedy także człowieka.

We krwi chorego na dżumę zwierzęcia krążą zarazki dżumy. Pchła żywiąc się jego krwią wchłania w siebie te zarazki. Zarazki dżumy mnożą się w przewodzie pokarmowym pchły. Do zakażenia nowego żywiciela przychodzi wskutek tego, że pchła zarazki dżumy wydalone z kałem zostawia w pobliżu ranki zadanej ukłuciem przy ssaniu. Ranką zaś zarazki przenikają do tkanek i soków ustroju.

Pchła żyjąca na człowieku *Pulex irritans* tylko wyjątkowo bywa sprawcą szerzenia się dżumy, natomiast głównym przenosicielem zarazków dżumy jest *Xenopsylla cheopis* i *Ceratophyllus fasciatus*. Obie pchły są w zasadzie przystosowane do szcaura, ale zmuszone koniecznością przechodzą także i na człowieka.

W różnych częściach świata sprawa szerzenia się dżumy różnie się przedstawia. Zależna jest od zwierzęstanu i jakości pasożytów żyjących na nim. Zwierzęstan znowu i należące do niego gatunki pcheł pozostają w ścisłej łączności z warunkami: geograficznymi, klimatycznymi, meteorologicznymi, ze wzniesieniem danej miejscowości nad poziom morza itd. Różnie więc może się przedstawiać wypadkowa wzajemnej gry wymienionych wpływów przyrody. Objaśnić to na następującym przykładzie: są okolice Indii i Persji graniczące ze sobą, w których żyją te same gryzonie. W jednych dżuma jest zadomowiona, w innych natomiast jej nie ma, gdyż brak tam tylko na gryzoniach pcheł, które by przynosiły zarazki dżumy. Poza tym wszystkie inne warunki sprzyjające szerzeniu się dżumy panują tu i tam. Przyczyną zaś braku pcheł szerzących dżumę jest nieodpowiedni stan wilgotności powietrza; czyli nieodpowiedni stan wilgotności powietrza nie pozwala na przeniesienie się dżumy z jednych okolic do drugich. Ten przykład niechaj wystarczy do wyjaśnienia, jak różne czynniki mogą wpływać na występowanie dżumy lub na jej wygasanie.

Dżumy człowiek nabywa najczęściej, choć nie wyłącznie, od szcaura. Przede wszystkim od szcaura śniadego *Epimys rattus*, a zwłaszcza jego odmiany południowej *Epimys rattus alexandrinus*. U nas rodzimym szcurem jest szczur wędrowny *Epimys norvegicus*. Ale go wyparł z miast nadmorskich szczur poprzednio wymieniony. Przybysz dostaje się do nas na okrętach przybywających ze wschodu i południa. Wychodzi na ląd, jako silniejszy, zmusza szcaura rodzimego do opuszczenia dotychczasowej siedziby. Sam zajmuje jego miejsce, bo się łatwo przystosowuje do nowych warunków życia. Szczur śniady dlatego jest niebezpieczniejszy dla człowieka jako zbiornik zarazka dżumy, bo się daleko chętniej od wędrownego trzyma blisko człowieka.

U człowieka rozróżniamy dwie postaci dżumy: dymieniczą, czyli gruczołową, i płucną. Nazwa pierwszej pochodzi stąd, że choroba przebiega wśród obrzęku gałek, czyli gruczołów limfatycznych tak powierzchownych, jak i wewnątrzustrojowych. Naprzód brzękną te gruczoły, które odpowiadają miejscom wtargnięcia zarazka do ustroju. Najwcześniej zatem ulegają obrzękowi zwykle gałki pachwinowe, ponieważ najczęściej kończyny dolne są tą częścią ciała człowieka, na której pchła żeruje. Gruczoły inne, a więc i gruczoły wewnątrzustrojowe, ulegają zmianom wtórnie, na skutek naniesienia do nich za pośrednictwem krwi zarazków dżumy. Drugą postać dżumy nazywamy płucną, ponieważ przebiega w postaci zapalenia płuc. Do tej odmiany przychodzi wtedy, gdy zarazki dżumy wtargnęły do ustroju drogą oddechową. W występowaniu i szerzeniu się dżumy płucnej pchła nie bierze udziału wcale. Dymienicza odmiana dżumy w środowisku wolnym od pcheł nie przedstawia niebezpieczeństwa dla otoczenia, dżuma płucna natomiast jest bardzo zaraźliwa. Chorzy dotknięci dżumą płucną przy mówieniu, a zwłaszcza przy kaszlu rozpylają wokół siebie obficie na odległość $\frac{1}{2}$ —2 m zarazki dżumy, które wdychają osoby przebywające w pobliżu chorych i w ten sposób ulegają zakażeniu. Dymienicza postać dżumy jest daleko łagodniejsza od płucnej, która do niedawna była bezwzględnie śmiertelna, w odróżnieniu od dymienicznej.

Nieraz w ciągu kilkunastu godzin od pierwszych objawów dżuma płucna prowadzi do śmierci. Dżuma dymienicza rozpowszechniona jest po całym świecie i pojawia się niezależnie od pory roku. Dżuma płucna występuje głównie w porze zimowej i tylko w krajach o srogim klimacie, np. w Mandżurii.

Podobnie jak w dawnych czasach, tak i obecnie dżuma do Europy przenika ze Wschodu. Roznosi ją nie tyle człowiek, ile zakażone szczury przybyłe na okrętach. Od nich za pośrednictwem pcheł dżumę zarażają się szczury miejscowe. Miejscowe zaś szczury mogą roznieść dżumę wśród gryzoni żyjących po polach i lasach, jak np.: susły, nornice, popielice, wiewiórki. Szczególnie groźne, bo trudne do opanowania, jest przeniesienie dżumy na gryzonie żyjące po polach i lasach. Tak się stało w Kalifornii, gdzie dżuma zagnieździła się wśród wiewiórek.

Już w dawnych czasach, kiedy jeszcze nie umiano sobie wytłumaczyć tego zjawiska, wiedziano o związku zachodzącym między zachorowaniami wśród ludzi a zarazą panującą wśród gryzoni (nie tylko szcurem). W miastach Dalekiego Wschodu, bardzo silnie zaszczurzonych, skoro mieszkańcy spotykali po ulicach tłumnie wałęsające się, otumanione, jak pijane szczury, skoro widzieli szczury martwe spadające z dachów domostw, nieomylnie przepowiadali, że wkrótce wybuchnie zaraza wśród mieszkańców danego miasta.

Nieraz się jednak zdarza, że zarazki dżumy z Dalekiego Wschodu dostają się okrętami nie za pośrednictwem szcurem, lecz za pośrednictwem pcheł. Pchły mogą się i przez 6 tygodni obyć bez pożywienia. Znajdują się zaś one często w przesyłkach juty, bawełny. Zgłodniałe, rzucają się bez wyboru na żywiciela, a jeśli zawierają w sobie zarazki dżumy, wszczepiają je do ustroju, na którym żerują.

Sprawę zapobiegania dżumie dokładnie określają uchwały międzynarodowe z r. 1912, 1926 i 1934. Nie wchodząc w szczegóły, podamy myśl przewodnią postępowania. Dawniej uwaga skupiona była na człowieku chorującym na dżumę lub przybywającym z kraju zadomowionego. Potem zaczęto tępić szczury na okrętach i po miastach portowych. Obecnie starania zmierzają w tym kierunku, by pchły ze szcurem okrętowych nie przeniosły się na szczury miejscowe i gryzonie żyjące po lasach i polach. W miastach portowych istnieją odpowiednio urządzone zakłady, zatrudniające pracowników wyszkolonych w badaniach nad szcurem i pasożytami na szcurech żyjącymi. Bada się drobiazgowo nie tylko tępiące szczury, ale oznacza się zarazem jakość i ilość żyjących na nich pasożytów. Głównie dzięki tym zakładom, jak o tym już wyżej była mowa, poza odosobnionymi przypadkami dżumy zawlezionej ze Wschodu do miast portowych, Europa obecnie wolna jest od dżumy.

W badaniach nad przyrodą dżumy i sprawą jej szerzenia się brały udział rzesze uczonych. Z Polaków wielkie zasługi na tym polu położyli: Padlewski, Kulęsza, Bogucki pracujący na Dalekim Wschodzie. Wielkim znawcą zapobiegania dżumie był zmarły przed kilku laty dr J. Jakóbkiewicz, autor bardzo ciekawej książki: *Epidemiologia dżumy na drogach komunikacyjnych Gdyni*. Książka ta, między innymi, objaśnia czytelnika, że u nas żyją gryzonie podobne tym, które w innych częściach świata są zbiornikami zarazków dżumy. Na gryzoniach zaś naszych żyją pasożyty, które w krajach o nie wygasającej dżumie przenoszą jej zarazki. Stąd wniosek, że w razie dostania się w głąb kraju zarazka dżumy dżuma ma warunki zadomowienia się u nas. Przeciwnie w wiekach średnich dżuma była w Polsce zadomowiona, po czym, podobnie jak w całej Europie, poczęła wygasać i u nas. Z pewnością złożyły się na to różne okoliczności, przede wszystkim — wolno przyjąć — nastąpiły w przyrodzie zmiany nie sprzyjające szerzeniu się dżumy. Bo podkreślić tu trzeba, że tylko w pewnych warunkach zetknięcie się zarazka z ustrojem nań wrażliwym pociąga za sobą wybuch zarazy. Czy dzisiaj u nas nie ma zarazy dżumy tylko dzięki akcji zapobiegawczej, o któ-

rej była tu mowa powyżej, czy nie wchodzi poza tym w grę nieznanne nam dotychczas czynniki — odpowiedź zostawmy przyszłości.

Niejeden z uczonych w czasie badań nad dżumą uległ śmiertelnemu zakażeniu. I w Krakowie zaszedł wy-

dek śmierci z powodu dżumy płucnej, nabytej przy badaniu jej zarazka. Na dżumę płucną zmarł mianowicie w styczniu 1900 r. dr Napoleon Kostanecki, asystent Zakładu Bakteriologii i Higieny UJ, który wtedy mieszkał przy ul. Strzeleckiej 7.

HODOWLA TKANKOWA *IN VITRO* JAKO METODA BADAWCZA W WIRUSOLOGII

ZOFIA PORWIT-BÓBR (Kraków)

Choć pierwsze próby hodowania izolowanych eksplantatów tkankowych zbiegają się z pierwszymi odkryciami zarazków przesączalnych, to jednak rozpoznanie hodowli tkankowej jako metody badawczej w wirusologii nastąpiło dopiero po kilkudziesięciu latach.

Po uzyskaniu pierwszych hodowli eksplantatów tkankowych *in vitro* (Roux, Skwarcow 1885) i po pionierskich pracach Harrisona (1907) nad hodowlą włókien nerwowych, które dały podstawy metodyczne dla późniejszego rozwoju hodowli tkankowej, nastąpił długi okres udoskonalania jej i dostosowywania do różnych dziedzin badań.

Rozwój hodowli tkankowej stał się możliwy dzięki opracowaniu przez Carrela (1912) szczegółowych zasad postępowania, a mianowicie wprowadzeniu techniki i aseptyki chirurgicznej, zastosowaniu odpowiednich płynów odżywczych, wprowadzeniu skrzepu włókninowego jako rusztowania dla rozwijającej się tkanki oraz dzięki metodzie seryjnego pasażowania tkanki. Metody Carrela — hodowania tkanek w kropli zawieszonych na szkiełku i we flaszkach — były w następnych latach dostosowywane do potrzeb różnych pracowników naukowych.

Dostosowanie hodowli tkankowej jako podłoża do rozwoju wirusów było zagadnieniem niezwykle ważnym, ponieważ wirusy nie mogą być hodowane na martwych podłożach, tylko w komórkach wrażliwego gospodarza. Tak więc jedyną drogą uzyskania hodowli wirusów było pasażowanie ich na zwierzętach wrażliwych. Metoda ta nie jest w zupełności zadowalająca, chociażby dlatego, że na pewne wirusy wywołujące schorzenia u ludzi nie ma odpowiednio wrażliwych zwierząt bądź są to zwierzęta bardzo kosztowne, jak np. małpy.

Już w rok po opisanym przez Carrela metodyki hodowli tkanek pojawiły się pierwsze prace dotyczące prób utrzymywania przy życiu przez szereg tygodni wirusa krowianki ospy w hodowli tkanek zwierzęcych (Steinhardt, Israeli, Lambert). W 1925 roku udowodniono, że wirus w takiej metodzie nie tylko utrzymuje się przy życiu, ale nawet się rozmnaża.

W 1928 roku Maitlandowie opisali uproszczoną metodę hodowania wirusów we fragmentach tkanki zawieszonych w płynie odżywczym.

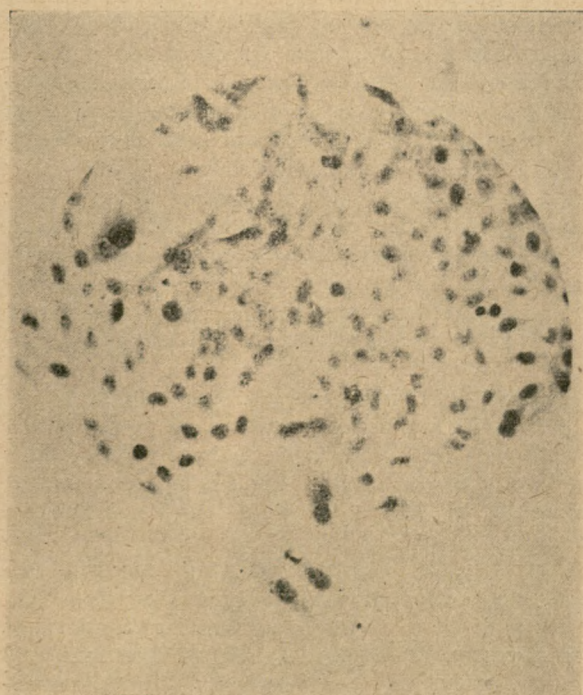
W parę lat później Gey wprowadził do wirusologii udoskonaloną metodę rotacyjną hodowli tkanek, która umożliwiła zastosowanie jej do badań masowych. Metoda Geya, do chwili obecnej wielokrotnie pod względem technicznym modyfikowana, polega w zasadzie na

umieszczeniu naczyń z hodowaną tkanką w poruszającym się przyrządzie, którego ruch pozwala na stałą wymianę substancji chemicznych pomiędzy hodowlą komórek a płynem odżywczym.

Odkrycie antybiotyków uprościło w dużej mierze hodowlę tkanek, gdyż dodatek antybiotyków do płynów odżywiających tkanki zabezpiecza hodowlę przed wieloma trudnymi do uniknięcia zakażeniami bakteryjnymi.

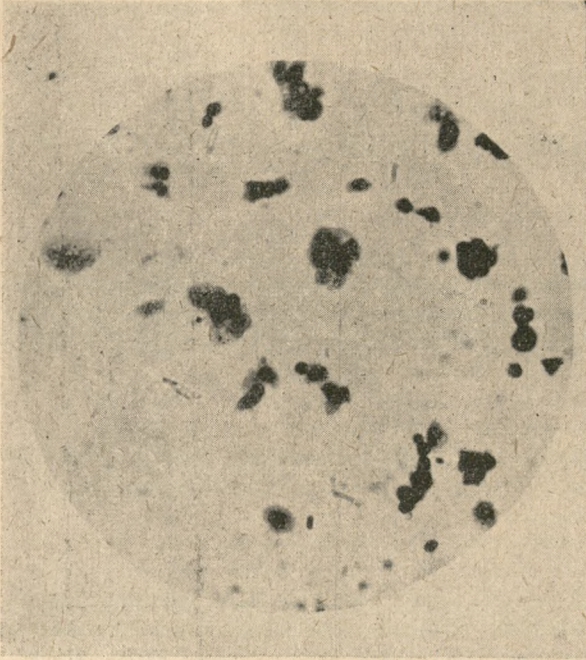
Jednakże hodowla tkankowa weszła w powszechne użycie dopiero w ostatnich latach po ogłoszeniu szeregu rewelacyjnych wyników prac wirusologicznych, z których wymienię chociażby prace Endersa i współpr. (1949—1952) nad wirusem Heine-Medina. Wirus ten, wywołujący paraliż dziecięcy, mógł być hodowany jedynie na małpach. Enders i współpr. zastosowali z wynikiem pomyślnym, do wyosabniania, rozmnażania i seryjnego pasażowania wirusa choroby Heine-Medina (*Poliomyelitis*) hodowle różnych tkanek zarodka ludzkiego i ludzi dorosłych.

Obecnie hodowla tkankowa stosowana jest w wiru-



Ryc. 1. Komórki szczepu nowotworowego HeLa w hodowli „in vitro”. Barwienie hematoksyliną i eozyną. Powiększenie ok. 400 ×

sologii nie tylko w pracach naukowych, ale także w masowych badaniach diagnostycznych mających na celu wyosobnienie i określenie danego wirusa, ozna-



Ryc. 2. Komórki szczepu nowotworowego HeLa w hodowli *in vitro* po zakażeniu wirusem krowianki ospy. Barwienie hematoksyliną. Powiększenie ok 400 ×

czenie typu (jeżeli dany zarazek występuje w kilku typach serologicznych), określenie poziomu przeciwciał wirusowych w surowicy chorych.

W jaki sposób stwierdzamy obecność wirusa w hodowli i jego rozmnażanie się? W jaki sposób możemy zidentyfikować go a nawet zaliczyć do pewnego typu?

Odpowiedź tkanki *in vivo* na zakażenie wirusowe polega często na reakcji zapalnej i na pewnych swoistych zmianach w komórce gospodarza, które mogą być bardzo charakterystyczne dla zakażenia wirusowego. Jest rzeczą zrozumiałą, że hodowla jakiegokolwiek tkanki prowadzona *in vitro* nie może na żaden bodziec zareagować odczynem zapalnym, tak jak to spostrzegamy w żywym ustroju. To, co możemy zaobserwować w hodowli tkankowej *in vitro*, po wprowadzeniu jakiegokolwiek bodźca czy to martwego, czy żywego, a więc także w przypadku zakażenia wirusowego — to zmiany cytopatologiczne.

Działanie wirusów na komórki, które określamy jako działanie cytopatogenne, polega na zahamowaniu rozwoju komórki i wywołaniu uszkodzeń początkowo w pojedynczych komórkach. Postępujące zwyrodnienie rozprzestrzenia się gwałtownie na inne komórki i w końcu cała hodowla ulega rozpadowi. Wirus atakuje komórkę zdrową, przenika do jej wnętrza, rozmnaża się kosztem komórki zużywając cały jej potencjał przemiany materii. Powstaje nowa generacja wirusa, zdolna do zakażenia dalszych komórek. To działanie patogenne wirusa możemy dokładnie prześledzić. W tym celu oglądamy hodowlę pod małym powiększeniem mikroskopu poprzez szkło naczynia, w którym ją prowadzimy.

Normalnie rozwijająca się hodowla tkankowa posiada wyraźną strefę przyrostu młodych komórek, tzw. strefę proliferacji. Komórki zdrowej hodowli łatwo odróżnić od komórek ulegających zwyrodnieniu i rozpadowi. Pierwszym objawem degeneracji komórkowej jest pęcznienie komórek, zaokrąglenie się i pojawianie się ziarnistości. Rozwój strefy proliferacyjnej ulega początkowo stopniowemu, a następnie gwałtownemu zahamowaniu.

Dla uwidocznienia zmian zachodzących w komórkach możemy posługiwać się również metodami histologicznymi — barwieniem przyżyciowym lub po utrwaleniu. W komórkach barwionych możemy obserwować stopniowe zmiany w cytoplazmie, a mianowicie postępującą basofilię i pojawianie się nieregularnych ziarnistości, oraz piknozę a następnie obkurczanie się jąder.

Degenerująca tkanka posiada zmieniony metabolizm. Już po upływie pewnego czasu od wprowadzenia wirusa do hodowli obserwujemy postępujący spadek czynności metabolicznej, w porównaniu ze wzrostem metabolicznej czynności nie zakażonej hodowli kontrolnej. W celu uwidocznienia zmian metabolizmu tkanki stosujemy płyny hodowlane z dodatkiem indykatora, np. czerwieni fenolowej.

Zmiany w komórkach wywołane rozmnażaniem się wirusa ulegną zahamowaniu, jeżeli dodamy odpowiedniej surowicy odpornościowej, to jest takiej surowicy, która posiada przeciwciała przeciw danemu wirusowi. W ten sposób możemy określić nie tylko rodzaj wirusa, ale nawet jego typ. Na przykład w wypadku wirusa poliomielit, gdy chcemy się przekonać, z którym z trzech możliwych typów mamy do czynienia, podajemy wirus inkubacji (tzn. przetrzymujemy w temp. 37°) z trzema surowicami swoistymi typowo i tymi mieszaninami zakażamy następnie hodowle tkankowe. Działanie cytopatogenne nie pojawi się w tych hodowlach zaszczepionych mieszaniną, w których istnieje zgodność między typem wirusa i surowicy.

Poszukiwanie przeciwciał w badanych surowicach stanowią odwrotność postępowania poprzedniego. Naturalnie, są to odczyny ilościowe, w obu wypadkach musimy zastosować odpowiednie dawki surowicy i wirusa. Opisane odczyny są analogią odczynów stosowanych *in vivo* w wypadkach identyfikacji zakażeń wirusowych za pomocą tzw. odczynów zobojetnienia w doświadczeniach na zwierzętach laboratoryjnych.

Dalsze możliwości zastosowania hodowli tkankowej w wirusologii polegają na uzyskiwaniu antygenów do odczynów serologicznych i szczepionek. Wykazano osłabienie chorobotwórczości pewnych szczepów wirusowych dla zwierząt na skutek kolejnych pasażów w hodowli tkanek. Wysiwa się tutaj możliwość uzyskania wariantów obdarzonych silnym działaniem antygenowym, a słabą chorobotwórczością, odpowiednich do uodparniania.

Ale wróćmy do sprawy dla nas najważniejszej, do bieżącej diagnostyki, mającej na celu szybkie rozpoznanie danego schorzenia wirusowego. Wprowadzenie do wirusologii hodowli szczepów komórek nowotworowych ogromnie ułatwiło otrzymywanie masowych hodowli, koniecznych do celów diagnostyki wiruso-

wej. Hodowle szczepów nowotworowych odznaczają się łatwą adaptacją do szkła i szybkim rozmnażaniem się, wynikającym ze swoistego dynamizmu rozwojowego. Obecnie na całym świecie (także i w pracowniach wirusologicznych Polski) używany jest wyosobniony przez Geya (1951 r.) szczep komórek nabłonkowego nowotworu ludzkiego szyjki macicy (*carcinoma cervicis*) tzw. szczep HeLa. Poza tym używane są także inne szczepy nowotworowe, jak np. szczep Earle'a „L” (fibroblasty guza mysiego), liczący 15 lat szczep A. Fi (*fibrosarcoma*) i inne. Jednak szczep HeLa najbardziej odpowiada wirusologom, jest dobrze poznany i opracowany. Przy zastosowaniu komórek szczepu HeLa możemy rozpoznawać wirusy wykazujące powinowactwo do tkanek nabłonkowych i wirusy neurotropowe, jak np. z grupy *poliomyelitis* i z grupy zapalenia mózgu (*encephalitis*).

Postęp rozwoju hodowli tkanek nowotworowych doprowadził do tego, że obecnie możemy uzyskać hodowle z pojedynczej komórki. Znamy również sposoby liczenia komórek i w doświadczeniach operujemy hodowlami o określonych ilościach komórek. Przez dodanie trypsyny do hodowli odrywamy komórki od

ściany naczyń, w którym się hodowla rozwija, rozrywamy połączenia międzykomórkowe. W ten sposób uzyskujemy zawiesiny nadających się do przeszczepu komórek (martwe elementy komórek ulegają wybiórczemu „strawieniu” przez trypsynę). Przez dodanie hialuronidazy możemy otrzymać hodowle-zawiesiny pojedynczych komórek. Hodowle takie pozwalają na wykonywanie eksperymentów mikrurgicznych w komórce, przenoszenie struktur subcellularnych z jednej komórki na drugą. Mikroskopia elektronowa umożliwia przy tym obserwowanie rozwoju wirusa nawet we fragmentach komórki.

Już dziś metoda hodowli tkankowej w zastosowaniu do wirusologii daje bardzo dobre wyniki, zwłaszcza że wirusolog dysponuje tu całym arsenałem dodatkowych możliwości, jak zastosowanie mikroskopu elektronowego, urządzeń mikrurgicznych, izotopów znakowanych, najczulszych odczynów biochemicznych, przy czym każdy rok przynosi nowe osiągnięcia w tej dziedzinie. Z tego też powodu można spodziewać się, że w oparciu o hodowlę tkanek najbliższe lata przyniosą nam nowe jeszcze bardziej rewelacyjne odkrycia w dziedzinie wirusologii.

Wspomnienie pośmiertne o prof. St. Maziarskim

W nocy z 6 na 7 lipca 1956 r. zmarł w 84 roku życia Stanisław Maziarski, czołowy przedstawiciel histologii polskiej z tej pełni jej rozkwitu, którą określać się zwykło mianem histologii mikrotomowej. Zmarł w Krakowie, w siedzibie Uniwersytetu Jagiellońskiego, z którym związane było zarówno jego życie osobiste, jak i kariera naukowa. W Krakowie bowiem rozpoczął start życiowy jako asystent Napoleona Cybulskiego, tutaj również uzyskał w r. 1911 tytuł profesora zwyczajnego histologii. Kilkakrotnie pełnił funkcje dziekana wydziału lekarskiego, a w międzywojennym dwudziestoleciu przez okres trzyletni piastuje stanowisko rektora Wszechnicy Jagiellońskiej. Pozycję naukową Maziarskiego ugruntował fakt wyboru na członka Polskiej Akademii Umiejętności, gdzie prowadził przez wiele lat agendy III Wydziału jako sekretarz. Miał wielu przyjaciół wśród kolegów, wybitnych uczonych całego świata; za granicą znany był głównie jako szczególnie aktywny członek *Association des Anatomistes*.

Działalność naukowa Stanisława Maziarskiego przypada na okres krystalizacji pojęć histologicznych i kształtowania się cytologii, histologii ogólnej i anatomii mikroskopowej jako dziedzin morfologii doświadczalnej. Z wykształcenia lekarz, a w drugiej połowie życia nawet praktyk dermatolog, z zainteresowań młodzieńczych fizjolog, przedstawia w swych pracach założenia i rozwija dążenia wspólne wielkim przyrodnikom swego pokolenia. Podobnie jak Hoyer jun., Siedlecki, Kostanecki czy Wierzejski, St. Maziarski jest przyrodnikiem zarówno w doborze tematów swych prac, jak i w celnym wyborze przedstawicieli świata zwierzęcego jako materiału do

badań. Zajmuje się tedy nephridiami dżdżownicy, wyzyskuje wyjątkowo duże rozmiary jąder komórkowych w cewkach trzustkowo-wątrobowych równonogów



morskich, gruczoły przedne larw różnego rodzaju prądek służą mu za materiał do obserwacji przemian jądrowych w komórce wydzielającej jedwab itp.

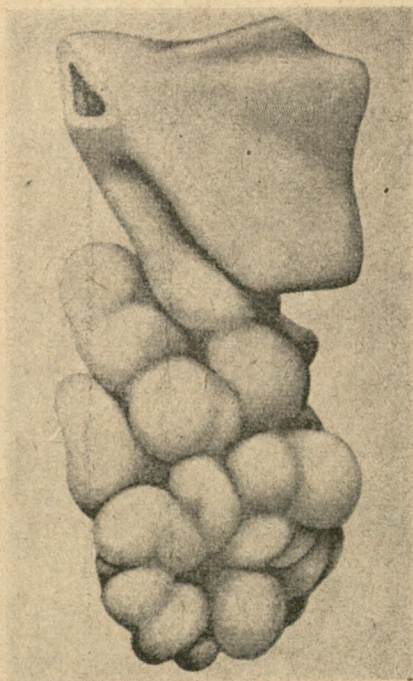
Schyłek poprzedniego stulecia cechuje rozwój techniki mikroskopowej, pozwalającej na precyzyjne wykonywanie preparatów mikroskopowych. Nowe przyrządy do sporządzania serii cieniutkich skrawków, nieznanie przedtem sposoby barwienia, a wreszcie rozwijające się świetnie piśmiennictwo specjalne, zachęcały ówczesnych przyrodników do podejmowania badań w nowej dziedzinie. Wielu przyrodnikom i lekarzom kojarzy się nazwisko Maziarskiego niemal wyłącznie z kapitalnymi rekonstrukcjami modeli gruczołowych, reprodukowanych w literaturze podręcznikowej całego świata. W rzeczywistości habilitacyjna praca Maziarskiego *O budowie i podziale gruczołów* (Kraków, 1900) jest wynikiem benedyktyńskiej cierpliwości i nieprzeciętnego już znanstwa technicznego u autora, który podjął zadanie usystematyzowania wszystkich gruczołów ludzkich na podstawie kryteriów morfologicznych, z uwzględnieniem zarówno kształtu, jak i wzajemnego stosunku do siebie przestrzeni wydzielniczych i przewodów odprowadzających. Fotografii jednego z takich modeli woskowych reprodukuje poniżej. Z notatek wynika, że klisze ze zdjęciami sporządził Michał Siedlecki.

Jednakowoż przegląd czterdziestu kilku publikacji, jakie złożyły się na dorobek pracy naukowej Maziarskiego każe obecnie nie w gruczołowych badaniach, lecz gdzie indziej upatrywać sedna wielkości jego intuicji twórczej. Z prac cytologicznych autora wynika bowiem, że już pół wieku temu komentował on ze zdumiewającym wyczuciem obrazu mikroskopowe komórki w sposób, który, wówczas uderzający swą oryginalnością, dzisiaj dopiero znajduje pełne uzasadnienie w świetle badań dyfrakcji elektronowej i rentgenowskiej, badań spektrofotometrycznych, autoradiograficznych oraz histotopochemicznych. Mamy tutaj na

myśli cykl badań morfologicznych nad zespołem czynnościowym cytoplazmatyczno-jądrowym, czyli — jak się wówczas mówiło — nad „stosunkiem plazmojądrowym“. W ujęciu Maziarskiego jądro komórkowe przedstawia „część terenu komórkowego“, którego odrębność zależy jedynie od odłożenia się w nim chromatyny (*Sur les changements morphologiques de la structure nucléaire dans les cellules glandulaires*, Arch. f. Zfg. t. 4, 1910). Chromatyna jednak nie pozostaje w nim na stałe, lokuje się tam tymczasowo, co zresztą ma zależeć od specjalnego mechanizmu regulującego proces eliminacji i regeneracji chromatyny jądrowej. Takie ujęcie charakteru jądra w okresie, kiedy podkreślano raczej jego niezbędność do życia komórki w każdej jego fazie, jest bliskie współczesnemu nam określaniu roli jądra jako tworu w pewnym sensie „pasożytującego na cytoplazmie“, gdy rozważamy zależności energetyczne pomiędzy cytoplazmą a jądrem. Współczesnemu cytologowi eksperymentalnemu znany jest fakt, że komórki mimo braku jądra mogą żyć przez szereg dni bez specjalnego obniżenia poziomu swych czynności. Wszczepienie jądra z innej komórki na miejsce usuniętego wyrównuje ten uszczerbek, umożliwiając jej podjęcie tym samym procesów resorpcji i syntezy. Stosowane dzisiaj metody wyosabniania jąder komórkowych przez wirowanie miazgi tkankowej w odpowiednich warunkach odsłoniły obok innych fakt, że uchwycone przez współczesną biochemię wyposażenie enzymatyczne komórki również nie da się w żadnym razie związać wyłącznie z terenem jądra. W pierwszym dziesiątku lat obecnego wieku wszakże argument taki nie mógł wchodzić w rachubę, toteż twierdzenie Maziarskiego, że jądro jest tylko wydzielonym, lecz bynajmniej nie nadrzędnym obszarem cytoplazmy mogłoby być podjęte i w tym oświetleniu. Uderza nas dysproporcja środków badawczych. Między tym, czym rozporządza obecna technika badań, a seriami skrawków Maziarskiego, któremu tylko dobór polichromów pozwolił zróżnicować obrazu czynnościowe, jakaż wielka zaćhadzi różnica!

Przez całą twórczość badawczą Maziarskiego przejawia się zainteresowanie tkanką mięśniową, rozpatrywaną filogenetycznie, od form zwierząt bezkręgowych poczynając, a na tkance mięśniowej człowieka kończąc. Szeroko zakreślony plan badań nad tkanką mięśniową siatkowatą, nazwaną przez niego *myosyndesmium*, mimo licznych prac opublikowanych w tej dziedzinie, objął tylko skąpy zakres przedstawicieli członkonogów. Ogromna natomiast część materiału już zebranego pozostała nie wyzyskana z powodu wybuchu drugiej wojny światowej, wywiezienia uczonego do obozu koncentracyjnego w Sachsenhausen i wszystkich innych następstw okupacji.

Pierwszy profesor histologii w Krakowie, doceniał doniosłość nauczania uniwersyteckiego i znaczenia ćwiczeń praktycznych w zakresie przedmiotu, którego na naszym terenie był pionierem. Stąd z jednej strony — staranność w opracowywaniu wykładów, z drugiej zaś — liczne wciąż ulepszone i rozszerzane wydania podręcznika do ćwiczeń. Kiedy po okupacji nauczanie medyczne objęło także studentów stomatologii, z niezawodnym wyczuciem aktualnych potrzeb młodzieży St. Maziarski we współpracy z jednym



Model gruczołu śluzowego przełyku człowieka. (Zdjęcie z natury wykonane przez Michała Siedleckiego)

OJCOWSKI PARK NARODOWY (III)



ZAMEK W PIESKOWEJ SKALE

fot. J. Czecz



OJCOWSKI PARK NARODOWY (IV)



FRAGMENT Z DOLINY OJCOWSKIEJ

Fot. J. Czecz

z niżej podpisanych podejmuje opracowanie podręcznika monograficznego o narzędziu zębowym człowieka. W r. 1950 prof. Maziarski zakończył swą pięćdziesięcioletnią działalność nauczycielską. Śmierć uniemożliwiła mu ostatecznie napisanie podręcznika histologii, którego opracowanie zapowiedział młodzieży w pożegnalnym

wykładzie. Nad zamierzonym dziełem mimo poważnych cierpień ostatnich lat życia pracował z filozoficznym spokojem w zaciszu domowym. Nikomu z licznie go odwiedzających oddanych mu uczniów nie odmawiał życzliwej rady i zachęty do pracy.

JADWIGA ACKERMANN i ZDZISŁAW NOWICKI

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Motywy zwierzęce i roślinne na monetach greckich

Okres rozkwitu sztuki numizmatycznej w starożytnej Grecji przypada na lata 415—336 p. n. e. Szczególnym bogactwem artystycznym, nie spotykanym wtedy na innych płaskorzeźbach greckich, odznaczają się zwłaszcza monety z tego okresu, pochodzące z Sycylii, która wówczas była grecką kolonią. Monety te mają duże znaczenie zwłaszcza dla historyków sztuki, gdyż są cennym materiałem dowodowym do studiów nad tą dziedziną.

Wspomniane monety wzbudzają zainteresowanie nie tylko numizmatyków czy też historyków sztuki, ale mogą zaciekawić także przyrodnika. Poza ciekawymi bowiem płaskorzeźbami przedstawiającymi sceny z mitologii lub zabytki architektury, znaleźć też można monety o motywach roślinnych i zwierzęcych, których ujęcie świadczy o godnej uwadze zdolności obserwacji przyrody starożytnych artystów-rytowników.

Jakie znaczenie miało przedstawianie motywów roślinnych i zwierzęcych, trudno nam dzisiaj na to pytanie z całą pewnością odpowiedzieć. Prawdopodobnie odegrał tu rolę pielęgnowany w Grecji od wieków kult dla zwierząt, wywodzący się z jednej strony z obawy przed zwierzętami drapieżnymi, a z drugiej strony z wartości użytkowej zwierząt hodowanych przez człowieka. W ten sposób też niewątpliwie wytłumaczyć można, że niektóre zwierzęta stały się symbolami sze-

regu bóstw i że wiele miast greckich posiadało w swoich godłach motywy zwierzęce lub roślinne. Pewne znaczenie miał też w końcu niewątpliwie fakt częstego występowania jakiegoś charakterystycznego gatunku zwierząt lub roślin w okolicach miasta, które wybijało monetę.

Dla zobrazowania powyższego, przedstawiamy kilka reprodukcji monet przedstawiających motywy przyrodnicze.

Ryc. 2. Srebrna moneta wartości czterech drachm wybita w Atenach około r. 500 p. n. e.

Na pierwszym planie w kwadratowym zagłębieniu widoczna jest sowa, a z lewej strony gałązka oliwna i półksiężyc. Sowa (*Athena noctua*) uważana była przez Ateńczyków za bóstwo nocy i księżyca; była ona również godłem Aten. Gałązkę oliwną uważano za symbol pokoju. W Akademii Ateńskiej, jak wiadomo, rosły specjalne drzewa oliwne poświęcone miastu.

Ryc. 3. Cztery drachmy srebrne wybite w r. 460 p. n. e. w Akragas na Sycylii.

Opisane powyżej monety na odwrotnej stronie miały podobiznę orła — symbol Zeusa. Widoczny na monecie krab (prawdopodobnie *Potamon fluviatile*) występuje do dzisiaj w rzekach Sycylii oraz południowych i środkowych Włoch.

Ryc. 4. Cztery drachmy srebrne z Messyny (Sycylia). Moneta wybita w r. 450 p. n. e., wyobraża skaczącego zająca, a u dołu — delfina. Przedstawienie wizerunku zająca jest prawdopodobnie w związku z zapoczątkowaną przez Anaxilasa na Sycylii hodowlą zającej.



1

2

3

4

5

6



7

8

9

10

11

12



13

14

15



16

17

18

Ryc. 5. Dwie drachmy srebrne z Aeginy (ok. r. 450 p. n. e.) wyobrażają greckiego żółwia, który był również symbolem miasta Aeginy. Monety te były zwane przez lud popularnie „żółwiami“. W Aeginie prawdopodobnie znajdowała się też najstarsza mennica.

Ryc. 6. Cztery drachmy srebrne pochodzące z Leontinon na Sycylii (ok. r. 450 p. n. e.). Moneta przedstawia niezbyt zresztą udaną głowę lwa, która otoczona jest czterema ziarnami owsa. Lew przedstawiany był zawsze wspólnie z bogiem słońca Apollinem, dlatego też herb miasta Leontinon zawierał podobiznę głowy Apolla i lwa. Otaczające ziarna zboża miały prawdopodobnie symbolizować bogactwo płynące z uprawianego na równinie, otaczającej miasto, zboża.

Ryc. 8. Dziesięć drachm srebrnych. Moneta pochodzi z Syrakuz (Sycylia) z r. 415 p. n. e. Twórcą jej jest znany w starożytności rzeźbiarz monet — Euainetos. Wyobraża ona rydwan czterokonny, którego woźnica otrzymuje wieniec zwycięstwa z rąk bogini zwycięstwa — Nike. U dołu trofea zwycięstwa — zbroja.

Ryc. 9. Cztery drachmy srebrne wybite w obozie połowym Kartagińczyków na Sycylii w r. 350 p. n. e. Moneta przedstawia głowę konia i palmę oraz napis w języku punickim. Moneta ta wyrzeźbiona została prawdopodobnie przez któregoś z rzeźbiarzy sycylijskich. Motyw głowy konia punickiego (zwanego dzisiaj arabem) występuje często na monetach kartagińskich.

Ryc. 10. Dwie drachmy srebrne wyobrażają lwa przyczajonego do skoku. Jest to moneta wybita przez miasto Velia około r. 350 p. n. e.

Ryc. 11. Jedna drachma srebrna z r. 200 p. n. e. pochodząca z Efezu. Wyobraża pszczołę, która była symbolem tego miasta.

Ryc. 12. Cztery drachmy srebrne z czasów Ptolemeusza III (r. 230 p. n. e.) przedstawia orła trzymającego w szponach zdobycz.



19

20

21

Motywy roślinne przedstawiane były na monetach greckich daleko rzadziej niż zwierzęce. Przyczyną tego było, jak przypuszczamy to, że rośliny odgrywały znacznie mniejszą rolę w mitologii aniżeli zwierzęta. Jedynie miasta, które słynęły specjalnie z uprawy zbóż, wino-

gron czy też innych roślin użytkowych — obierały je sobie często za symbol i umieszczały na swych monetach.

Ryc. 14. Srebrny stater z r. 380 p. n. e. pochodzący z Metapontu przedstawia kłos zboża, na którym siedzi szarańcza. Kłos ten oznaczał, że mieszkańcy tego miasta trudnili się uprawą zbóż; szarańcza była symbolem szkodnika zagrażającego plonom.

Ryc. 15. Srebrna drachma z Naksos (Sycylia) z r. 490 p. n. e. Przedstawiono na niej kiść winogron. W starożytnej Grecji poświęcono wiele uwagi uprawie winogron zwłaszcza w tych miejscowościach, gdzie się uprawa zbóż nie opłacała.

Ryc. 17. Trzy drachmy srebrne z Barke (Cyrenajka) z r. 530 p. n. e. przedstawia roślinę zwaną *Silphium* z grupy roślin baldaszkowatych. Soku tej rośliny używano do przypraw oraz jako lekarstwa. Roślina ta rosła dziko w Libii, gdzie ją zbierano i eksportowano do miast greckich.

Ryc. 18. Srebrna drachma z Cyreny (Cyrenajka) z r. 530 p. n. e. przedstawia prawdopodobnie korzeń rośliny *Silphium*. Według innych autorów jest to specjalne naczynie, w którym przechowywano sok tej rośliny.

Ryc. 19. Srebrna drachma z Selinus (Sycylia) z r. 530 p. n. e. przedstawia liść rośliny *Apium graveolens*, zwanej selerem (greckie *selinon*). Liści tej rośliny używano często do robienia wieńców. Seler jest herbem miasta Selinunt zwanego w starożytności Selinus.

Ryc. 20. Srebrny stater z Kameiros (Rhodos). Moneta wybita w r. 600 p. n. e. przedstawia liść drzewa figowego. Eksport fig był przez Ateńczyków zabroniony, ponieważ uważano je za źródło zdrowia i siły Grecji. Soku uzyskiwanego z drzew figowych używano do ścinania się mleka przy produkcji serów.

Ryc. 21. Srebrna didrachma z Rhodos z r. 80 p. n. e. przedstawia kwiat róży, która była motywem występującym prawie na wszystkich monetach tej wyspy. Łączy się to prawdopodobnie z kultem Heliosa, boga słońca, którego ośrodkiem była właśnie wyspa Rhodos. (Według niektórych archeologów nazwa wyspy Rhodos pochodzi od kochanki Heliosa — nimfy Rode).

K. MAROŃ i K. RZEHAŁ

Wróble wędrują za człowiekiem (Geografia wróbla)

Trudno uwierzyć, że tak pospolite u nas ptaki jak wróble, do których świergotu przyzwyczailiśmy się od wczesnego dzieciństwa zarówno na wsi, jak i w miastach, a które według powszechnego mniemania spo-

tyka się chyba na całym świecie — nie tak dawno miały ograniczony zasięg rozsiadlenia: Europę, Azję środkową i afrykańskie pobraże Morza Śródziemnego wraz z doliną Nilu, czyli rejony uważane za najstarsze ośrodki cywilizacyjne świata.

Wróbel bowiem jest typowym ptakiem współżyjącym z człowiekiem. Niektórzy uważają go za ptaka prawie udomowionego, chociaż nie oswojonego. Bo jakkolwiek wróbel żyje na wolności, przebywa w zasadzie tylko między ludźmi, gnieździ się głównie w budynkach, żywi się przeważnie wytworami pracy ludzkiej. Jego rozpowszechnianie się po świecie jest związane nieodłącznie z wędrówkami człowieka, a ściślej z zasiedlającym nowe tereny człowiekiem. Tam, gdzie osiedla się człowiek, zjawia się niebawem i wróbel i — co ciekawsze — najpierw w miastach, a później dopiero w pobliskich osiedlach.

„W Azji północnej — pisze przed 100 laty polski ornitolog T a c z a n o w s k i — nie ma go wcale w rejonach, gdzie ludzie prowadzą życie koczownicze, lecz skoro tylko powstaje stałe osiedle, nie wiadomo skąd zjawia się wkrótce wróbel.“

I u nas w lasach, z dala od osad ludzkich, nawet wśród zasianych zbożem polan, wróbel nie spotyka się, ale niech tylko powstanie w głębi lasu gajówka, na pewno wkrótce osiedlą się tam i wróble. W Polsce wróbel jest wszędzie pospolity, ale są osiedla, gdzie wróbel nie widzi się przez czas dłuższy, np. w Dolinie Ojcowskiej nie ma wróbel przez całe lato i dopiero na zimę zjawiają się w osiedlach.

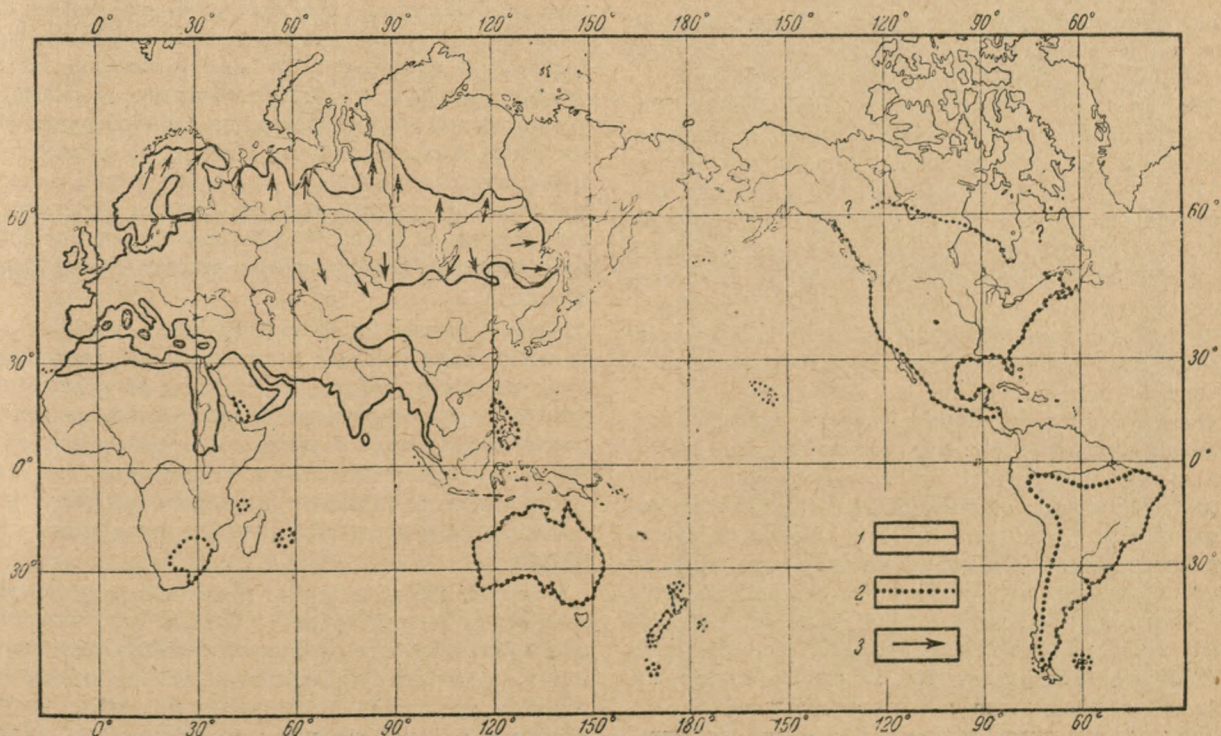
Już od dawna zauważono, że rozsiadlenie się wróbel zależy od obecności koni. Wróbel wędruje nie tylko za człowiekiem, ale może więcej jeszcze za koniem. Przekonano się na przykład, że w górach spotyka się

wróble tylko na tych drogach i tropach, którymi przechodzą konie. Nie ma natomiast wróbel w osiedlach i na tropach, chociażby znajdowały się one w dolinach i były często nawiedzane przez ludzi, jeśli dociera tam tylko ruch pieszy.

Na ziemiach nowozajmowanych przez człowieka wróble zjawiają się zazwyczaj najpierw przy traktach, na których odbywa się ruch kołowy. Najlepiej dało to się prześledzić na Syberii. Kiedy Rosjanie rozpoczęli kolonizację Syberii, wróbel tam nie było. W miarę posuwania się osiedleńców na wschód i zakładania stałych osiedli zjawiały się i wróble. Ptaki zaczęły się rozprzestrzeniać najpierw wzdłuż traktów i dróg kołowych, którymi podążał człowiek i na których istniała stała komunikacja konna. Na Syberii powstało nawet przysłowie, że „wróbel wędruje za nawozem końskim“. W nawozie znajdowały wróble pierwszy pokarm w postaci resztek nie przetrawionego ziarna.

Kraina rozsiadlenia się wróbla domowego, dawniej stosunkowo niewielka, dziś poszerzyła się znacznie, nawet na tak odległe kontynenty, jak: Ameryka, Australia, Nowa Zelandia czy południowa Afryka, gdzie jeszcze przed pół wiekiem nie słyszano nawet o wróblach.

Za praojczyznę wróbel uważa się Azję środkową, skąd zasiedliły one strefę palearktyczną Europy, Azję przednią, dolinę Nilu i wąski pas północnego pobraża Afryki. Jak widzimy, wróble zajęły te rejony, gdzie najwcześniej rozwijała się kultura rolna, a ściślej uprawa zbóż ziarnistych i gdzie nastąpiło udomowienie konia. Tam gdzie, jak w dolinie Nilu lub na pobrażu afrykańskim, uprawa zbóż ograniczała się do wąskich pasów, rozsiadlenie się wróbel od tysięcy lat nie wyszło poza granice tych pasów. Nie ma więc wróbel



Granice rozprzestrzeniania wróbla domowego. 1. naturalny rejon rozsiadlenia, 2. rejony nowozasiedlone, 3. kierunki rozsiadlenia

ani na Pustyni Libijskiej, ani na Półwyspie Arabskim, chociaż w sąsiednim Egipcie wzdłuż Nilu wróble wdarły się nieomal do granicy Abisynii. (Na Półwyspie Arabskim od niedawnych lat znajdują się tylko w okolicy Adenu, zawiezione tam na statku).

Inaczej bywało w Europie i Azji. W miarę posuwania się kultur rolnych ku północy i wschodowi, poszerzał się i rejon osiedlenia wróbli. W północnej Europie jeszcze na początku bieżącego stulecia wróble nie docierały do kręgu polarnego — dziś spotyka się te ptaki daleko poza kręgiem polarnym. Na półwyspie Kola po raz pierwszy zauważono wróble w latach 1918—1919, w 20 lat później wróble można już było spotkać wzdłuż całego wybrzeża oraz w Murmańsku. Zjawienie się tam wróbli jest wynikiem zapoczątkowania uprawy zbóż, sprowadzenia koni i furazu dla nich, a także — budowy linii kolejowej, przez którą transportowało się w pierwszych latach powojennych dużo zboża.

Na Syberii wróble rozprzestrzeniły się w okresie ostatnich 100—150 lat. Ural przekroczyły prawdopodobnie dopiero po zdobyciu Syberii przez Jermaka. Dalsze tereny na wschód i północ zajmowały w miarę wprowadzania w Syberii rolnictwa. W Syberii środkowej wróble rozpowszechniły się w ciągu ub. stulecia. W 1876 r. dotarły tylko do Berezowska na Obi. Jak podają w opisie Syberii Dybowski i Godlewski, w latach osiemdziesiątych ub. stulecia w okolicach Czyty i wzdłuż środkowego biegu Amuru wróbla można było spotkać bardzo rzadko, dziś jest on tam ptakiem pospolitym, a w pojedynczych okazach trafia się i przy ujściu Amuru oraz wzdłuż linii kolejowej mandżurskiej. Obecnie granicę rozsiedlenia się wróbli na Syberii można ująć linią biegnącą od ujścia rzeki Obi do Oceanu Lodowatego do ujścia rzeki Amuru do Morza Ochockiego. Na wschód od tej linii wróbel jeszcze nie osiedlił się, ale za lat kilka czy kilkanaście wróble i tam pojawić się mogą.

Nie ma wróbli na Sachalinie, w Korei, Japonii, Chinach, Mongolii, chociaż w tym ostatnim kraju przeniknął już do większych miast i można go spotkać w Ulan Bator, Kobde i Ulasutae. W północnym Kazachstanie wróble zjawiały się wraz z pierwszymi osadnikami, tj. w połowie XIX w., ale do południowych prowincji kraju jeszcze nie dotarły. W Siedmiorzeczcu zauważono wróble po raz pierwszy w 1933 r., a w 1950 r. były tam już spore ich stada. Na południu Związku Radzieckiego wróble dochodzą do Uzbekistanu, Kazaku i Krymu.

Objeżdżanie nowych terenów przez wróble odbywało się stopniowo. Nie są to ptaki wędrowne i pierwsze zjawienie się wróbli na nowym punkcie zależy w pewnym stopniu od odległości sąsiedniego zasiedlonego punktu. Tylko przy trasach kolejowych zdarza się, że wróble nagle zjawiają się w nowym odległym punkcie. Zauważono to np. przy rozsiedlaniu się wróbli wzdłuż kolei transsyberyjskiej, mandżurskiej i innych dróg na rozległych terenach Azji północnej i środkowej. Przypuszcza się, że wróble dostają się tam w wagonach razem z transportami zboża.

Jak widzimy, europejski wróbel domowy, poszerzając stale swój rejon rozsiedlenia, zajął różne strefy klimatyczne i środowiska ekologiczne: równie dobrze

bytuje na dalekiej północy, jak i w gorącym klimacie południa.

Potwierdzenie tego znajdujemy w szybkim przystosowywaniu się wróbli do warunków życia na innych kontynentach. Do Ameryki wróble dostały się przed 100 laty. Pierwsze 8 par wróbli przywieziono do Brooklynu w 1850 r. W okresie 1851—52 r. wróble nie rozmnażały się, dopiero trzeciego lata uwiły gniazda i wywiodły młode. Od tego czasu zaczęły szybko rozprzestrzeniać się po całych Stanach Zjednoczonych. Obecnie spotyka się wróble wszędzie, od Kanady do Florydy i Kalifornii. W Ameryce środkowej wróbli nie ma, przeniknęły one natomiast na Wyspy Bermudzkie i na Kubę, zawiezione tam na statkach. W Ameryce Południowej ptaki te powszechne już są w Argentynie, Paragwaju, Urugwaju i południowych stanach Brazylii, na zachód natomiast nie przekraczają Andów i nie ma ich zupełnie na półwyspie Pacyfiku. Przeszkodą w rozpowszechnianiu się wróbli są widocznie wysokie i mało zaludnione Andy.

Do Australii i Nowej Zelandii po raz pierwszy wróble zostały zawiezione w 1862 r. Znalazły tam dobre warunki bytowania i szybko zajęły nieomal cały kontynent i pobliskie wyspy. Zawiezione w końcu ub. stulecia do południowej Afryki, trzymają się na razie prowincji Transwal i Natal, ale ostatnio docierają już do kraju Zulusów. Nie ma wróbli na Madagaskarze, ale znajdują się na pobliskich wyspach Mauritius. Zawiezione też zostały na Filipiny i Wyspy Hawajskie, chociaż nie ma ich w Indonezji, Indochinach i Indiach.

Wszystko, co było powiedziane wyżej o rozsiedlaniu się wróbli, dotyczy zwykłego wróbla domowego (*Passer domesticus*). Azję środkową, Azję przednią i zachodnią część Pakistanu zamieszkuje podgatunek naszego wróbla, wróbel środkowo-azjatycki (*Passer domesticus bactrianus*), który jednak nie wykazuje tyle prędkości w rozsiedlaniu się. Jest nieco mniejszy od naszego i gnieździ się prawie wyłącznie w miastach. W Azji przedniej i częściowo na Bałkanach gnieździ się *Passer montanus pallidus* podobny do naszego mazurka. Zamieszkuje głównie lasy i gaje, i tylko na zimę zbliża się do osiedli ludzkich. Samica upierzeniem nie różni się od samca. W północnej Afryce i w Hiszpanii występuje pokrewny temu gatunek *Passer hispaniolensis*.

Wróble są zasadniczo ziarnojednymi ptakami, ale w miarę zespalania się z różnorodnymi warunkami życia człowieka, pokarm ich staje się również różnorodny. W otoczeniu wiejskim jadają rozmaite ziarna, najchętniej pszenicy i prosa, w miastach natomiast żywią się głównie odpadkami kuchennymi.

Czy wróble są szkodliwe dla człowieka? Raczej tak. Żyjąc gromadnie wróbel wyrządza duże szkody rolnictwu.

W naszych warunkach, przy różnorodnej kulturze rolnej, nie mogą wyrządzać wielkiej szkody, natomiast w krajach, gdzie na ogromnych przestrzeniach uprawia się jednakowe gatunki zbóż, wróble wyrządzają poważne szkody. W Uzbekistanie np., gdzie tysiące hektarów obsiewa się pszenicą czy prosem, wróble niszczą do 30% urodzaju. Z tych przyczyn uważa się tam wróbla za wielkiego szkodnika i czyni się wszystko

aby go tępić i hamować jego rozprzestrzenianie się. Walka z wróblem staje się tam ważnym zagadnieniem ekonomicznym.

BOLESŁAW KUŹMIŃSKI (Warszawa)

Prosta metoda sporządzania preparatów makroskopowych

W pracowniach przyrodniczych często odczuwa się brak szybkiej i łatwej metody sporządzania preparatów makroskopowych, które by mogły służyć do celów naukowych i dydaktycznych. Wykonuje się najczęściej mokre preparaty, zamykając całe zwierzęta bądź ich fragmenty w słojach szklanych wypełnionych płynami konserwującymi. Preparaty tego rodzaju mają wiele zalet, ale obok tego i wiele wad. Przede wszystkim powinny stać zawsze w jednej pozycji, większe bowiem ruchy płynu mogą spowodować uszkodzenie zakonserwowanego obiektu. Prócz tego grube szkło naczyń i warstwa płynu utrudniają w znacznym stopniu dokładne obejrzenie obiektu. Wady te potęgują się szczególnie wyraźnie w przypadku, kiedy mamy do czynienia z małymi, kilkucentymetrowej długości, obiektami, które musimy oglądać za pomocą lupy. Zazwyczaj te niewielkie obiekty są zbyt grube, by można było je zamknąć pomiędzy szkiełkami preparatu mikroskopowego (np. narządy wewnętrzne dużych ślimaków, owadów itp.). W takich przypadkach nieocenione wprost usługi oddają różnego rodzaju przezryste masy plastyczne, które jednak ze względu na różne trudności techniczne w Polsce stosowane są dosyć rzadko i w dodatku w niewielu tylko ośrodkach, gdzie zdołano trudności te przezwyciężyć.

W praktyce, w pracowniach naukowych przechowuje się wypreparowane narządy w probówkach z alkoholem i formaliną, a do obserwacji wyjmują się je na szalkę, po czym chowa się je ponownie. Powoduje to często uszkodzenie cennych materiałów, pomylenie etykiet, wyschnięcie itp. Dlatego uważam za celowe podanie metody sporządzania preparatów z obiektów, które z powodu swych rozmiarów nie nadają się do zamykania w słojach z płynami konserwującymi ani też do zrobienia normalnego preparatu mikroskopowego.

Zwierzę lub wypreparowany narząd przeprowadzamy przez szereg alkoholowy do całkowitego odwodnienia (alkohol absolutny). Dalej przeprowadzamy przez alkohol z benzenem (ksylenem) i przez dwa lub trzy benzyny (ksyleny). Zazwyczaj po pewnym czasie na skutek działania benzenu obiekt ulega prześwietlaniu. Wyjmujemy go z benzenu wtedy, gdy jest dostatecznie przejrzysty (unikając nadmiernego prześwietlania). Następnie przenosimy obiekt do benzenu z balsamem kanadyjskim (w stosunku 2 : 1), gdzie pozostawiamy go od kilku godzin do kilku dni w zależności od rozmiarów.

Tymczasem przygotowujemy sobie płytkę szklaną, na której ułożymy potem obiekt. Najlepiej użyć do tego celu starej kliszy fotograficznej, po zmyciu z niej emulsji ciepłą wodą. Płyty fotograficzne są zrobione najczęściej ze szkła równej grubości, nie mają przy tym żadnych skaz, co może być ważne przy fotografowaniu przyszłego preparatu.

Z kolei, na dobrze odtłuszczonej, przygotowanej już płytce szklanej kładziemy przesycony balsamem kanadyjskim obiekt, układając go w odpowiedni sposób i natychmiast nakładając nań pędzelkiem trochę balsamu kanadyjskiego. Balsam powoli ścieka z obiektu i nieregularnie rozlewa się po płytce. Dobrze jest położyć ją wtedy na termostacie lub na ciepłym radiatorze od centralnego ogrzewania w celu przyspieszenia wysychania balsamu.

Unikać trzeba nadmiernego spłynięcia balsamu i całkowitego odsłonięcia powierzchni obiektu, spowoduje to bowiem jego zmętnienie. Zapobiec można temu, przez parę pierwszych godzin, nakładając pędzelkiem co pewien czas małe ilości balsamu na sam tylko obiekt. Jeżeli jednak nie uda nam się zapobiec temu i na powierzchni obiektu powstaną białe plamy, należy przenieść go do benzenu, przetrzymać do ponownego prześwietlania i dalej normalnie przesycać balsamem.

Po pewnym czasie na powłoce balsamu, która na obiekcie nie powinna być grubsza niż $\frac{1}{2}$ mm, wytworzy się cienka zgęstniała warstewka. Pozostawiamy wtedy cały preparat do zupełnego wyschnięcia balsamu. Następnie skalpelem usuwamy kruchy balsam rozlany po płytce szklanej obok obiektu i zmywamy całą wolną przestrzeń benzenem. Zazwyczaj wokół obiektu powstaje postrzępiona krawędź balsamu ka-



Ryc. 1. Fotografia preparatu dwu kompletów narządów rozrodczych ślimaka *Limax cinereo-niger* sporządzonego wyżej podaną metodą.

nadyjskiego. Należy wtedy pędzelkiem umocznym w benzenie zwilżyć pokryty balsamem obiekt, aż postrzępiona krawędź balsamu przybierze łagodne kształty obwódki otaczającej obiekt. Jeżeli to nie pomoże, można na cały preparat rozpylić pewną ilość benzenu, uważając jednak, aby płytka leżała całkowicie poziomo, przez co unikniemy wytworzenia się zacieków. Wreszcie, jeżeli okaże się to potrzebne, zaopatrujemy preparat w odpowiedni numer czy opis, pisząc tuszem wzrost na odłuszczonej płytce szklanej.

Preparat tego rodzaju trzeba jednak zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Najlepiej wziąć drugą taką samą płytkę szklaną, zrobić ramkę z kartonu na grubość obiektu, następnie przykleić do niej obie płytki szklane balsamem kanadyjskim, tak by pomiędzy nimi w przestrzeni wypełnionej powietrzem znajdował się obiekt. Powinno się również brzegi płytek szklanych preparatu obwieść czarnym lakierem lub emalią na szerokość ramki; wpłynie to dodatnio na jego wygląd.

Preparat w ten sposób sporządzony jest trwały i dobrze się przechowuje. Przy wysychaniu balsamu obiekt nie ulega większemu zniekształceniu, aniżeli przy przechowywaniu w alkoholu. Może być fotografowany, oglądany gołym okiem lub przez lupę, przy świetle przechodzącym lub odbitym. Możemy również zmieniać tło podsuwając pod cały preparat, w zależności od potrzeby, papier biały lub czarny. Poza tym preparat ten zajmuje mało miejsca i jest wygodny w użyciu.

ANDRZEJ WIKTOR (Wrocław)

Międzynarodowa wystawa atomowa w Amsterdamie w roku 1957. Na rok 1957 projektuje się otwarcie wielkiej międzynarodowej wystawy atomowej w Amsterdamie, w której wiele państw ma wziąć udział. Wystawa ta ma przedstawić znaczenie i możliwości pokojowego wyzyskania energii atomowej, podobnie jak wystawa genewska z roku 1955. Będą tam reprezentowane następujące działy: rozszczepienie atomu, użytkowanie energii nuklearnej, transformacja pierwiastków, produkcja izotopów radioaktywnych i ich zastosowanie w przemyśle, rolnictwie i lecznictwie, badania nad promieniami kosmicznymi, elektron i jego rola w przemyśle elektronowym, perspektywy komunikacji międzyplanetarnej.

Wystawa ta będzie imprezą fascynującą nie tylko dla teoretyków, gdyż ma przedstawiać oprócz osiągnięć teoretyczno-naukowych, także ich praktyczne zastosowanie.

I. V.

Automatyczna sygnalizacja zaśnieżenia. Przy uprawianiu sportów zimowych i dla centrali hydroelektrycznych ważną rzeczą jest orientowanie się co do wielkości pokrywy śniegu w górach. Toteż ostatnio wprowadzono automatyczny aparat, przekazujący na odległość informacje o zaśnieżeniu takiego terenu. Zasada tego pomysłu polega na tym, że do płyty ułożonej na ziemi przytwierdza się odrobinę radioaktywnego kobaltu. W odległości trzech metrów nad nim umieszcza się na słupie aparat rejestrujący te promieniowania, połączony z małą stacją nadawczą, która podaje sygnały do ośrodka kontrolnego. Śnieg, który pokryje płytę z radioaktywnym kobaltem, pochłania część promieniowania, i to tym większą, im większa jest pokrywa śniegu. Z sygnałów stacji nadawczej oblicza się grubość warstwy śnieżnej.

I. V.

RECENZJE

Ewa Petrů i Rudolf Řetovský: *Rostlinné Explantáty. Nakladatelství Československé Akademie Věd, Praha 1956.*

Dzieło autorów czeskich jest jedyną w tej chwili publikacją informującą o aktualnym stanie osiągnięć w dziedzinie hodowli tkanek roślinnych. W dwunastu obszernych rozdziałach zawiera ono bogaty materiał naukowy oparty zarówno na długoletnich własnych pracach obojga autorów, jak i na licznych pracach cytowanych.

Po omówieniu podstawowych pojęć dotyczących hodowli tkanek roślinnych *in vitro*, a także historii tego kierunku badań, autorzy w pięciu kolejnych rozdziałach zajmują się omówieniem metod i techniki hodowli. Bardzo wiele uwagi poświęcono w tej części omówieniu składu pożywek i ich przygotowaniu. Między innymi zamieszczono tutaj ponad sto recept na pożywki, zestawionych przez rozmaitych autorów. Część metodyczna książki jest opracowana niezwykle starannie, przez co dzieło uzyskuje wielką wartość praktyczną.

Dalsze, osobne rozdziały odnoszą się do hodowli tkanek korzeni, różnych części pędu, tkanki kallusowej i miazgi (*cambium*), wreszcie nowotworów. Właściwości tych ostatnich w hodowli są rozpatrywane w zestawieniu z właściwościami tkanek normalnych. W ujęciu każdego z poruszonych tematów zasługuje

na uwagę równoległe uwzględnienie przez autorów anatomicznej i fizjologicznej strony omawianych zjawisk. Szeroko omówili autorzy również znaczenie hodowli tkanek dla fitopatologii, ponadto dla genetyki, ewolucjonizmu i innych kierunków biologii, zawsze ilustrując rozważania teoretyczne opisami interesujących doświadczeń różnych badaczy. Opracowanie poszczególnych zagadnień cechuje przy tym tendencja do formułowania uogólnień o charakterze ogólnobiologicznym, często poprzez ukazywanie analogii z odpowiednio dobranymi przykładami zoologicznymi. Książkę zamyka rozdział końcowy, w którym autorzy wysnuwają wnioski z dotychczasowych osiągnięć i przedstawiają ogólne wytyczne dalszych badań w dziedzinie hodowli tkanek.

Dodatkowa wartość dzieła tkwi w zestawieniu piśmiennictwa, obejmującym około 1000 pozycji. Za usługę autorów należy uznać ich wnikliwie i krytycznie ustosunkowanie się do wielu prac współczesnych, noszących często piętno powierzchowności i pośpiechu.

Szata książki i papier są skromne (broszura), ilustracje składają się z rysunków w tekście oraz szeregu doskonałych fotografii na wkładce kredowej.

W sumie omawiane dzieło stanowi cenne narzędzie pracy dla początkujących oraz interesującą monografię dla zaawansowanych badaczy.

JÓZEF NIWELIŃSKI (Kraków)

SPRAWOZDANIA

Działalność Oddziału Szczecińskiego

Oddział szczeciński Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika powstał w wyniku zebrania organizacyjnego odbytego w dn. 14. VI. 1954 r. z inicjatywy prof. dra Stanisława Zajączka i doc. dra med. Janusza Mąkowskiego, zastępca przewodniczącego prof. mgr Karolina Paluch, sekretarz — prof. mgr Jan Rajewski, skarbnik — mgr Walter Banek, członkowie zarządu — prof. Stanisław Zajączek, prof. dr med. Eugeniusz Miętkiwski, prof. dr Franciszek Białous, członkowie komisji rewizyjnej — prof. dr Wiktor Gorzelany, prof. dr Eugeniusz Lempicki i mgr Teresa Gondorowicz.

Niebawem dokooptowano na członków zarządu prof. dra Stefana Kownasa, prof. dra Henryka Prochackiego, prof. dra Antoniego Linkego i mgrę Kazimierę Karasowską, uczestniczkę Konferencji Biologicznej w Kortowie. W skład zarządu oddziału weszli głównie pracownicy nauki Pomorskiej Akademii Medycznej, Politechniki Szczecińskiej i Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie. Sekretarz oddziału Towarzystwa, prof. mgr Jan Rajewski na skutek dużego obciążenia pracą na innym odcinku, po kilku miesiącach zrzekł się obowiązku sekretarza naukowego. Na jego miejsce powołano mgra Czesława Kwartę. W tym składzie zarząd pracował do końca swej kadencji.

W pierwszym okresie działalności zarząd poświęcił się głównie pracom organizacyjnym, jak wybór i ustalenie siedzib sekretariatu i sali zebrań oraz rejestracja oddziału Towarzystwa itp. Plan pracy przewidywał zrazu m. in. organizowanie plenarnych zebrań referatowo-dyskusyjnych raz w miesiącu, urządzenie akademii z okazji XX rocznicy śmierci Marii Skłodowskiej-Curie i organizowanie wycieczek przyrodniczych.

Do jesieni 1955 r. odbyło się 9 zebrań plenarnych referatowo-dyskusyjnych, na których prelegentami byli: 14. VI. 1954 r. mgr Stanisław Lisowski — (*Nauki biologiczne a życie społeczne*); 11. X. 1954 r. mgr Zygmunt Machoy — (*Fizyczne metody oceny białek ustrojowych*); 14. XI. 1954 r. prof. dr med. Eugeniusz Miętkiwski — (*Z pracowni fizjologicznych Moskwy i Leningradu*); 14. I. 1955 r. doc. dr med. Janusz Mąkowski — (*Mechanizm wentylacji płuc u ptaków w świetle badań własnych*); 11. III. 1955 r. prof. dr J. Pawełkiewicz — (*Witaminy grupy B₁₂*); 15. IV. 1955 r. prof. dr Krzysztof Prawdzic-Leyman — (*Przyczyny powstawania opadów atmosferycznych*); 20. V. 1955 r. prof. dr Antoni Linke — (*Kierowanie lotem pszczół na wziętek*); 10. VI. 1955 r. prof. dr Stefan Kownas — (*Ciekawostki florystyczne Szczecina i okolicy*).

Podczas zorganizowanej w dniu 10. XII. 1954 r. uroczystej akademii z okazji XX rocznicy śmierci Marii Skłodowskiej-Curie, Irena Szydłowska wygłosiła referat na temat *swych wspomnień o Marii Skłodowskiej-Curie*, prof. dr med. Czesław Murczyński przedstawił istotę i znaczenie promieniotwórczości naturalnej, a prof. dr Wiktor Gorzelany — znaczenie odkryć Marii Skłodowskiej-Curie dla rozwoju chemii. Dnia 11. II. 1955 r. w ramach działalności oddziału odbyło się zebranie z trzema referatami na temat hibernacji. O śnie zimowym mówił prof. dr Stanisław Zajączek, o hibernacji w ogólności — prof. dr med. Tadeusz Sokołowski i o farmakodynamice hibernacji — prof. dr med. M. Mazur.

W doborze problematyki zarząd dążył do zainteresowania poruszonymi zagadnieniami jak najszerszego ogółu członków i sympatyków Towarzystwa, uwzględ-

niając tematykę istotnie żywotną i czuwając nad tym, aby przedstawiane zagadnienia ujmowane były nie z wąskiego stanowiska specjalistycznego, lecz w sposób problemowy, syntetyczny.

W ramach wycieczek przyrodniczych dn. 12. VI. 1955 r. zorganizowano wycieczkę pod przewodnictwem prof. dra Stefana Kownasa do parków Szczecina, znanych z licznych osobliwości dendrologicznych. Ponadto zarząd oddziału przyszedł z pomocą w zorganizowaniu wycieczki przyrodniczej oddziału toruńskiego Towarzystwa do Szczecina i na wyspę Wolin; odbyła się ona w dniu 2 i 3 X. 1955 r., a wzięli w niej również udział członkowie oddziału szczecińskiego.

W omawianym okresie oddział szczeciński Towarzystwa współpracował czynnie z miejscowymi oddziałami T. W. P., Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody i Polskiego Towarzystwa Chemicznego. W początkowym okresie działalności oddział liczył 24 członków, dnia 31. XII. 1954 r. — 50, a w połowie X. 1955 r. — 100.

Zainteresowanie ogółu społeczeństwa szczecińskiego działalnością oddziału było duże, frekwencja na zebraniach referatowo-dyskusyjnych i innych — dobra, dyskusja — ożywiona.

Dnia 26. X. 1955 r. odbyło się walne zebranie szczecińskiego oddziału P. T. P. im. Kopernika, na którym dokonano wyboru nowych władz w następującym składzie: przewodniczący — doc. dr med. Janusz Mąkowski, I zastępca przewodniczącego — prof. mgr Karolina Paluch, II zastępca przewodniczącego — prof. dr Stefan Kownas, sekretarz — mgr Czesław Kwarta, skarbnik — mgr Krystyna Nitecka, członkowie zarządu: prof. dr Stanisław Zajączek, prof. dr med. Henryk Prochacki, prof. dr Franciszek Białous, prof. mgr Jan Rajewski, prof. dr med. Tadeusz Karnibad, ob. Michalina Woydyłło i ob. Aleksandra Niedzielko. W skład komisji rewizyjnej weszli: przewodniczący — prof. dr Wiktor Gorzelany, członkowie — prof. dr Eugeniusz Lempicki i prof. dr med. Eugeniusz Miętkiwski.

Na skutek przeciążenia pracą zawodową ob. magistra Czesława Kwarty dokooptowano do zarządu ob. mgr. Alinę Pawlus-Niewiarowską, powierzając jej dodatkowo w początkach maja br. czynności sekretarza naukowego oddziału. W takim składzie zarząd prowadzi prace związane z działalnością Towarzystwa do chwili obecnej. Nowokreowany zarząd przedyskutował i ustalił ramowy plan działalności oddziału na pierwsze półrocze bieżącej kadencji.

W zakresie działalności referatowo-dyskusyjnej postanowiono uwzględniać przede wszystkim czołowe problemy z dziedziny przyrody ożywionej i nieożywionej, takie, które by zainteresowały jak najszersze koła inteligencji. Ustaloną tematykę postanowiono realizować stopniowo i w miarę pozyskiwania odpowiednich specjalistów na prelegentów. Zaplanowano również zorganizowanie cyklu posiedzeń poświęconych zagadnieniu pierwiastków promieniotwórczych.

Zamierzenia zarządu zostały w dużej mierze zrealizowane. Zebrania plenarne referatowo-dyskusyjne odbywały się według ustalonego z góry porządku raz w miesiącu. Prócz tematyki omówionej w cyklu prelekcji poświęconych pierwiastkom jonizującym, wygłoszono ogółem od października do czerwca 1956 r. siedem referatów, a mianowicie: o *współczesnych poglądach na konstytucję człowieka* mówił prof. dr med. Piątkowski, o *Eliaszku Miecznikowie jako twórcy naukowej immunologii* — prof. dr med. T. Rozowski, o *nowoczesnych podstawach walki ze śmiercią* — prof. dr med. Eugeniusz Miętkiwski, o *możliwości lotów międzyplanetarnych* — mgr Marek Rytel, o *ewolucji w świetle paleontologii* — mgr A. Urba-

nek, o historii skorupy ziemskiej w świetle najnowszych badań — prof. dr med. W. Pożaryski, o mechanizmach obronnych ustroju w chorobie zakaźnej — prof. dr med. W. Murczyńska. Posiedzenia naukowe z referatami prof. dra W. Pożaryskiego i mgra A. Urbanka organizowane były wspólnie z oddziałem szczecińskim Polskiego Towarzystwa Botanicznego.

Z inicjatywy oddziału szczecińskiego P. T. P. im. Kopernika w ramach współpracy z oddziałami szczecińskimi P. T. Ch. i P. T. F. zorganizowano cykl posiedzeń referatowo-dyskusyjnych poświęconych zagadnieniom pierwiastków promieniotwórczych. Wykłady odbywały się niezależnie od głównej działalności referatowo-dyskusyjnej oddziału Towarzystwa. Zainteresowanie społeczeństwa szczecińskiego i regionu okolicznego referowaną problematyką było bardzo duże, frekwencja zawsze dobra, niekiedy gromadziło się kilkuset słuchaczy. Na całość omawianego cyklu posiedzeń złożyło się sześć referatów o następującej tematyce. 1) *Zastosowanie analizy izotopowej w badaniach geologicznych* — prof. dr W. Mościcki, 2) *Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w medycynie* — prof. dr med. Cz. Murczyński, 3) *Radioizotopy w rolnictwie* — prof. dr S. Kownas, 4) *Fabryki izotopów promieniotwórczych* — prof. mgr inż. Z. Ogrzewalski, 5) *Przemiany termojądrowe* — prof. dr J. Dobrowolski, 6) *Oddziaływanie promieniowania na materię* — prof. dr I. Adamczewski.

Oddział szczeciński w dążeniu do realizacji założeń Towarzystwa, biorąc pod uwagę potrzeby szkolnictwa podstawowego i średniego, zaproponował jak najściślejszą współpracę z nauczycielstwem okręgu szczecińskiego. W tym celu nawiązano kontakt z miejscowym W. O. D. K. i wytypowano szereg zakładów naukowych miejscowych szkół wyższych, które stały się ośrodkami konsultacyjnymi dla nauczycieli pragnących skorzystać z ich pomocy. Ponadto Towarzystwo włączyło się czynnie do akcji szkolenia kadr nauczycielskich przez pomoc w organizowaniu tzw. okresowych od-

praw robotniczych nauczycielstwa na terenie odpowiednich zakładów naukowych oraz przez zdobywanie specjalistów dla omawiania uprzednio wyłonionych i ustalonych problemów.

Zarząd nosi się z myślą zorganizowania w bieżącej kadencji w ramach naukowej działalności oddziału kilkudniowego seminarium w zakresie elektroforezy bibułowej, cyklu referatów na temat statystyki jako metody wnioskowania w naukach biologicznych i seminarium w zakresie nowoczesnej instrumentalnej analizy chemicznej. Ostatnie dwie imprezy pomyślane są w ramach współpracy z innymi towarzystwami naukowymi Szczecina. Postanowiono również zorganizować co najmniej trzy wycieczki przyrodniczo-naukowe. Do chwili obecnej wzięto pod uwagę wyjazdy do Muzeum Morskiego, rezerwatu w Białowieży i Zakładu Fizyki Jądrowej.

Podany plan pracy zarządu ma charakter ramowy bieżącej i przyszłej działalności omawianej kadencji i będzie wzbogacany i realizowany w zależności od potrzeb terenu i możliwości finansowych oddziału.

W konkluzji można powiedzieć, że pierwszy okres działalności oddziału upłynął głównie na pracach organizacyjnych. Niebawem udało się zarządowi zorganizować stałe regularne zebrania referatowo-dyskusyjne głównie z udziałem prelegentów miejscowych. Duże zazwyczaj zainteresowanie i liczna frekwencja członków i sympatyków wynikały głównie stąd, że omawiano problematykę żywotną, nie zamykając jej przy tym w ramach jednego cyklu zagadnień, różnorodnością poruszanych tematów wzbudzając zaciekawienie w każdym człowieku głębiej interesującym się przyrodą. Udział członków oddziału w pracach TWP jako kierowników odpowiednich sekcji i uczestnictwo ich w Komitecie Ochrony Przyrody, współpracę z P. T. Ch., P. T. F. i P. T. B. oraz W. O. D. K. należy zaliczyć do ważnych osiągnięć oddziału. Działalność oddziału wpłynęła też niewątpliwie na zaktywizowanie pracy innych miejscowych towarzystw naukowych i pobudziła życie naukowe Szczecina w ogólności.

ALINA PAWLUS-NEWIAROWSKA (Szczecin)

KONKURS NA PRACE NAUKOWE Z DZIEDZINY FIZJOLOGII ROŚLIN

Celem poparcia rozwoju badań z fizjologii roślin w Polsce Wydział Nauk Biologicznych Polskiej Akademii Nauk ogłasza konkurs na pracę naukową z dziedziny fizjologii wzrostu i rozwoju roślin.

Konkurs jest otwarty dla wszystkich pracowników naukowych P. R. L.

Prace muszą być oryginalne, oparte na wynikach własnych badań. Mogą one być indywidualne lub wykonane zespołowo. Termin nadsyłania prac ustala się na grudzień 1957 r.

Z nadesłanych prac sąd konkursowy wybierze kilka, których autorzy otrzymają nagrody: 1 nagroda —

zł 7000, 2 nagroda — zł 5000. Zastrzega się możliwość podzielenia tych kwot na równe części w przypadku, gdy sąd konkursowy uzna prace za równowartościowe.

W skład sądu konkursowego wchodzi profesorowie: Jerzy Czosnowski, Franciszek Górski, Anatol Listowski, Henryk Teleżyński.

Prace należy zgłaszać pod adresem: Warszawa, Wydział II, Komitet Botaniczny PAN, Pałac Kultury i Nauki.

Po rozstrzygnięciu konkursu prace będą zwrócone autorom.

W S Z E C H Ś W I A T

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działów: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 8.345+95 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 6,0, druk. 5,0 papier ilustrac. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 12. XII. 1956. Podpisano do druku 18. I. 1957. Zamówienie 669.
M-13 Druk. ukończ. w styczniu 1957. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

graf. J. W. G.

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROK 1957

Zeszyty 1869—1880



II
Wszech.
12
5 (05)

208/1054

SPIS TREŚCI

Cyfra wyróżniona kursywą oznacza numer zeszytu, cyfra zwykła — stronicę

ARTYKUŁY

- Beale G. H., Dziedziczność antygenowa u *Paramecium aurelia* Müll. 10, 269
- Birkenmajer K., Polska wyprawa na Spitsbergen w III Międzynarodowym Roku Geofizycznym 7, 199
- Bittner I., Wkład Jana Śniadeckiego do rozwoju i spopularyzowania nauk astronomicznych i geograficznych 5, 127
- Bocheński Z., Kilka faktów z biologii jerzyka 11, 319
- Brunarska Z., Roślina, która kwitnie i owocuje zimą 11, 297
- Brzezicki E., Przytomność a świadomość u zwierząt i ludzi 10, 281
- Byczkowska-Smyk W., Gruczoł snu zimowego u jeża 4, 108
- Czapik A., Fauna oczyszczalni miejskich 5, 123
- Czyżewski J., O roli Wincentego Pola w dziejach geografii polskiej 8—9, 230
- Danek A., Związki powierzchniowe czynne 11, 306
- Domaniewski J. (†), Spiew ptaków 4, 102
- Eichler W., Muzea przyrodnicze w środkowej i południowej Afryce 11, 320
- Ermich K., Opady poziome a gospodarka wodna roślin 6, 165
- Falkiewicz B., Kratery meteorytowe 12, 342
- Gaweł A., Adam Prażmowski, konstruktor przyrządów polaryzacyjnych 3, 87
- Goetel W., O konieczności ochrony zasobów wody 8—9, 213
- Gomółka B., Astrobotanika — nowa dziedzina wiedzy 1, 3
- Gradziński R., „Miękkie nacieki“ w jaskiniach 7, 195
- Grodzinski A. M. (Kijów), Zastosowanie fotografii dla pomiarów obiektów roślinnych 8—9, 236
- Jakubowski J. L., Indyjskie rafy koralowe 6, 149
- Januszewski J., Rola pokrywy śnieżnej w kształtowaniu się stanów pogodnych 12, 335
- Jurand A., Muzeum Darwina w Down 6, 173
- Kaulbersz J., Carlson A. J. — sławny fizjolog (1875—1956) 10, 265
- Kawecki Z., Maksymilian Nowicki — jeden z pierwszych polskich ewolucjonistów i szermierzy postępu 6, 154
- Kielan Z., Nad Fiordem Gullmar 2, 52
- Kleczkowski A., Osuwiska 4, 93
- Klekowski Z., Co to jest staw? 12, 352
- Koczwarą M., Drobnoustroje fermentacyjne jako surowce lecznicze 8—9, 215
- Korsak W., Zależność pożywienia naszych kuraków od pór roku 8—9, 243
- Kostrzewski J., Dziennik roku zarazy 1, 17
- Kościelska M., Gospodarcze znaczenie gąsieniczników 11, 315
- Krawiecowa A., Z biologii „biegaczy stepowych“ 6, 169
- Krzysztofik E., Awifauna Góry Chełmowej 2, 41
- Krzysztofowicz A., Zbiór chrząszczy René Oberthura zabytkiem historycznym 6, 168
- Kubasiewicz M., Kości niedźwiedzia jaskiniowego z Jerzmanowic 12, 350
- Kuc M., Mchy kserofityczne (*Bryoxerophyta*) 11, 304
- Kudła E., Czy mleczko pszczele jest lekarstwem? 8—9, 218
- Kujawa S., Spostrzeżenia fenologiczne w czasie rejsu wiosennego po Bałtyku 3, 85
- Kwiątek Z., Głos przyrodnika-amatora 4, 110
- Leńkowska A., Ojcowski Park Narodowy 1, 8
- Lwie historie 12, 340
- Lityński T., O znaczeniu potrzeby nawożenia gleby metodą wędnięcia roślin 2, 33
- Łukiewicz S., O warunkach rozwoju zarodków *in vitro* 7, 202
- Majerowicz A., Zrosty kryształów 3, 77
- Maksymowicz-Mazaraki I., Araukaryty w arkozie kwaczałkiej jako zabytek przyrody 8—9, 235
- Matawowski A., Teoria centrum biologicznie aktywnego 11, 301
- Zastosowanie izotopów promieniotwórczych węgla w badaniach nad składnikami żywic 12, 337
- Michaluk A., Barwniki roślinne — antycyjany 2, 50
- Barwniki roślinne — flawony 11, 317
- Nowak T., Soja jako podstawowy składnik pokarmowy u dorosłych i dzieci 1, 14
- Szczepienie ochronne u ludzi 6, 162
- Oświecimska M., Wzajemne oddziaływanie roślin 5, 131
- Pachucki Cz., O szybkości ewolucji świata zwierzęcego w dziejach skorupy ziemi 2, 38
- Pagaczewski J., Jesienne gwiazdozbiory 8—9, 244
- Na Forcie Skała pod Krakowem powstaje nowe Obserwatorium Astronomiczne UJ 5, 133
- Pautsch F., Stacja biologiczna w Górkach Wschodnich 8—9, 245
- Pieniążek J., Za Kołem Podbiegunowym (Z podróży do fińskiej Laponii) 5, 120
- Pomarnacki L., Awifauna Góry Chełmowej 2, 41
- Z biologii kukułki 8—9, 227
- Porwit-Bóbr Z., Hodowla tkankowa *in vitro* jako metoda badawcza w wirusologii 1, 21
- Poszwińska J., Bonsai — drzewka japońskie o skarłałym wzroście 7, 186
- Pożaryska K., Nad Fiordem Gullmar 2, 52

- Radomski A., „Miękkie nacieki“ w jaskiniach 7, 195
- Rogoziński A. (†), Chmiel zwyczajny (*Humulus Lupulus* L.) i jego znaczenie dla człowieka 3, 81
- Rybka P., Najciekawsze komety ostatnich stuleci 7, 181
- Ryś R., O roli miedzi w żywieniu przeżuwaczy 1, 10
- Schmuck A., Antycyklony i ich rola w kształtowaniu pogody 5, 117
- Schnayder E., Antarktyda 6, 156
- Siła B., Zastosowanie izotopów promieniotwórczych węgla w badaniach nad składnikami żywie 12, 337
- Skoczeń S., Izotopy w badaniach nad kretem 8—9, 232
- Skorkowski E., Ewolucja konia 12, 329
- Smyk D., Partenogeneza u jedwabnika mrowowego (*Bombyx Mori* L.) 8—9, 238
- Szaflarski J., Zagadnienie tzw. „OAZ“ na Antarktydzie 11, 312
- Zawsze aktualny problem nawodnienia Egiptu 7, 191
- Szafran B., O kopalnych szczątkach wątrobowców i o ich znaczeniu dla systematyki tej grupy mszaków 5, 129
- Świdzińska L., Na herbacianej plantacji 4, 97
- Uzboj — rzeka zamarła 2, 46
- Tokarski A., Spotkanie z Popocatepetl 10, 284
- Tomek W., Z biologii szczygła *Carduelis carduelis* (L.) Część II 5, 138
- Turowska I., Polscy ziołopisarze XVI wieku 4, 104
- Z dziejów ziołarstwa 3, 65
- Uzarewicz A., Teoria centrum biologicznie aktywnego 11, 301
- Wasylik K., Głony jako źródło środków spożywczych 10, 285
- Widera H., W 50 rocznicę śmierci Ks. Jana Dzierżona 1, 1
- Wolański N., Wrażenia antropologiczne z podróży do Azji środkowej 8—9, 221
- Wójcik Z., Błotne lejki 8—9, 240
- Zwierzycki J., Cyna i jej występowanie w przyrodzie 3, 70
- Niderlandy — kraje nisko położone 10, 274
- Żółtowski J., Kolibry 11, 309
- Zwyczaje i obyczaje kukułki (*Cuculus canorus* Linn.) 3, 74
- ŻYCIE NAUKOWE W POLSCE I ZA GRANICĄ
SPRAWOZDANIA I NOTATKI**
- Bartniczak M., Rocznica urodzin wielkiego astronoma (o Mikołaju Koperniku) 5, 147
- Cz. J., Sprawozdanie krakowskiego oddziału P. T. P. im. Kopernika z okresu od 15. V. 56—26. II. 57 7, 212
- Deloff A. Wystawa „Pokojuwe zastosowanie energii jądrowej“ 8—9, 253
- Holub M. (Praga), Czechosłowackie pracownie biologiczne w ostatnich dziesięciu latach 8—9, 248
- K. Św. (K. Świątkowska) Konferencja naukowa P. T. P. im. Kopernika 8—9, 263
- Konferencja naukowa Wydziału Nauk Medycznych PAN 12, 360
- Konferencja naukowa Komitetu Botanicznego PAN 12, 360
- VII Krajowy Zjazd Polskiego Tow. Fizjologicznego 12, 360
- Plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN 8—9, 263
- Prace przygotowawcze do wydania tomów *Problemy z Ewolucjonizmu* 12, 359
- Konferencja Komitetu Mikrobiologicznego PAN 6, 179
- m., Nowe placówki naukowe PAN z zakresu astronomii i botaniki 4, 115
- Sesja ku czci Jana Śniadeckiego w 200 rocznicę urodzin 4, 115
- Orlikowska C., Profesor dr Jan Tur (1875—1942) 7, 206
- Pawlus-Niewiarowska A., Działalność oddziału szczecińskiego 1, 31
- Plenarne posiedzenie Wydziału Nauk Biologicznych PAN 6, 180
- Polskie Towarzystwo Miłośników Nauk o Ziemi 10, 295
- Sikora P., W stuleciu wykładów antropologii polskiej na Uniwersytecie Jagiellońskim 4, 115
- Świątkowska K., Plenarne posiedzenie zarządu Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika 5, 147
- Plenarne posiedzenie zarządu Polsk. Tow. Przyrodników im. Kopernika w Warszawie 10, 296
- Uchwała Wydziału Nauk Biologicznych PAN w sprawie obchodu Darwinowskiego (1959) 8—9, 262
- Wojak Z., Bohaterowie nauki 5, 136
- Wysokie odznaczenie polskich przyrodników:
Prof. Dr Kazimierz Stołyhwo 5, 144
Prof. Jan Czekanowski 8—9, 250
- Z. G., Powstanie filii Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Katowicach 2, 64
- Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika w Wielkiej Brytanii 8—9, 264
- Zakrzewska G., Zjazd Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych 6, 179
- DROBIAZGI PRZYRODNICZE I ROZMAITOŚCI**
- A. J., Tarczycza kijanek *Xenopus laevis* służy do wykrywania hormonów 7, 211
- B. M. K., Kierowane mutacje „somatyczne“ 12, 353
- Byczkowska-Smyk W., Czy ptaki posługują się echolokacją? 3, 89
- Chrostowski M., Niepylak apollo karpacki (*Parnassius apollo* var. *carpathicus* Rbl. & Rghfr.) z Pienin 8—9, 252
- Dzieduszycka Z., Czy nocek duży (*Myotis myotis Borkhausen*) pojawił się w Anglii? 11, 323
- Dzięczkowski A., Ryby pancerne z grupy *Arthrodira* 3, 88
- E. S. (E. Schnayder) Aluminium w środkowej Afryce 8—9, 257
- Atomium w Brukseli 2, 61
- Australijski radioteleskop-gigant 3, 90
- Badania Ławicy Bahama 2, 62
- „Beczka“ Danaid nie zdradza swych tajemnic 8—9, 257

- Bezwzględny wiek życia na Ziemi 3, 91
- Gdzie najłatwiej znaleźć ropę naftową? 6, 176
- Górnictwo węglowe bez górników 4, 112
- Łowcy huraganów 8—9, 256
- Mapa promieni kosmicznych 2, 62
- Meteorologiczne obserwatorium-robot 12, 356
- Meteorologia pomaga w kartowaniu Antarktydy 2, 62
- Międzykontynentalne migracje zwierząt 10, 293
- Najdłuższe mosty świata 3, 90
- Najdłuższa tama świata 10, 293
- Najniższe temperatury Ziemi 10, 293
- Najwyższy budynek świata 8—9, 257
- Nafta w Holandii 3, 90
- Naukowe laboratoria jaskiniowe 5, 144
- Nowa amerykańska rura rdzeniowa do badań podmorskich 2, 61
- Nowa mapa Ameryki 4, 112
- Nowa teoria gleboznawcza 8—9, 261
- Nowa teoria zlodowaceń 6, 177
- Nowa wyprawa oceaniczna „Cousteau“ 2, 62
- Nowe złoża żelaza w Australii 3, 90
- Piaski smołowe Athabaski 10, 293
- Podmorskie złoża rutylu i cyrkonu w Australii 10, 293
- Podróż nowego „Nautilusa“ 8—9, 257
- Pomiar grawitacyjne z łodzi podwodnych 12, 356
- Rewizja wulkanicznego wybuchu 6, 176
- Ropa i gaz we Włoszech 6, 176
- Sahara — nowa baza surowcowa? 11, 326
- Światowa produkcja ropy naftowej 3, 91
- Sztuczna chmura 12, 356
- Tornado anansowane dzwonami 3, 91
- Tunel pod Mont Blanc 10, 293
- Warstwy geologiczne jako sztuczne zbiorniki gazu 7, 211
- Wiek roślin kwiatowych 2, 61
- Zagadka wędrówki kontynentów w przededniu rozwiązania? 12, 355
- Zastosowanie germanu 2, 62
- Ziemia jest mniejsza 6, 176
- Eichler W., Bananojady — *Musophagidae* 10, 292
- Dzioborożce — *Bucerotidae* 4, 109
- I. V. (Irena Vetulani), Antybiotyki w walce z chorobami roślin 2, 61
- Aparacik do tępienia much 5, 143
- Automatyczna sygnalizacja zaśnieżenia 1, 30
- Badania radioaktywności żywności przechowywanej na Antarktydzie od roku 1908 12, 357
- Barbituraty zwiększają w czwórnasób produkcję streptomycyny 10, 294
- Dalsze skutki wybuchu bomby atomowej w Hiroszimie 4, 112
- DDT już nie działa na wszystkie owady 12, 357
- Dlaczego w Bretanii nie uprawia się pszenicy, jęczmienia i owsa? 5, 143
- Doświadczenia nad wpływem przestrachu matki ciężarnej na system nerwowy potomka 10, 294
- Drogi i manowce współczesnej nauki 11, 326
- Działanie promieni X na komórki ludzkie 11, 325
- Elektryczne ogrodzenie w dżungli 5, 143
- Fototropizm kielków owsa w świetle pozafiolkowym 5, 144
- Głodzone kolonie *Campanularii* protegują młode osobniki 12, 357
- Grzyby wytwarzają kauczuk 5, 143
- Interesująca dyskusja o czasie 11, 326
- Izotopy radioaktywne w badaniach ekologicznych 4, 112
- Izotopy radioaktywne w badaniach nad absorpcją liściową 5, 144
- Metoda pozwalająca przechowywać przez dwa lata wycinki rogówki oka 12, 357
- Miasto narażone jest mniej niż wieś na opad atomowy 12, 356
- Międzynarodowa wystawa atomowa w Amsterdamie 1, 30
- Mikroskop elektronowy zaciera granicę między tworami żywymi a nieożywionymi 12, 357
- Nowe metody diagnozy 12, 357
- Plaga wód Kongo 5, 144
- Płuca małpy zastępują własne płuca człowieka przy operacji serca 11, 326
- Połowy wielorybów 6, 177
- Przystosowanie się wielbłąda do braku wody 2, 54
- Soczewki oczne z „organicznego szkła“ 2, 62
- Stary indiański sposób usuwania bólu zębów 11, 326
- Synteza penicyliny 10, 294
- Ślady ogniska człowieka z przed 43 000 lat 11, 326
- W jaki sposób niszczy penicylina bakterie 11, 325
- Wytworzenie celulozy poza komórką 10, 294
- Żółta febra grozi Stanom Zjednoczonym Ameryki Północnej 7, 211
- Jura Cz., Które zwierzęta są zmyślniejsze, lądowe czy wodne? 3, 90
- Konieczna B., Czynniki inicjujące partenogenetyczny rozwój niektórych ras kur i indyków 12, 354
- Płeć męska otrzymana w drodze wirowania 12, 355
- Kubasiewicz M., Foka z Jeziora Dąbskiego 11, 325
- Kujawa St., Biologia i hodowla kraba z Zalewu Wiślanego — *Rithropanopeus harrisi* (Gould) *subsp. tridentata* (Maitland) 2, 57
- Pierwsze próby podwodnego badania fauny i flory za pomocą aparatów C-G w rejonie Zatoki Puckiej 5, 141
- Kuźmiński B., Wróble wędrują za człowiekiem (geografia wróbla) 1, 26
- Leńkowa A., Głasy w głębinach wodnych 11, 324
- Problem przyrostu naturalnego na świecie 7, 210
- Ryby pozbawione barwnika krwi 2, 59
- Lipa J. J., Drugie w Polsce stanowisko *Stephanitis pyri* (Fabr.) (*Hemiptera-Tingidae*) 10, 290
- Lipowie I. i J., Stanowisko *Pyrrhocoris apterus* L. na Czarciej Wyspie na jeziorze Śniardwy 12, 355
- Łaszkiewicz A., Kamień w służbie człowieka 3, 88
- Maroń K., Motywy zwierzęce i roślinne na monetach greckich 1, 25
- Matawowski A., Bibułka papierosowa jako czynnik rakotwórczy 2, 55
- Ferment rozkładający DDT 2, 55
- Owadobójcze przynęty 2, 56
- Poczopko J., Jaszczurka żyworódka 10, 290

Pożaryska K., Nowe odkrycie zaginionej fauny	5, 140
Radwańska-Paryska Z., Rzadki mech w Tatrach	2, 61
Rzehak K., Motywy zwierzęce i roślinne na monetach greckich	1, 25
Schnayder E., Kanada pachnąca — ropą	8—9, 255
Skibiński S., Inwentaryzacja żółwia błotnego w powiecie chełmskim	8—9, 251
Skrzatówna Z., Syntetyczne diamenty	11, 324
Stieber K., Huby brzożowe	11, 322
Szaflarski J., Budowa gigantycznego gaziociągu w Kanadzie	8—9, 256
Wojnarowska Z., Drugie w Polsce stanowisko <i>Stephanitis pyri</i> (Fabr.) (Hemiptera-Tingidae)	10, 290
Zurzycki J., Keukenhof	12, 348
Zwierzycki J., Kolorowe jeziora kraterowe na wyspie Flores	5, 140
Zwolińska Z., Osobliwe zjawisko u żyworodnej formy wiechliny alpejskiej (<i>Poa alpini</i> L. f. <i>vivipara</i>)	7, 210
Żółtowski J., Pelikan baba — <i>Pelecanus onocrotalus</i> Linn.	2, 57

OMÓWIONE KSIĄŻKI I CZASOPISMA

A. Ł., World Directory of Crystallographes	12, 358
Bieda F., Geologia stratygraficzna — Maurice Gignoux	8—9, 259
Dyakowska J., Psy, rasy i wychowanie — L. Smoczyński	12, 358
Koehler W., Biocenoza lasu — Zygmunt Obmiński	8—9, 258
Kowalski K., Das Grosswild der Erde und seine Trophäen — Th. Haltenorth i W. Trense	10, 294
Lipa J. J., Vie et moeurs des insectes — Remy Chauvin	11, 328
Malski K., Jest taka osa — film z zakresu psychologii zwierząt	12, 358
Maślankiewicz K., Oczerk geologii Polski — M. Książkiewicz i J. Samsonowicz	4, 116
— Osobliwości przyrody między Olzą a górną Wartą — J. Dudziak, S. Gut, R. Krzywoń	11, 327
— O starej i nowej technice — Rajmund Sowiński	10, 295
— Wstęp do nauk geologicznych (praca zbiorowa)	2, 62
— Z wypraw grotolazów — Przemysław Burchard	10, 295
Niweliński J., Rostlinne Explantáty — Eva Petru i Rudolf Retovsky	1, 30
Osmólska H., The Dinosaur Book — the Ruling Reptiles and their Relatives — Edwin H. Colbert	8—9, 257
Paszewski A., Botanisches Wörterbuch — Georg Boros	2, 63

RECENZJE

KOSMOS, Seria A Biologia	5, 145
— Seria B Przyroda Nieożywiona	8—9, 262
MAŁA ENCYKLOPEDIA PRZYRODNICZA	5, 146

Waddington C. H., Principles Of Embryology	8—9, 262
Wiktor A., Aquarienkunde — Günther Sterba	7, 211
Wojtusiak R. J., Duftgelenkte Bienen im Dienste der Landwirtschaft und Imkerei: K. v. Frisch	5, 145
Woźnowski M., Ryby śpiewają w Ukajali — Arkady Fiedler	12, 359
Żak J., Ochrona roślin w Polsce	3, 91
Żelazny R., Albert Einstein, jego dzieło i rola w nauce — Leopold Infeld	6, 177

WIEDZA POWSZECHNA

Biblioteczka Towarzystwa Wiedzy Powszechnej	5, 145
Iljin M., Człowiek i żywioł	3, 92
Jarząbek D., Loty kosmiczne	3, 92
Tichow G., Astrobiologia	3, 92
Zabiński J., Jak pojmować organizm	6, 179

PORADNIK PRZYRODNICZY

Kreiner J., Jak wypreparować mózg ssaka?	12, 351
Lipa J. J., Prosta metoda sporządzania fotografii owadów i roztoczy z pominięciem negatywów	10, 292
Wiktor A., Prosta metoda sporządzania preparatów makroskopowych	1, 29

NEKROLOGI

Ackermann J., Wspomnienia pośmiertne o prof. St. Maziarzskim	1, 23
Nowicki Z., Wspomnienia pośmiertne o prof. St. Maziarzskim	1, 23
Thugutt Stanisław Józef, prof. dr	2, 53
Zdańska-Brinckenowa M., Jerzy Dąbowski	2, 53

LISTY DO REDAKCJI I ODPOWIEDZI

Bartniczak M., W sprawie podawania literatury do artykułów i rozpraw naukowych	5, 148
Odpowiedź Redakcji na list M. Bartniczaka	5, 148
Pagaczewski J., Z dziejów odkryć planetoid	12, 359
Sokołowski A. prof. dr., Pijaństwo i alkoholizm zagraża biologicznym podstawom narodu	8—9, 263

KOMUNIKATY

Konkurs na prace naukowe z dziedziny fizjologii roślin	1, 32
Konkurs na pracę badawczą z ewolucji organizmicznej	8—9, 264
m., Konkurs na pracę popularnonaukową z zakresu przyrody i techniki	4, 116
Sprzedaż archiwalnych numerów „Wszechświata” przez Redakcję	3, 92
W sprawie materiału z życia i działalności prof. dr. Jana Tura	4, 111

ERRATA

3, 92; 6, 180. Jeszcze o zrostach bliźniaczych kryształów; 10, Kreda IV; 11, 328
--

WYKAZ ILUSTRACJI

Antarktyda:

- Antarktydy w Antarktydzie zachodniej . . . 11, 315
 Antarktydy Mac Murdo Sund 11, 314
 Góra stołowa oderwana od lodowej bariery
 Rossa 6, 157
 Góry w Ziemi Królowej Maud 6, 159—160
 Mapa Antarktydy 6, 156
 Nowe walczy ze starym 6, 161
 Statki amerykańskiej wyprawy Byrda w za-
 toce Kainan 1956 r. 6, 162
 Stołowa góra lodowa 6, 158
 „Ślad“ po lodołamaczu 6, 158
 Wulkan Erebus 6, 159
 Wohlthat Massiv 11, 314
 Araukaryty z Lipowa — K. Strycharski . . . 8—9, 235
 Bananojady — *Musophagidae* 10, 292
Betula nana 5, 122
 Brzeg jaru w Zagórzu — M. Tomaszkiwicz . 8—9, 236
 Carlson A. J. w laboratorium 10, 267

Chmiel:

- Boczne pędy u chmielu dzikiego 3, 84
 Boczne pędy u chmielu uprawnego 3, 82
 Chmiel dziki na sośnie 3, 83
 Kryształki lupuliny 3, 81
 Liście uprawnego i dzikiego chmielu 3, 85
 Przekrój przez szyszkę chmielu 3, 82
 Szyszki chmielu uprawnego i dzikiego 3, 83
 Chrząszcze — zbiór René Oberthura:
 Arlekin z Kajenny 6, 168
 Herkules *Dynastes hercules* z Antyllów . . . 6, 169
 Jeden z największych zbiorów chrząszczy
 świata 6, 168
 Największy chrząszcz *Titanus giganteus* . . . 6, 168
 Wielki ryjkowiec niebieskawozielony z połd.
 Ameryki 6, 168
 Złota kruszczyca (*Plusiotis*) 6, 169

Cyna:

- Czerpak do eksploatacji cyny na złożach
 aluwialnych 3, 72
 Piec chiński do wytapiania cyny 3, 71
 Wiercenia poszukiwawcze cyny 3, 71
 Czekanowski Jan prof. 8—9, 251
 Dom Darwina 6, 174
 Wnętrze starej pracowni naukowej — bi-
 blioteka 6, 174
 Doniczki do hodowli „bonsai“ używane przez
 Japończyków 7, 187
 Dioborożce — *Bucerotidae* 4, 110

Fauna i flora:

- Bańki powietrza uchodzące reduktorem —
 St. Kujawa 5, 142
 Kępy grzęśli morskiej (*Rupia maritima*) —
 P. Ciszewski 5, 142
 Łąka podwodna z trawy morskiej (*Zostera
 marina*) — P. Ciszewski 5, 142
 Morszczyń (*Fucus vesiculosus*) i zamętница
 trzoneczkowata (*Zamichellia pedillata*) —
 P. Ciszewski 5, 142
 Morszczyń (*Fucus vesiculosus*) i zamętница
 trzoneczkowata (*Zamichellia pedillata*) —
 P. Ciszewski 5, 142

- Motorówka „Sieja“ na kotwicy w zatoce —
 St. Kujawa 5, 141
 Plech morszczyzny i jasne plamy zielenicy
 (*Cladophora* sp.) — P. Ciszewski 5, 142
 Pływanie nad dnem — St. Kujawa 5, 141
 Wychodzenie na pokład — P. Ciszewski . . . 5, 142
 Znikanie pod wodą — St. Kujawa 5, 141
 Fotografia preparatu dwu kompletów narządów
 rozrodczych ślimaka *Limax cinereo-niger* 1, 29
 Gniazdo trznadla (*Emberiza citrinella*) — T. Ga-
 liński 8—9, okładka
 Gruczoł śluzowy przelyku człowieka — model . 1, 24
 Herbaciana plantacja:
 Banany z liśćmi 4-metrowej długości —
 K. Holeksy 4, 98
 Gaj bambusowy — J. Ziętek 4, 99
 Krzewy herbaciane — L. Olejnik 4, 100
 Palmy na tle gór Adżaro-Imerytyńskich —
 K. Holeksa 4, 98
 Pod pokrywą śnieżną (Republika Gruzjińska) 4, 99
 Zbiory pędów herbacianych 4, 101
Homo rhodesiensis 11, 321
 Hodowla Chlorelli — część urządzenia prof.
 Little'a w Cambridge 10, 288, 289
 Jedwabnik morwowy (*Bombyx Mori* L.):
 Gąsienica jedwabnika liniejąca — W. Pu-
 chalski 8—9, 239
 Jajeczka po złożeniu przez samicę — W. Pu-
 chalski 8—9, 240
 Samica składająca jajeczka — W. Puchal-
 ski 8—9, 239
 Jezioro Pallas 5, 123
 Kolibry:
Damophila Juliae 11, 310
Heliangelus micraster 11, 310
Helianthea Eos 11, 312
Heliomaster squamosus 11, 311
Popelairia popelairi 11, 311
Spathura peruana 11, 312
 Kombinezony pneumatyczne do pracy w zaka-
 żonych pomieszczeniach radioaktywnych 8—9, 255
 Komety:
 z 1811 r. i 1843 r. 7, 183—184
 Kometa Bieli po rozpadzie w 1846 r. 7, 184
 Kometa Morenhouse'a 7, 185
 Schemat rozwoju warkocza komety 7, 182
 Koń: arabski munighi 12, 330
 arabski kuhailan 12, 330
Eohippus — protoplasta ekwidów 12, 332
 fryzyjski 12, 330
 islandzki 12, 332
 kladrubski 12, 330
 szetlandzki 12, 331
 Krab: Kopulacja 2, 59
Rithropanopeus harris (Gould) subsp. *tri-
 dentata* 2, 58
 Z Zalewu Wiślanego 2, 59
 Kret: pijący (*Talpa europaea*) w hodowli —
 J. Starmach 8—9, 233
 Śledzenie kreta licznikiem Geiger-Müllera 8—9, 234
 Kryształy:
 Bliźniak gipsu naturalny i model 3, 78

- Bliźniak ortoklazu według prawa baweńskiego (model i kryształ) 3, 79
- Bliźniak ortoklazu wg prawa manebachskiego 3, 80
- Bliźniak rutylu (kryształ naturalny i model krystalograficzny) 3, 80
- Kryształ ortoklazu z prawidłowo narosłymi kryształami albitu 3, 81
- Mikroskopowy obraz prążków bliźniaczych plagioklazu 3, 79
- Kukułka:**
- Jajko kukułki w zniesieniu:
- pliszki siwej — J. Siudowski 8—9, 227
- gąsiorka — J. Siudowski 8—9, 228
- pliszki (ubarwienie zbliżone) — J. Siudowski 8—9, 228
- pliszki (ubarwienie odmienne) — J. Siudowski 8—9, 229
- wójcika — J. Siudowski 8—9, 229
- Jajko i pisklę kukułki w gnieździe trzciniaaka 3, 75
- Kukułka karmiona przez muchołówkę 3, 76
- Kukułka karmiona przez przybraną matkę (trzciniaak) 3, 76
- Młoda kukułka (*Cuculus canorus*) 3, 76
- Na drzewie (*Cuculus canorus*) 3, okładka
- W gnieździe trzciniaaka 3, 74
- Lampart (*Leopardus pardus* L.) — S. Poradowski 7, okładka
- Larwy V stadium pluskwiaka *Stephanitis* (Fabr.) 10, 292
- Lew: Głowa lwicy i lwa (*Panthera leo*) 12, 341
- Lwy morskie — S. Poradowski 6, okładka
- Magnolie — L. Sych 4, okładka
- Makieta elektrowni jądrowej 8—9, 254
- Mars:**
- Powierzchnia planety (Kulikowski P. 1956) 1, 4
- Zmiany sezonowe (Fiesienkow W. 1954) 1, 6
- Maziarski St. prof. 1, 23
- Meteoryty:**
- Dolna część krateru w Arizonie 12, 346
- Drobne diamenty znalezione w odłamkach meteorytu arizońskiego 12, 347
- Krater meteorytowy Canon Diablo w Arizonie 12, 345
- Krater meteorytowy — widok z lotu ptaka 12, 346
- Olbrzymi meteoryt żelazny z Ovifack na Grenlandii 12, 343
- Olbrzymi meteoryt żelazny:
- z Cranbourne 12, 344
- z Noundegin w zach. Australii 12, 344
- z Onegon w półn. Ameryce 12, 343
- Południowa część krateru arizońskiego — wiercenia poszukiwawcze 12, 347
- Zagłębienia wytworzone spadkiem prostopadłym meteorytów 12, 345
- „Miękkie nacieki“ w jaskiniach:
- „Pola ryżowe“ — jaskinia Szczelina Chochołowska 7, 197
- Zdjęcie mikroskopowe mleka wapiennego, odmiana lublinitowa i mikrokrystaliczna 7, 196
- Mikrofotografia: Komórki szczepu nowotworowego HeLa w hodowli *in vitro* 1 21**
- Komórki szczepu nowotworowego HeLa w hodowli *in vitro* po zakażeniu wirusem krowianki ospy 1, 22
- Monety greckie z motywami zwierzęcymi i roślinnymi 1, 25, 26
- Muszla — *Xenophora solaris* L. 12, okładka
- Myszołów włośchaty (*Buteo lagopus*) 2, okładka
- Nawodnienia Egiptu:**
- Budowy ziemne przy budowie tamy pod Asuanem (*Orion*) 7, 193
- Oaza nad Nilem w okolicy Luksoru 7, 192
- Pierwsza katarakta Nilu (*Orion*) 7, 195
- Tama pod Asuanem (*Orion*) 7, 193
- Widok z Asuanu na pierwszą kataraktę (*Orion*) 7, 194
- Niedźwiedź polarny na lodowcu 11, okładka
- Niderlandy:**
- Droga utrwalona klinkierem na byłym dnie morskim 10, 278
- Droga na głównej tamie 10, 279
- Historyczny moment zamknięcia tamy 10, 280
- Krajobraz kiedyś pod wodą a obecnie pod szkłem 10, 275
- Miasto Medemblik na brzegu poldra Wieringer 10, 279
- Osuszony teren porośnięty trawą 10, 278
- Prace przy osuszaniu ternów 10, 277
- Niepylak apollo karpacki z Pienin 8—9, 253
- Nocek duży (*Myotis myotis*) — L. Sych. 11, 323
- Obserwatorium Astronomiczne:**
- Makieta Obserwat. Astron. im. T. Banachiewicza na Forcie Skała pod Krakowem 5, 134
- Radioteleskop o 5-metrowej parabolicznej antenie 5, 135
- Stacja na szczycie góry Lubomir w Beskidach 5, 133
- Teleskop lustrzany o średnicy 50 cm 5, 135
- Ojcowski Park Narodowy:**
- Strome ściany skalne doliny Prądnika 1, 8
- Wejście do zamku 1, 9
- Zamek w zimie — S. Sokołowski 1, okładka
- O znaczeniu potrzeb nawożenia gleby metodą wędnięcia roślin 2, 34, 35**
- Osuwiska:**
- Na Podhalu 4, 96
- W Sadowiu na linii kolejowej Kraków-Warszawa 4, 96
- Zbocze w Karpatach z licznymi powierzchnowymi zsuwami — P. Śliwa 4, 95
- Park w Keukenhof 12, 349
- Odmiana czarnych tulipanów „Królowa Nocy“ 12, 350
- Wnętrze szklarni 12, 350
- Pelikan baba (*Pelecanus onocrotalus* Linn.) 2, 57,
- Pol Wincenty 8—9, 231
- Polska wyprawa na Spitsbergen — K. Birkenmajer 7, 199, 202
- Pomiary obiektów roślinnych metodą pomiaru długości korzeni 8—9, 238
- Popocatepetl — widok ogólny i od strony połudn. wschodniej 10, 285
- Protococcales: 1. *Chlorella vulgaris*, 1a. Aplanospory *Chorella vulgaris*, 2. *Scenedesmus acuminatus*, 3. *Lagerheimia ciliata* 10, 288**

- Ptaka Dodo (*Didus ineptus*) szkielet i zrekonstruowany okaz ptaka 11, 320
- Ptaki:
- Drozd śpiewak (*Turdus ericetorum*) 2, 44
 - Kuropatwy (*Pedrix pedrix*) 2, 45
 - Pieczęta (*Sylvia curruca*) ♂ ♀ 2, 44
 - Sroki (*Pica pica*) w locie
 - Szczygły (*Carduelis carduelis*) 2, 43
 - Zimorodek (*Alcedo atthis*) 2, 45
- Rafy koralowe:
- Australijska rafa koralowa — F. Hurley 6, 151
 - Muszla *Murex tenuispina* — A. Erhardt 6, 152
 - Powierzchnia kolonii *Turbinaria* — A. Stephensen 6, 153
 - Ryby *Platax teira* w akwarium w Bombaju 6, 154
 - Wyspa Krusadai — prof. J. L. Jakubowski 6, 151
- Renifer w lesie 5, 121
- Sęp kasztanowaty (*Aegyptius monachus*) — S. Poradowski 10, okładka
- Skowronek polny (*Alauda arvensis*) 3, 86
- Smotrawa okazała (*Telekia speciosa*) (Schreb.) (Baumg.) — Z. Zwolińska 5, okładka
- Soja: nasiona 1, 15
- Roślina z Ogrodu Roślin Leczniczych 1, 16
 - Wileńska w strączkach 1, 14
- Stacja biologiczna:
- Częściowy widok stacji 8—9, 247
 - Żywik (zoëa) kraba zalewowego (*Rhithronopeus harrisi*) 8—9, 246
- Stanków koło Chelma:
- Widok na rzekę Uherkę — St. Skibiński 8—9, 251
 - Widok na rzekę Uherkę ze stanowiskiem żółwia błotnego — St. Skibiński 8—9, 252
- Stołyhwo K. prof. dr — Kierownik Katedry Antropologii na UJ 5, 144
- Szczygieł: ♀ samica z chowanymi przez siebie makolągwami 5, 139
- Samica siedząca na jajach 5, 138
 - Młode makolągwy wychowywane przez szczygła 5, 139
- Szpaki (*Sturnus vulgaris*) 3, 86
- Typy antropologiczne:
- Mieszkaniec Uzbekistanu — Oszanin 8—9, 222
 - Przedstawiciel europeoidalnej długogłowej rasy chrozmijskiej — Oszanin 8—9, 225
 - Przedstawiciel europeoidalnej krótkogłowej rasy przednioazjatyckiej (armenoidalnej) — Oszanin 8—9, 225
 - Przedstawiciel mongoloidalnej rasy południowosyberyjskiej — Oszanin 8—9, 223
 - Przedstawiciel europeoidalnej krótkogłowej rasy środkowoazjatyckiego międzyrzecza — Oszanin 8—9, 224
 - Przedstawiciel europeoidalnej długowłosej rasy zakaspijskiej — Oszanin 8—9, 226
 - Występowanie fałdy mongolskiej 8—9, 222
- Uzboj — rzeka zamarała:
- Koryto Aktamu 2, 48
 - Kunia-Daria, koryto 2, 47
 - Słone jezioro 2, 48
 - Z lotu ptaka 2, 47
- Wąwóz „Grondy“ w Zagórze — M. Mazaraki 8—9, 236
- Wiechlina alpejska (*Poa alpina* L.) — Z. Zwolińska 7, 210
- Wystawa jubileuszowa w stuleciu wykładów antropologii na UJ:
- Fragment wystawy 4, 114
 - Grupa uczestników zjazdu 4, 115
- Zbiory entomologiczne w Muzeum w Livingstone 11, 321
- Zielarstwo:
- Arabskie obrazy roślin wraz z tekstem (wg Tschircha) 3, 68
 - Asklepias ofiarowuje ojcu swojemu Apollinowi zioła 3, 66
 - Karta tytułowa prac Dioskorydesa wg wydania XVI w. 3, 67
 - Karta tytułowa *Ortus Sanitatis* z r. 1946 3, 70
 - Karta tytułowa dzieła Marcina z Urzędowa — *Herbarz Polski* 4, 106
 - Karta z *Herbarza Polskiego* Marcina z Urzędowa 4, 106
 - Karta z dzieła Hieronima Spiczyńskiego 4, 105
 - Karta z dzieła Marcina Siennika *Lekarstwa doświadczone* 4, 107
 - Karta z *Ogrodu Zdrowia* Stefana Falmirza 4, 108
 - Lilia złotogłów (*Lilium martagon*) reprodukcja herbarza XV w. 3, 69
 - Plan ogrodu w St. Gallen, grządki z jarzynami 3, 68
 - Plan ogrodu w St. Gallen, grządki z roślinami leczniczymi 3, 69
 - Rytownicy i drzeworytnicy przy pracy nad herbarzem 3, 70
 - Zielnik Szymona z Łowicza 4, 105
 - Żięby jery (*Fringilla montifringilla*) 3, 86

RYSUNKI

- Banchus femoralis* nakłuwający gąsienicę 11, 316
- Błotne lejki: schemat, przekrój przez lejek 8—9, 241, 242
- Bonsai — drzewka japońskie:
- drzewka 3 i 4-letnie 7, 188
 - Siewka roczna 7, 188
 - Stare drzewo japońskie 7, 190
 - Usunięta obrączka kory 7, 189
 - Właściwy układ korzeni 7, 189
- Cyna: schematyczny przekrój nowoczesnego czerpaka pływającego 3, 73
- Drożdże piwne i bakterie — Tunman 8—9, 216, 217
- Glony:
- Alaria esculenta* 10, 286
 - Chondrod crispus* 10, 286
 - Laminaria japonica* 10, 287
 - Porphyra umbilicalis* 10, 287
- Herbata chińska:
- Kwiat 4, 101
 - Zbiór pędów herbacianych 4, 101
- Jemiola:
- Kiełkowanie nasion 11, 299
 - Kwiatostan męski i żeński 11, 298
 - Młoda jemiola 11, 299
 - Przekrój poprzeczny jemioli przez warstwę zewnętrzną łodygi 11, 300
 - Przekrój poprzeczny przez dwuletni liść jemioli 11, 300

- Pyłki jemiioły 11, 300
- Koń: Mapa rozprzestrzeniania się rodzaju *Equus* 12, 332
- typu *E. C. abeli* 12, 333
- E. c. cracoviensis* 12, 335
- E. c. ewarti* 12, 333
- E. c. mosbachensis* 12, 333
- E. s. muninensis* 12, 333
- E. c. nordicus* 12, 335
- Krab, frontowa część głowotułowia *Rithropanopeus harrisi* 2, 58
- Kryształy:
- Schemat: Bliźniaka fluorytu 3, 78
- Bliźniaka kalcytu 3, 80
- Bliźniaka kasyterytu 3, 81
- Bliźniaka ortoklazu 3, 78
- Bliźniaka plagioklazu 3, 79
- Bliźniaka staurolitu 3, 79
- Gips, ortokolaz, plagioklaz, kwarc, kalcyt, staurolit, rutyl, kwaszteryt i fluoryt 3, 79
- Kolankowy bliźniaka rutyłu 3, 80
- Kryształów kwarcu „pień krystaliczny“ 3, 77
- Kryształu gipsu tzw. „Jaskółczy ogon“ 3, 78
- Kryształu kwarcu postać „bertowa“ 3, 77
- Prawidłowy wzrost ortoklazu z albitem 3, 81
- Zrosty bliźniacze 6, 180
- Mapa, Granica rozprzestrzeniania wróbla domowego 1, 27
- Mapka: Archipelagu Svalbardu 7, 199
- Historyczne rozsiedlenie lwa azjatyckiego Holandii z położeniem morza Zuider Zee i projektu odwodnienia morza 10, 276
- „Oaz“ na Antarktydzie 11, 313
- Południowej części nieba letniego 8—9, 245
- Przebiegu gazociągu i pól naftowo-gazowych w Kanadzie 8—9, 256
- Pustyni Turkmenii 2, 46
- Sytuacyjna Sierry wulkanicznej w strukturze Półwyspu Meksykańskiego 10, 284
- Środkowej i przedniej Azji — struktura antropologiczna 8—9, 221
- Mchy karłowate — grubolistne:
- crasso-xero-nania* 11, 305
- xero-pleurocarpy* 11, 306
- papilio-xero-spiriferia* 11, 306
- Mech — świetlanka — schemat splotka i jego poszczególnych komórek oraz nadziemny zielony pęd 2, 61
- Meteority:
- Powalony las od meteorytu tunguskiego na Syberii 12, 348
- Przekrój przez krater meteorytowy 12, 348
- Nawodnienie Egiptu:
- Obszar nawodnienia 7, 192
- Rozmieszczenie tam i zapór w Egipcie 7, 194
- Szkic I katarakty i tamy pod Asuanem 7, 192
- Napięcie powierzchniowe:
- Schemat działania sił na cząsteczki cieczy 11, 307
- Schemat urządzenia do wykazania własności błonki powierzchniowej 11, 308
- Stalagnometr 11, 308
- Paramecium aurelia* (pantofelek):
- Schemat dziedziczenia cytoplazmatycznego 10, 273
- Schemat dziedziczenia genowej i cytoplazmatycznej 10, 273
- Schemat istot dziedziczenia genowej 10, 273
- Schemat współdziałania pomiędzy różnymi stanami cytoplazmy i genami 10, 274
- Pierwotniaki:
- Amphileptus claparedei* 5, 125
- Amoeba verrucosa* 5, 127
- Anoplophrya nodulata* 5, 126
- Anthophysa vegetans* 5, 126
- Balanophrya mamillata* 5, 124
- Charchesium polypinum* 5, 126
- Chilodonella cucullus* 5, 125
- Enchelyomorpha vermicularis* 5, 125
- Glauconia scintillans* 5, 125
- Metopus es* 5, 124
- Opercularia coarctata* 5, 126
- Uronema marinum* 5, 124
- Vorticella convallaria* 5, 126
- Vorticella microstoma* 5, 126
- Polyporus: betulinus* 11, 322
- fomentarius* 11, 323
- nigricans* 11, 322
- Pomiary obiektów roślinnych — skala skośna 8—9, 237
- Rafy kolarowe:
- Muszla *Dolium maculatum* 6, 152
- Szkic sytuacyjny w pobliżu Centr. Badawczej Stacji Morskiej w Mandapamie 6, 150
- Szkic wyspy Krusadai 6, 150
- Ukwiał *Izalactis* 6, 153
- Rośliny: *Astragalus ponticus* Pall. 6, 170
- Bellevalia sarmatica* (Pall.) 6, 172
- Erysimum repandrum* L. 6, 172
- Euphorbia Segueriana* 6, 170
- Goniolimon tataricum* L. Boiss 6, 171
- Gypsophila paniculata* L. 6, 170
- Hippomarathrum microcarpum* 6, 171
- Kielich *Nepeta ucrainica* L. 6, 172
- Limonium latifolium* (Sm.) 6, 171
- Plantago stepposa* Kupr. 6, 171
- Salvia aetiopsis* L. 6, 172
- Ryba pancerna — dewońska 3, 89
- rekonstrukcja pancerza głowotułowiowego 3, 89
- Schemat:
- przekroju przez miseczki „pól ryżowych“ 7, 197
- przekroju przez „naciek wełnisty“ 7, 198
- przekroju przez „nawis“ 7, 198
- przekroju przez zasłone składającą się z szeregu języczków 7, 198
- układu izobar i wiatrów w antycyklinie na półkuli północnej 5, 118
- układ schematyczny powierzchni izobarycznych w antycyklinie 5, 119
- Stacja biologiczna w Górkach Wschodnich — plan sytuacyjny Bąsaku i Górek Wschodnich 8—9, 246
- Wątrobowce — schematyczne przekroje:
- a) część plechy
- b) zarodnik
- c) otwór powietrzny
- d) wielokomórkowy chwytlik 5, 130
- Wykres:
- rozwoju eksplozywnego ssaków łożyskowych 2, 39

rozwoju konia	2, 39
rozwoju nieparzystokopytnych koni	2, 40
względnej transpiracji w liczbach względnych	2, 36, 37
zależności Albeda od długości fal	1, 7

PLANSZE

Aligator chiński (<i>Alligator sinensis</i>) — J. Poradowski	10, 289
Bielinek kapustnik (<i>Pieris brassicae</i> L.) — ja- ja — W. Strojny	8—9
gąsienice wyrosnięte — W. Strojny	8—9
Larwy i oprzędy barytkarza żółtonogiego (<i>Apanteles glomeratus</i>) pasożyty larw bie- linka — W. Strojny	8—9
młode gąsienice — W. Strojny	8—9
samica oczekuje na kopulację — W. Strojny	8—9
poczwarki w różnym wieku — W. Strojny	8—9
Biologiczna stacja Fiskebäckskil med. Klubbans	5, 121
Błotne lejki z bliska	8—9
Cyna: Hutnicze dmuchawy miechowe w XVI w.	3, 85
Przepiókiwanie piasków zawierających mi- nerały za czasów Agricoli	3, 72
Wytapianie metali w XVI wieku	3, 73
Fiord — Gullmarsfjorden	5, 121
Flaming — W. Pielichowski	2, 53
Foka grenlandzka (<i>Histiophoca groenlandica</i>)	11, 313
Herbata — Plantacja — L. Olejniczak	4, 100
Zbieraczki herbaty — L. Olejniczak	4, 101
Indyjskie Rafy koralowe	6, 164
Araukarie typowe dla ogrodów południo- wych Indii	6, 165
Banian (<i>Ficus indica</i>) z lasem korzeni po- wietrznych — J. L. Jakubowski	6, 164
Budująca się świątynia indyjska w Agrze — J. L. Jakubowski	6, 165
Głowy kobry jako motyw ozdobny — J. L. Jakubowski	6, 165
Kaczendzenga z Dardzilingu — Das	6, 164
Kopiec termitów ulepiony z czerwonej ziemi	6, 165
Korzenie deskowe <i>Bombax malabricum</i> z lasów himalajskich — J. L. Jakubowski	6, 164
Mnich buddyjski pod drzewem <i>Cristomeria</i> <i>japonica</i> (Dardziling) — J. L. Jakubowski	6, 164
Motywy roślinne w płaskorzeźbach — J. L. Jakubowski	6, 165
Nietoperze „latające psy“ — J. L. Jakubowski	6, 164
Paproć drzewiasta <i>Alsophila</i> — J. L. Jaku- bowski	6, 164
Paproć gniazdowa z okolic Dardzilingu — J. L. Jakubowski	6, 164
Paproć naziemna — J. L. Jakubowski	6, 164
Posąg świętego byka Nadi koło Majsur — J. L. Jakubowski	6, 165
Sępy suszą skrzydła zmaczane przy uczcie — J. L. Jakubowski	6, 165
Stado sępów rozrywa padłą krowę — J. L. Jakubowski	6, 165
Indyjskie rafy kolarowe: Strzyżona postać zwierzęcia w tzw. ogrodach	

wiszących w Bombaju — J. L. Jakubowski	6, 165
Zaklinacz węży w Agrze — J. L. Jakubowski	6, 165
Kaczka mandarynka (<i>Alix galericulata</i> L.) — S. Poradowski	7, 197
Kangury na wybiegu we wrocławskim Zoo — S. Poradowski	12, 345
Komórki ustroju ludzkiego i zwierzęcego — J. Hajdukiewicz	12
Kozibród wschodni (<i>Tragopogon orientalis</i> L.) — Z. Zwolińska	7, 197
Kryształy — zrosty kryształów — A. Majero- wicz	3, 84
Laponka z reniferem	5, 120
Lodowiec Polaków we wnętrzu fiordu Arfer- siorfik (Grenlandia) I, II, III — S. Siedlecki	11, 312
Miękkie nacieki: Draperie z mleka wapiennego na przewie- szonym odcinku ściany — R. Gradziński	7, 196
„Nawisy“ z mleka wapiennego — R. Gra- dziński	7, 196
„Nawis“ widok z przodu — R. Gradziński	7, 196
Typowy „Naciek wełnisty“ — R. Gradziński	7, 196
Morsy (<i>Odobenus rosmarus</i>)	11, 313
Motylica wątrobowa — H. Kurnatowski	12
Mrówkojad (<i>Myrmecophaga jubata</i> L.) — S. Po- radowski	7, 197
Obserwatorium Astronomiczne w Krakowie — J. Pagaczewski	5, 144
Ojcowski Park Narodowy: Brama Krakowska — J. Czecz	1, 9
Fragment z Doliny Ojcowskiej — J. Czecz	1, 25
Głębia Doliny Prądnika — J. Czecz	1, 8
Zamek w Pieskowej Skale — J. Czecz	1, 24
Osuwiska o charakterze obrywu u wybrzeży Bałtyku w Orłowie — J. Horzemski	4, 108
<i>Paramecium aurelia</i> (pantofelek) do art. G. H. Beale'a	10, 273
Partia lasu bukowego (<i>Fagus sylvatica</i>) — J. Siu- dowski	10, 288
Pawian płaszczowy (<i>Papio hamadryas</i>) — S. Poradowski	8—9, 238
Płaska kapucynka (<i>Cebus capucinus</i>) — S. Po- radowski	8—9, 238
Północne zbocze góry Szczytniak — J. Siu- dowski	5, 145
Ptaki: Gawrony	2, 44
Grzywacz	2, 52
Kowalik	2, 44
Krogulec	2, 52
Pokrzewka czarnogłowa	2, 45
Pokrzewka cierniówka	2, 52
Sikora bogatka	2, 52
Sikora modra	2, 45
Sójki	2, 45
Świstówka wójcik	2, 45
Szczygieł	2, 45
Trznadel	2, 52
Turkawka	2, 52
Zięba	2, 45

- Pszczoły na kwiatach grochodrzewu (*Robinia pseudoacacia*) — T. Hertz 8—9, 239
 Pustułka (*Falco tinnunculus*) białojasna albinotyczna — S. Poradowski 8—9, 238
 Sarenka -*Capreolus capreolus* L. — S. Poradowski 4, 109
 Sasanki (*Pulsatilla* sp.) — J. Kruszewski 8—9, 239
 Szpak (*Sturnus vulgaris*) — S. Poradowski 8—9, 238
 Tasiemiec — wieniec haczyków — B. Świerczewski 12,
 Waran szary (*Varanus griseus*) — S. Poradowski 10, 289
 Wiechlina alpejska, f. żyworodna (*Poa alpini* L. f. *vivipara*) — Z. Zwolińska 7, 197
 Zarodek ludzki — K. Chudzińska 12, 344
 Żłobik koralkowaty (*Corallorhiza trifida chatelain*) — Z. Zwolińska 8—9, 239