

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



KWIECIEŃ 1956

ZESZYT 4

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 4 (1859)

Jakubowski J. L., Podróż lotnicza Pekin — Kanton	73
Chodkowski J., Polarografia	78
Sokołowski J., Ilościowe rozmieszczenie gniazd ptasich w różnych biotopach	82
Łukaszewicz K., Orangutany wrocławskiego Zoo	84
Hanicki Z., O zewnątrzustrojowej dializie i ultrafiltracji krwi za pomocą sztucznej nerki	88
Skorkowski E., Maść koni	90
Bednarski H., Guillaume Rondelet i jego ryby-potwory	91
Poradnik przyrodniczy	
Zurzycki J., Prosta mikrowaga	93
— Aparat rysunkowy Abbego	93
Michalski L., Prosty „lektor“ do filmów mikrodokumentacyjnych	94
Czyżewski W., Rozjaśnianie roślinnych preparatów anatomicznych	95
Drobiazgi przyrodnicze	
<i>Restratula benghalensis</i> (W. Eichler)	95
Recenzje	
A. F. Kleszmin, „Rastienije i swiet (J. Zurzycki)	96

Spis plansz

- I. OBRYWY BRZEGOWE Wisły pod Dobrzyniem. — Fot. J. Siudowski
II. SZCZOTKA KALCYTOWA w Grzegorzowicach (Góry Świętokrzyskie) —
Fot. J. Siudowski
III. DOLOMITY DEWOŃSKIE. — Fot. J. Siudowski
IV. NERECZNICA SAMCZA. — Fot. J. Siudowski

Na okładce: TYGRYS, rys. F. Seifert (na podstawie oryginału chińskiego)

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

graf. J. P. K.

PISMO PRZYRODNICZE
 ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
 KWIECIEŃ 1956 ZESZYT 4 (1860)

PODRÓŻ LOTNICZA PEKIN—KANTON

Wrażenia przyrodnicze z Chin Ludowych

J. L. JAKUBOWSKI (Warszawa)

Dnia 15 października 1954 o godz. 7.40 wyruszyliśmy w podróż po Chinach. Chiński Komitet Współpracy z Zagranicą oddał do dyspozycji naszej 9-osobowej delegacji specjalny samolot, co pozwoliło nam odbyć długą podróż w warunkach komfortowych. Zostawialiśmy za sobą Pekin, z którym wiążą się nasze niezatarte wspomnienia o wspaniałej architekturze i bogatych w dzieła sztuki muzeach, a zwłaszcza o nasyconych prawdziwym egzotykiem operach chińskich.

Czekała nas podróż lotnicza o długości 3600 km na trasie Pekin—Hankou—Czunking—Kunming—Nanning—Kanton, a potem podróż kolejną o długości 4500 km z Kantonu przez Hangczou, Szanghaj, Tientsin do Mukden i z powrotem do Pekinu (rys. 1).

Samolot niósł nas równo na wysokości ok. 3000 m. Pod nami w brązowych barwach jesieni leżała Nizina Chińska, kraj, w którym ani piędź ziemi nie pozostała w stanie naturalnym, a wszystko podlega od dawna uprawie. Nizina ta stanowi właściwie olbrzymią deltę Rzeki Żółtej — Huang-ho, która w ciągu tysięcy lat ciągle zmieniała swe koryto i naniósł olbrzymią ilość mułu i piasku z pustynnych wyżyn Ordosu, z prowincji Kansu, Szensi i Szansi. Rzeka ta — zwana do niedawna nie- szczęściem Chin — stanie się w najbliższych dziesięcioleciach ich błogosławieństwem. Plan

jej ujarznienia, zatwierdzony na II sesji Ogólnochińskiego Zgromadzenia Przedstawicieli Ludowych, przewiduje zbudowanie 46 zapór, które nie tylko usuną niebezpieczeństwo powodzi, ale także umożliwią uzyskanie energii elektrycznej w ilości 110 miliardów kilowatogodzin rocznie. (Polska obecnie produkuje ok. 18 miliardów



Ryc. 1. Trasa podróży po Chinach polskiej delegacji kulturalnej w r. 1954. Linia ciągłą oznaczono przeloty, a przerywaną — przejazdy kolejowe.

kWh). Ponadto regulacja rzeki umożliwi stałą żeglugę w jej środkowym i dolnym biegu oraz nawodnienie 7 milionów hektarów gruntów. Już za 15 lat mają być uruchomione dwie wielkie elektrownie wodne, każda o mocy miliona kilowatów (w wąwozach Sanmysia i Lutsasia).

Pod nami aż po horyzont pola ryżowe, częściowo zalane wodą. W Chinach przeważają uprawy błotnych gatunków ryżu (*Oryza sativa*). Ryż dojrzewający na suchym gruncie (*Oryza granulata*) jest mniej wydajny, dlatego mało ceniony w Chinach. Według P. M. Żukowskiego¹, w Chinach uprawy ryżu zajmują 16 milionów hektarów.

W oddali błyskają w słońcu tereny, zalane przez rzekę Hai-ho i jej dopływy. Mijamy rozsypane z rzadka osiedla z domami z gliny, ustawionymi w zwarte prostokąty, a otoczone nieodzownym murem lub wałem.

Po przeszło 2 godzinach lotu przecinamy Żółtą Rzekę i osiągamy miasto Kaifeng. W pobliżu tego właśnie miejsca bierze swój początek jedna z najtragiczniejszych katastrof Chin współczesnych. Gdy w r. 1938 wojska japońskie parły naprzód i nie można było ich powstrzymać, rząd kuomintangowski polecił przerwać wały Żółtej Rzeki. Olbrzymia fala wdarła się na niziny, popłynęła nowym korytem, połączyła się z wodami rzeki Jangtsekiang i znalazła ujście do morza 400 km bardziej na południe od dawnego ujścia. Niewiele to zaszkodziło Japończykom, ale spowodowało śmierć 470 000 Chińczyków z zatonięcia lub głodu.

Po godzinie lotu od Żółtej Rzeki zaczynają się tereny faliste, pokryte uprawami tarasowymi. Mijamy lesiste góry Huaijang-szan i zniżamy się w dolinę środkowego Jangtsekiangu. Góry te są przedłużeniem łańcucha Tsinling-szań, który z punktu widzenia przyrodniczego oddziela południe od północy Chin. Rzuca się w oczy intensywna zieleń. Przejechaliśmy z brązowych Chin do Chin południowych wiecznie zielonych. Zmienia się także charakter osiedli. Wsie mają zabudowę luźną, a nie zwartą, domy są większe i nie ustawione w prostokąty.

Po upływie dalszej półgodziny zbliżamy się do rzeki Jangtse. Pod nami aż po horyzont olbrzymie rozlewisko wód, z wyspami wyżej położonych gruntów. Powódź.

Wreszcie o 11.30 lądujemy koło miasta Hankou (a właściwie trójmiasta Wuhan). Bohaterskie to miasto przez 3 miesiące walczyło z powodzią, jakiej nie zna jego historia ostatnich stu lat². Dzięki bezgranicznemu poświęceniu ludności i olbrzymiej, planowej pomocy rządu, wały ochronne nie zostały przerwane. Inaczej

było w 1931 r., gdy część domów zatonała do wysokości 1 piętra.

W Hankou zatrzymujemy się dla spożycia obiadu. W tak krótkim czasie udało mi się tylko obejrzeć ciekawą roślinność błotną na brzegu strumienia. Z dala rzucały się w oczy liście podobne do liści naszych obrazków plamistych (*Arum maculatum*), ale większe, o blaszkach długości rzędu 30 cm. Była to prawdopodobnie *Allocasia* sp. (Obrazkowate, *Araceae*) której liście w okolicach położonych bardziej na pd. dochodzą do 2 m długości. Spokrewniona z alokazją *Colocasia antiquorum* jest w Chinach szeroko uprawiana, jako jarzyna.

Dalszy lot z Hankou do Czungkingu trwał od godz. 13.00 do 16.00. Trasa szła zrazu po cięciwie łuku jaki tworzy Jangtse-kiang między miastami Hankou i Iczang. Tereny, nad którymi przelatywaliśmy, stały pod wodą. Woda na polach miała piękną błękitną barwę, gdy tymczasem w rzece płynęła woda brunatna, podobnie jak w Żółtej Rzece. Unaocznilo to nam najlepiej, że nazwa Niebieska Rzeką, nadawana często Jangtse-kiangowi nie jest słuszna.



Ryc. 2. Tarasowe uprawy ryżu w okolicy Czungkingu.

Chwilami widzimy z samolotu, po obu stronach, aż po horyzont płaszczyznę rozlewiska i sterczące z niej wyspy. Warto tutaj zaznaczyć, że powódź z 1954 r. jest na tych terenach niewątpliwie ostatnia. Już w r. 1954 nie byłoby do niej doszło, gdyby nie niespodziewanie wysoka fala powodziowa, jaka nie występowała nigdy w ciągu ostatnich stu lat. Zbudowany przez władzę ludową olbrzymi zbiornik retencyjny koło miasta Szaszy (o powierzchni 900 km² i objętości 6 miliardów m³), nowe wały ochronne i wzmocnione wały stare — nie były przygotowane na tak katastrofalny poziom powodzi.

Po godzinie dolatujemy do Iczangu. Tutaj rozpoczynają się słynne z malowniczości, ciągnące się na długości 800 km, przełomy rzeki Jangtse przez góry o wysokości 2000—3000 m, znane pod nazwą Trzech Przełomów. Pionowe kilkusetmetrowe ściany zwązają w tych miejscach rzekę nieraz do 200 metrów. Lecimy

¹ P. M. Żukowskij, Kulturnyje rastiennija i ich srodiczi, Moskwa 1950.

² Por. J. L. Jakubowski, Opanowanie powodzi w Chinach Ludowych, Kosmos seria B, zesz. 2, 1955, str. 184.

znów po cięciwie łuku rzeki, na odcinku między miastami Iczang i Czungking. Pod nami groźny i dziki świat górski, przypominający Tatry, z ostrymi graniami i stromymi ścianami, ale dużo rozleglejszy. Uświadamiamy sobie, że do Czungkingu, nie mającego połączenia kolejowego z Pekinem, po tych bezdrożach trzeba by podróżować całym tygodniami. Podróż dżonką po Jangtse z Iczangu do Czungkingu trwa 4 do 5 tygodni.

Samolot szybko mknie nad szczytami. Rzuca my wzrok w głąb wąskich kenionów, wyżłobionych przez rzeki. Wycinają one czasami płaskowyże o stromych ścianach, prawdziwe góry stołowe. W oddali spada ze skał piękna, kilkusetmetrowa siklawa.

Wreszcie teren zapada się, zniża. Zaczynają się znów uprawy tarasowe. Zbocza gór robią wrażenie plastycznej mapy, na której powierzchni między warstwicami są poziome. Przeważa czerwona barwa skał i gruntu (produkty rozpadu czerwonych łupków). Wjeżdżamy przecież do słynnego Czerwonego Basenu w prowincji Syczuan, którego żyzne grunty żywią przeszło 50-milionową ludność.

Droga samochodem z lotniska do miasta Czungkingu trwa około godziny. Widoki po drodze mówią nam ciągle o tym, że jesteśmy już na południu. Na zboczach w górę rosną palmy, banany i bambusy. Szosa wiję się wśród pagórków, pokrytych tarasowymi polami ryżowymi (rys. 2). Jest teraz pora uprawy: ludzie i bawoły brną w głębokim błocie.

Pogoda nam sprzyja. Nie ma osławionej mgły październikowej, która jest tak uporczywa, że powstało przysłowie: „psy szczekają ze zdziwienia, gdy ujrzą słońce“. Odległe góry są jednak skąpane w tej delikatnej mgiełce, która daje tyle uroku obrazom mistrzów chińskich.

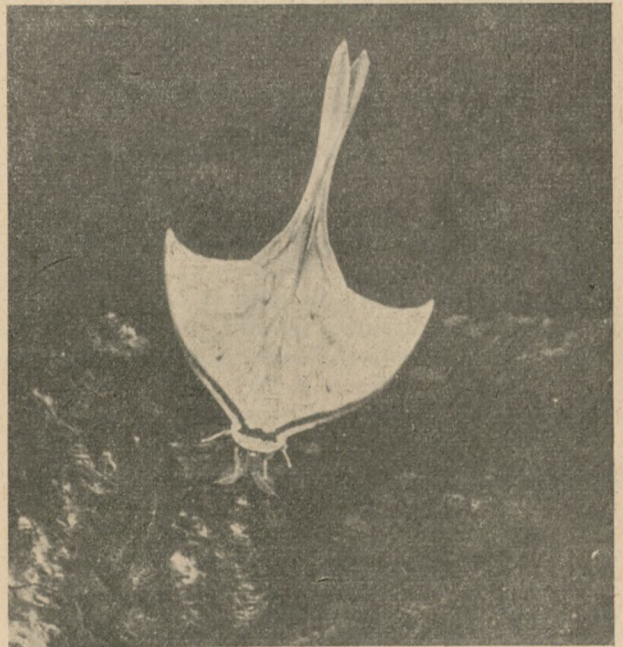
Miasto Czungking, liczące z górą milion mieszkańców, odległe jest 900 do 1500 km od oceanu. Jest ono komunikacyjnie odcięte od prowincji stojących wyżej kulturalnie, toteż niewiele — pod względem wyglądu — zmieniło się tutaj od czasów Marco Polo. Symbolem nowej epoki jest głównie stojący na wzgórzu w środku miasta olbrzymi pałac, w stylu nowochińskim, ukończony ostatnio przez władzę ludową. W pałacu tym odbywają się zebrania władz prowincjonalnych oraz uroczystości. Znajdujemy i my tutaj pomieszczenie, jako goście zagraniczni, w luksusowo urządzonych pokojach hotelowych.

Z przyrodą południa Chin w Czungkingu można się zetknąć tylko w parkach. Towarzyszący mi Chińczycy, z dobrze ukrytym pod maską uprzejmości zdziwienia, odnoszą się do moich zainteresowań przyrodniczych. Gonię wielkie, majestatycznie żeglujące motyle z rodziny *Papilionidae*, czarne z barwnymi plamami. Motyl *Precis almena* (Rusałkowate) jasnobrązowy, z niebieskimi okami, jakby umyślnie pozuje do fotografii (rys. 3). Bawimy się jak



Ryc. 3. W parku w Czungkingu udało się nam sfotografować pięknego motyla barwy jasno brązowej z niebieskimi okami. — Fot. J. Zarzycki.

dzieci, drażniąc krzaczki mimozy, których liście składają się powolnym ruchem i opadają w dół. Z roślin ozdobnych na pierwszym miejscu wymienić należy olbrzymie grzebionatki (*Celosia cristata*), dochodzące do metrowej wysokości, których grzebieniowate kwiatostany grają barwami złota, czerwieni i fioletu. Tak pięknych grzebionatek nie widziałem w Europie.



Ryc. 4. *Actias selene*. — Fot. J. Stanek.

Najwięcej możliwości zetknięcia się z przyrodą dostarczyła nam jednak wycieczka do miejscowości Pei-pej, w górę rzeki Kialingkiang. Dnia tego od rana padał deszcz. Droga rozmokła i zamieniła się w czerwone błoto, którym nasz samochód ochlapuje przechodzących

obok Chińczyków w wielkich, nieprzemakalnych kapeluszach. Wielu z nich dźwiga ciężary na końcach sprężystej, bambusowej łąty, opieranej kolejno o jedno z ramion.

Wysadzana eukaliptusami droga wije się między kilkusetmetrowymi wzgórzami, mijając tarasy ryżowe i laski bambusowe. Miejscami całe grupy wysokich bananowców otaczają chaty ze słomianymi strzechami. Po 2-godzinnej jeździe osiągamy wreszcie Pei-pej — dawną własność obszarnika — dziś ośrodek rekreacyjny dla ludności Czungkingu oraz siedzibę niektórych placówek uniwersytetu. Basen, zbudowany na gorącym źródle, pozwala na uprawianie sportu pływackiego. Do pewnych osobliwości należy niewielka, ale ładna jaskinia stalaktytowa. W Pei-pej czynny jest ponadto kompleks trzech starych świątyń buddyjskich.

Miejscowość Pei-pej leży na zboczu wąwozu, którego dnem płynie rzeka Kialing-kiang. Poziom jej przy wielkiej powodzi podnosi się o 20 metrów. Dopiero wtedy, gdy sobie wyobrazić, że tylko jeden z dopływów Jangtsekiangu toczy strumień wody o wysokości 5 pięter i szerokości kilkuset metrów — można zrozumieć niszczącą potęgę tej rzeki w jej biegu środkowym i dolnym.

Piękny ogród o bujnej roślinności (kępy bambusów o 6-metrowej wysokości, liście lotosu na ogonkach długości 2-metrowej) dochodzi do brzegu rzeki. Sam brzeg jest dziki. Na blokach skalnych dużo nieznanymi mi krzaków o bardzo obfitych, grzbiecistych, różowych kwiatach. W miejscach wilgotnych nad strumykami — wielkie strzałkowate liście *Allocasia*.

Na poczcie w Pei-pej spotyka mnie miła niespodzianka. Poczmiistrz jest miłośnikiem przyrody i ofiarowuje mi złapane własnoręcznie motyle, które dotąd były wpięte w tapetę nad jego stołem. Są to czarne z czerwonymi i białymi plamami *Papilio memnon* i *P. protenor*, czarno-białe *P. polytes* i *Neptis hylas* oraz ćma *Actias selene* (rys. 4). Uprzytamniam sobie, że jestem w ojczyźnie tej ćmy, jednej z najpiękniejszych na świecie. Piękny seledyn wdzięcznie wyciętych skrzydeł (rozpiętość do 15 cm) kontrastuje z różowo zabarwionymi wypustkami (ogonkami) dolnych skrzydeł. Barwą tych wypustek różni się *Actias selene* od dużo mniejszego krewniaka amerykańskiego *Actias luna*.

Prawie sześciogodzinny przelot z Czungkingu do Kunmingu odbył się w chmurach i nad chmurami, w słońcu. Jeden z członków delegacji korzysta z butli tlenowej, samolot wzbił się bowiem wysoko, na 4000 m. Nic dziwnego, gdyż Kunming leży na wysokości 1892 m n.p.m., a więc na tej wysokości co Giewont. Klimat tej miejscowości jest bardzo korzystnym kompromisem jej wzniesienia i południowego położenia. Chińczycy mówią, że w Kunmingu istnieją 4 pory roku: 4 wiosny.

Kunming, położony nad jeziorem Diańczy



Ryc. 5. Zastrzaliny (*Podocarpus macrophyllum*) stanowią typową ozdobę południowych ogrodów chińskich. Fot. J. Zarzycki.

o obwodzie 280 km, jest stolicą prowincji Junnan. Liczy on przeszło 250 000 mieszkańców i jest siedzibą Instytutu mniejszości narodowych. Chiny ludowe, w przeciwieństwie do władz kuomintangowskich, otoczyły mniejszości specjalną opieką, dbają o ich odrębność językową i podnoszą poziom kulturalny. Mogliśmy się o tym przekonać, zwiedzając instytut. Przy okazji mieliśmy sposobność podziwiać fantastyczne i pełne wdzięku tańce narodowości Miao, I, Jao, Tai i wielu innych. Między innymi: taniec przy świetle księżyca, taniec słoni oraz taniec pawli.

Bujność południowej przyrody docierała nawet do hotelu. Nasza śpiewaczka ze zgrozą znalazła w nocy w swej walizce wielkiego południowego karalucha. Po ścianach i sufitach spacerowały małe gekkony (*Geckonidae*). W ogrodzie hotelowym przy murze pnę się amerykańska, obecnie kosmopolityczna pod tropikami *Bougenvillea* z wyglądającymi z daleka jak kwiaty czerwono-fioletowymi liśćmi na końcach pędów (przykwiatkami). Hodowany u nas w doniczkach, meksykański ostromlec (*Poinsettia pulcherrima*), również z czerwonymi przykwiatkami, wyrósł tutaj w duże drzewo. Wszędzie pełno donic z chińskimi kameliami, sagowcami i figami. Jako kwiaty cięte masowo widuje się tuberozy (*Polianthes* sp.). Wazony z nimi spotyka się wszędzie, tak że zapomnieć można o meksykańskim pochodzeniu tej rośliny. Nieodzownym elementem ogrodów na południu Chin są chińskie drzewka szpilkowe zastrzaliny (*Podocarpus macrophyllum*), z gałęziami ułożonymi w płaskie piętra (rys. 5). Chińska sztuka ogrodnicza wykorzystuje podatność tego drzewa na formowanie i uzyskuje czasem niezwykle efekty (drzewa w kształcie łodzi, pagód lub zwierząt).

Jeszcze piękniejszy od ogrodu hotelowego był dziki park. Zachwyciły nas olbrzymie kwitnące drzewa eukaliptusowe, zarośla bambusów i drzewiaste abutilony. Na stawach starzy znajomi z kraju: paproć *Salvinia natans*

(lub gatunek zbliżony), orzech wodny (*Trapa* sp.) a przy brzegu (ale w wodzie) niecierpki (*Impatiens* sp.) o fioletowych kwiatach.

Kulminacyjnym punktem kontaktu z południową przyrodą miała być wycieczka na Górę



Ryc. 6. Wykute w pionowej skale dojście do świątyni na górze Zachodniego Obłoku koło Kunmingu (Junnan). Zbocza góry pokryte są lasem subtropikalnym. Fot. E. Passantino.

Zachodniego Obłoku, o wysokości 2440 m, porośłą pierwotnym podzwrotnikowym lasem. Góra ta kryje osobliwości zarówno przyrodnicze, jak i kulturalne. Poniżej jej wierzchołka znajduje się szereg świątyni, wykutych w pionowej skale, a połączonych tunelami, powietrznymi balkonami i galeryjkami (rys. 8). Wewnątrz skalnych komór znajdują się posągi Buddy i demonów — często arcydzieła sztuki ludowej.

Dzień 19 października zastaje nas wcześniej na nogach. Przed Górą Zachodniego Obłoku chcemy jeszcze zwiedzić ogród botaniczny Akademii Nauk. Oczywiście w pierwszej kolejności pokazują nam okazy metasekwoi (*Metasequoia glyptostroboides*)³, której odkrycie w r. 1949 stanowiło sensację naukową. Stanowiska tego drzewa znajdują się w sąsiedniej, położonej na północ prowincji Syczuan. Piękne lokalne storczyki nadrzewne (*Cymbidium giganteum*), o żółtych brunatno nakrapianych kwiatach, zebranych w grona, przypominają nam, że przez prowincję Junnan przechodzi zwrotnik Raka. Widzimy również tulipanowce (gatunek chiński, różniący się od amerykańskiego *Liriodendron tulipifera*).

Tymczasem psuje się pogoda. W deszczu i oparach mgły pniemy się samochodem w górę. Droga na Górę Zachodniego Obłoku wiedzie zrazu przez wiecznie zielony las mieszany z wawrzynowatymi, magnoliami i drzewami szpilkowymi. Przyjemnie jest spotkać na stanowisku naturalnym pnąc *Akebia quinata*, który tak pięknie fioletowo kwitnie w moim ogródku w Warszawie. Wyżej przejeżdżamy przez las bambusowy tak gęsty, że panuje w nim wieczny

mrok i brak podszycia. Na skałkach dużo szarotek o liściach różnych od naszych. Na polanach — storczyki ziemne. Łapię dwie barwne, włochate gąsienice o długości rzędu 10 cm. Chciałem je później zmusić głodem do przepoczwarczenia się — nie udało się to jednak. Musimy wracać: uporczywy, ulewny deszcz uniemożliwia niestety dalsze zwiedzanie lasu.

Z żalem opuszczaliśmy krainę czterech wiosen, w której dane nam było spędzić tylko niecałe dwa dni. Dnia 20 października od g. 9.00 samolot niósł nas dalej na południowschód. Z wysokości 3300 m łatwo się przekonać, że raczej miał znany geograf F. Richthofen, nazywając południowe Chiny „krajem najrozleglejszych pagórków na świecie“. Pod nami rzeczywiście przesuwają się mnóstwo mniejszych i większych łańcuchów górskich, pokrytych lasami lub — rzadziej — uprawami tarasowymi.



Ryc. 7. Charakterystyczne stożki wapienne stanowiące motyw licznych obrazów mistrzów chińskich (prow. Kuangsi). — Fot. T. C. Lau.

W dali wyraźnie rysują się samoistne stożki górskie (rys. 7), tak charakterystyczne dla krajobrazu Chin południowych i dzięki temu stanowiące klasyczny temat malarstwa chińskiego.



Ryc. 8. *Hibiscus schizopelatus*. — Fot. J. L. Jakubowski.

³ Por. S. Białobok, *Metasequoia* — jeszcze jedna żyjąca kopalina, *Wszechświat*, 1949, str. 23.

Po 2 i 1/2 godzinach lotu lądujemy w Nanningu, już na południe od zwrotnika Raka. Przy otwarciu drzwi samolotu wita nas upał jak w piecu chlebowym. Na lotnisku łapię wiel-



Ryc. 9. Posąg Marco Polo w świątyni w Kantonie. Przed posągiem kamiennie naczynie z piaskiem, w który wtyka się zapalone trociczki.

kiego szarańczaka o rozpiętości skrzydeł 12 cm, mającego górne skrzydła zielone, a dolne częściowo różowe.

Droga do miasta wysadzana jest drzewami *Poinciana* (syn. *Delonix*) *regia* z rodziny *Caesalpinaceae*, należącymi do najpiękniejszych drzew podzwrotnikowych. Widziałem je już na Florydzie i wtedy były obsypane pomarańczowym kwieciem, które tak bujnie okrywa ich korony, iż Francuzi nadali im nazwę *flamboyant* — drzewo płomiennie. Piękne są również liście poincjan, przypominające liście naszego grochodrzewu (*Robinia pseudacacia*), ale większe, podwójnie pierzaste, o drobniejszych listkach i żywszej zieleni. Liście te zwisają łukowato, podobnie jak liście palm.

Ogród koło domu, w którym zatrzymaliśmy się dla odpoczynku, pełen kwiatów i motyli,

miał żywopłoty ze ślazuwców (*Hibiscus rosa sinensis* i *H. schizopetalus*). Wielkie czerwone kielichy „róży chińskiej“ pokrywają krzewy w dużej obfitości. Ich pręcikowie wystaje poza płatki korony, zwłaszcza u *Hibiscus schizopetalus* (rys. 8), którego kwiat wydaje się raczej płodem wyobraźni artysty niż tworem naturalnym (jest to gatunek nie chiński, lecz pochodzący ze wschodniej Afryki). Jest interesujące, że — według zdania botaników z Kantonu — *Hibiscus rosa sinensis* nie występuje już nigdzie w Chinach na pierwotnym stanowisku naturalnym.

Dalszym 2 godzinom lotu do Kantonu towarzyszył krajobraz zbliżony do opisanego poprzednio. Dopiero w pobliżu Kantonu nastąpiło urozmaicenie. Po lewej stronie zjawily się wspaniałe przełomy dopływów Si-kiangu przez fioletowobrazowe góry, złożone z wielu trójkątnych szczytów, uszeregowanych łańcuchami. A po prawej stronie rozciągała się równina, pokryta jasnozielonymi uprawami, a dalej polami ryżowymi, całkowicie zalanyymi wodą. Przed samym Kantonem przelatujemy wprost nad północnym ramieniem Si-kiangu — Perłową Rzeką. Doskonale widać dżonki z wielkimi żaglami, wzmocnionymi bambusowymi poprzeczkami. Takie żagle, wydęte wiatrem, przypominają wielkie watowane koldry.

Wreszcie Kanton — miasto, które uczciło sławnego podróżnika Marco Polo zaliczeniem go w poczet świętych. W jednej ze świątyń Kantonu znajduje się jego posąg wielkości naturalnej umieszczony po prawej stronie Buddy, jako jeden z 500 lohanów (świętych) (rys. 9). Dziwnie kontrastuje zakręcony wąs, marszczony kołnierz i kapelusz tego Włocha z postaciami innych lohanów, reprezentującymi typy z całego kontynentu azjatyckiego.

JERZY CHODKOWSKI (Warszawa)

POLAROGRAFIA

Nowa dziedzina chemii fizycznej

Nieliczne tylko odkrycia naukowe stają się początkiem rozwoju nowych dziedzin badawczych, budzących zainteresowanie uczonych całego świata i znajdujących szerokie zastosowanie w nauce tzw. „czystej i stosowanej“. Do kategorii takich odkryć należy niewątpliwie zaliczyć spostrzeżenie fizykochemika czeskiego J. Heyrovskiego¹, który w roku 1922 opublikował pracę o elektrolizie z zastosowaniem kroplowej katody rtęciowej. Ogłoszenie tej pracy zapoczątkowało rozwój nowej dziedziny chemii fizycznej, nazwanej polarografią.

¹ Jaroslav Heyrovský, członek rzeczywisty Czechosłowackiej Akademii Nauk, obecnie dyrektor Instytutu Polarograficznego Akademii jest m. in. doktorem honoris causa Uniwersytetu Warszawskiego i członkiem honorowym Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

Heyrovský pracował nad procesami elektrokapilarnymi pod kierunkiem B. Kučery, profesora fizyki Uniwersytetu Karola w Pradze. Do badań swoich Kučera zastosował w roku 1903 kroplową elektrodę rtęciową, napotkał jednak niespodziewane maksima na krzywych zależności napięcia powierzchniowego rtęci od napięcia polaryzującego. Maksimów takich nie obserwowano na krzywych, otrzymany metodą statyczną L i p p m a n a. Heyrovský, jako fizykochemik, szukał przyczyny tych anomalii w procesach elektrodowych, przebiegających na spolaryzowanej kropli rtęci. Wykonanie elektrolizy i pomiarów natężenia prądu, w zależności od przyłożonego napięcia, wskazało na szczególne własności kroplowej elektrody rtęciowej. Heyrovský nie poprzestał na stwierdzeniu tego faktu, lecz rozpoczął intensywne badania, które nasu-

wały liczne interesujące problemy. Wkrótce powstała w Pradze wokół Heyrovskiego cała szkoła, w której pracowali obok Czechosłowaków liczni goście zagraniczni.

W roku 1925 Heyrovský skonstruował wraz z Shikata pierwszy polarograf, automatyzujący rejestrację krzywych natężenie — napięcie. Polarografia zaczęła rozpowszechniać się poza granicami Czechosłowacji. Pierwszymi krajami w których uczniowie Heyrovskiego wykonywali badania polarograficzne były Japonia (M. Shikata), Polska (W. Kemula) i Włochy (G. Semerano).

Dziś, po trzydziestu latach rozwoju, polarografia uprawiana jest na całym świecie. Prawie wszystkie dziedziny chemii i liczne inne nauki wyzyskują „magiczne kropelki rtęci“ do celów analitycznych i badawczych. Do roku 1953 włącznie w literaturze światowej ukazało się 5500 prac polarograficznych, w latach 1952 i 1953 ogłoszono po 800 publikacji z tej dziedziny. Ukazują się już specjalne czasopisma polarograficzne, opracowano liczne monografie liczące po kilkaset stron druku, dotyczące niekiedy tylko wybranych działów polarografii.

Dane powyższe wskazują, że szybko doceniono zalety polarografii i wielkie możliwości, jakie stoją przed tą dziedziną nauki. Nie jest ambicją tego artykułu przedstawienie tych wszystkich możliwości. Ma on tylko krótko wskazać, co to jest polarografia, i wyjaśnić, dlaczego odkrycie Heyrovskiego przyniosło mu światową sławę.

Zasada polarografii jest prosta, technika eksperymentalna i aparatura niezbyt skomplikowana. Trudniejsza jest właściwa interpretacja wyników, a dość złożona — teoria, którą nie możemy zająć się tu bliżej.

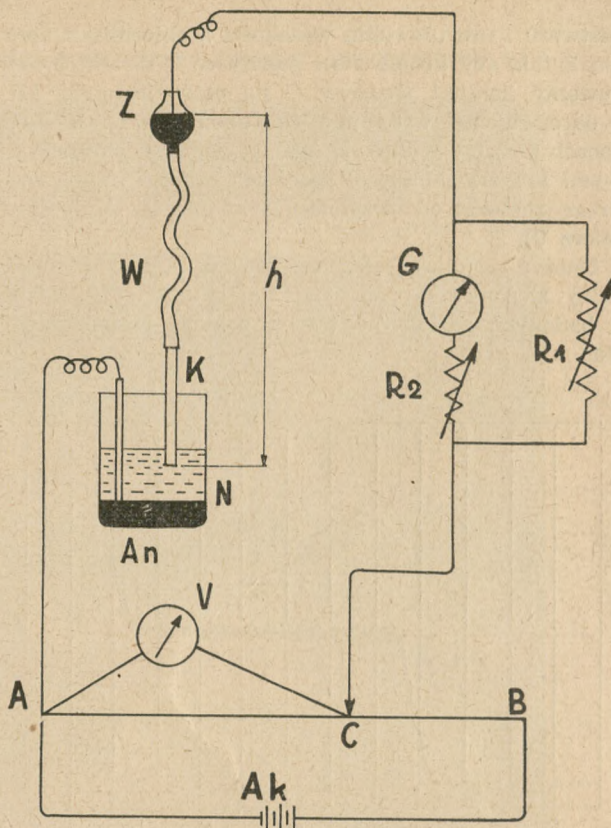
Zasady polarografii

Zasada polarografii polega na elektrolizie roztworu i pomiarach dwu podstawowych wielkości elektrycznych: natężenia prądu i napięcia. Od zwykłej elektrolizy polarografia różni się przede wszystkim zastosowaniem elektrod rtęciowych i rejestrowaniem krzywych zależności natężenia prądu płynącego przez elektrolit od przyłożonego do elektrod, stopniowo rosnącego napięcia.

Sukcesy swe polarografia zawdzięcza zastosowaniu kropłowej elektrody rtęciowej. Elektroda ta jest centralnym punktem aparatury polarograficznej. Jest to szklana kapilara o wewnętrznej średnicy ok. 0,05 mm i długości ok. 10 cm, z której kapie małymi kropelkami rtęć umieszczona w zbiorniku. Zbiornik łączy się z kapilarą za pomocą elastycznego węża o długości 50—60 cm i rtęć wypływa z kapilary pod ciśnieniem h (ryc. 1).

Kropłowa elektroda rtęciowa najczęściej bywa katodą, natomiast warstwa rtęci na dnie naczynka elektrolitycznego służy za anodę. Często bywa również stosowana anoda zewnętrzna, np. nasycona elektroda kalomelowa.

Podczas wykonywania zwykłej, niepolarograficznej elektrolizy na elektrodach stałych, powierzchnia elektrod ulega znacznym zmianom wskutek przebiegają-



Ryc. 1. Schemat urządzenia do wykonania elektrolizy polarograficznej. Oznaczenia:

- AB — opornica suwakowa (potencjometr)
- AK — akumulatory
- An — anoda rtęciowa
- C — kontakt ślizgowy
- G — Galwanometr o czułości 10^{-9} A/mm/m
- h — wysokość słupa rtęci elektrody kropłowej
- K — kropłowa elektroda rtęciowa (katoda)
- N — naczynko elektrolityczne z roztworem
- R_1, R_2 — opory do regulowania czułości i tłumienia galwanometru
- V — woltomierz
- W — wąż gumowy lub z masy plastycznej
- Z — zbiornik z rtęcią

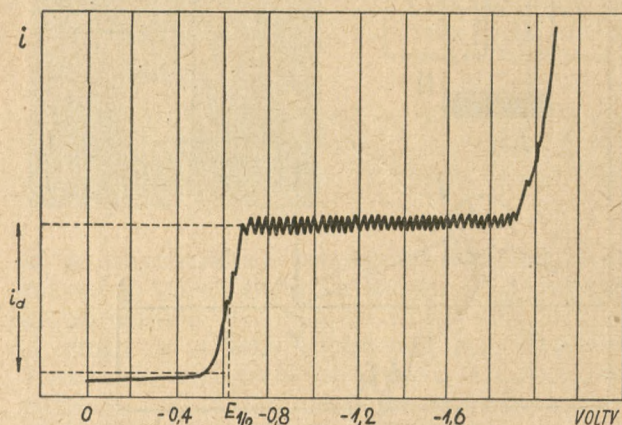
cych procesów elektrochemicznych. Powoduje to zmianę własności elektrody w czasie wykonywania elektrolizy. Elektroda kropłowa ma powierzchnię doskonale odtwarzalną — produkty elektrolizy są usuwane z kapiącymi kropelkami rtęci, a powstają nowe kropelki o świeżej powierzchni.

Ponieważ powierzchnia kropli jest mała, płynący prąd jest nieznaczny i wobec tego skład elektrolizowanego roztworu praktycznie nie ulega zmianie. Dzięki temu elektrolizę polarograficzną można kilkakrotnie powtarzać, uzyskując odtwarzalne wyniki. Dalszą zaletą elektrody kropłowej jest znaczne nadnapięcie wodoru i doskonała jej polaryzacja, uniemożliwiająca przepływ prądu przez roztwór do chwili osiągnięcia napięcia dostatecznego do przebiegu odpowiedniej reakcji elektrochemicznej.

Proste urządzenie do wykonania elektrolizy polarograficznej przedstawia ryc. 1. W naczynku N umieszczamy 5—10 ml badanego roztworu; po zastosowaniu odpowiednich urządzeń objętość tę można bardzo zmniejszyć. Po zanurzeniu kropłowej elektrody do

roztworu i uregulowaniu wysokości h zbiornika z rtęcią Z tak, aby krople rtęci padały co 3—5 sek. przesuujemy kontakt ślizgowy C po potencjometrze AB i obserwujemy wskazania galwanometru G . W ten sposób możemy wykreślić (np. na papierze milimetrycznym) krzywą zależności natężenia prądu i , płynącego przez roztwór od przyłożonego napięcia E (woltmierz V).

Naczyńka polarograficzne mają zwykle kształt bardziej złożony od podanego na rysunku, ponieważ z badanych roztworów trzeba usuwać rozpuszczony tlen.



Ryc. 2. Krzywa polarograficzna roztworu 10^{-3} m CdCl_2 w $0,1$ m KCl w obecności $0,005\%$ żelatyny. Tlen usunięto przepuszczając wodór.

i_d — natężenie prądu dyfuzyjnego (wysokość fali)
 kadmu
 $E_{1/2}$ — potencjał półfali jonów Cd^{++}

Polarograf jest przyrządem, który służy do automatycznej rejestracji krzywych $i - E$, zwanych krzywymi polarograficznymi. Zasada polarografu różni się od przytoczonego schematu tylko automatyzacją i ulepszeniami technicznymi. Najczęściej spotykany w Polsce polarograf Heyrovskiego rejestruje krzywe polarograficzne na papierze fotograficznym. Papier nawinięty jest na bębnie umieszczonym w kasecie, na szczelinę kasety pada promień świetlny odbity od zwierciadła galwanometru. Motorek obraca bęben w kasecie synchronicznie z bębniem potencjometrycznym, kontakt ślizgowy powoli zwiększa przyłożone do elektrod napięcie, a specjalna lampa oświetla całą szczelinę kasety po każdym obrocie bębna potencjometrycznego i naświetla tzw. abscyse, oznaczającą na papierze określone przyłożone napięcie.

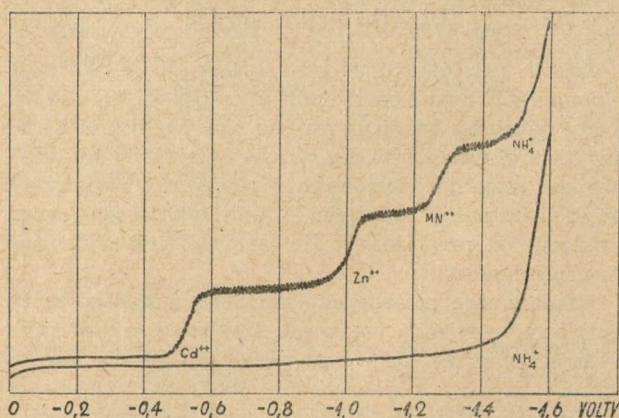
Rejestracja fotograficzna stosowana jest w wielu modelach polarografów, nie jest jednak jedynym rozwiązaniem technicznym tych przyrządów. Budowane są również polarografy lampowe, które wzmacniają prąd elektrolizy i kreślą krzywe piórkami na przesuwanej się taśmie papieru (np. duński Radiometer). W ZSRR i USA wielu badaczy stosuje przyrządy, wskazujące natężenie prądu na specjalnej skali; krzywą polarograficzną wykreśla się ręcznie na papierze milimetrycznym (polarografy wizualne, polaroskopy).

Krzywe polarograficzne

Na ryc. 2 przytoczono krzywą polarograficzną, otrzymaną podczas elektrolizy roztworu $0,1$ m KCl , zawierającego 10^{-3} m CdCl_2 i nieco żelatyny. Badany roztwór pozbawiono rozpuszczonego tlenu, przepuszczając wodór. Z rysunku widać, że początkowo zwiększanie napięcia przyłożonego do elektrod nie powoduje wzrostu natężenia prądu. Począwszy od pewnego napięcia prąd wzrasta, następnie ustala się pewna wartość graniczna i dopiero przy bardzo ujemnym potencjale rozpoczyna się ponowny wzrost natężenia prądu.

Pierwszy wzrost natężenia prądu obserwujemy po osiągnięciu potencjału redukcji jonów Cd^{++} . Od tej chwili jony kadmu redukują się na kropłowej katodzie rtęciowej i wskutek tego w roztworze, bezpośrednio w pobliżu kropli, znajduje się coraz mniej tych jonów. W pewnym momencie w warstewce wokół kropli jony kadmu ulegają wyczerpaniu; od tej chwili dostają się one do elektrody tylko w drodze dyfuzji, której szybkość jest stała. Wskutek tego natężenie prądu ustala się i na krzywej obserwujemy tzw. „falę“ polarograficzną jonów kadmu. Dalszy wzrost prądu przy bardziej ujemnym potencjale spowodowany jest redukcją jonów potasu; tu nie obserwujemy fali polarograficznej, ponieważ jony K^+ obecne są w roztworze w dużym stężeniu i ich prąd dyfuzyjny byłby znaczny.

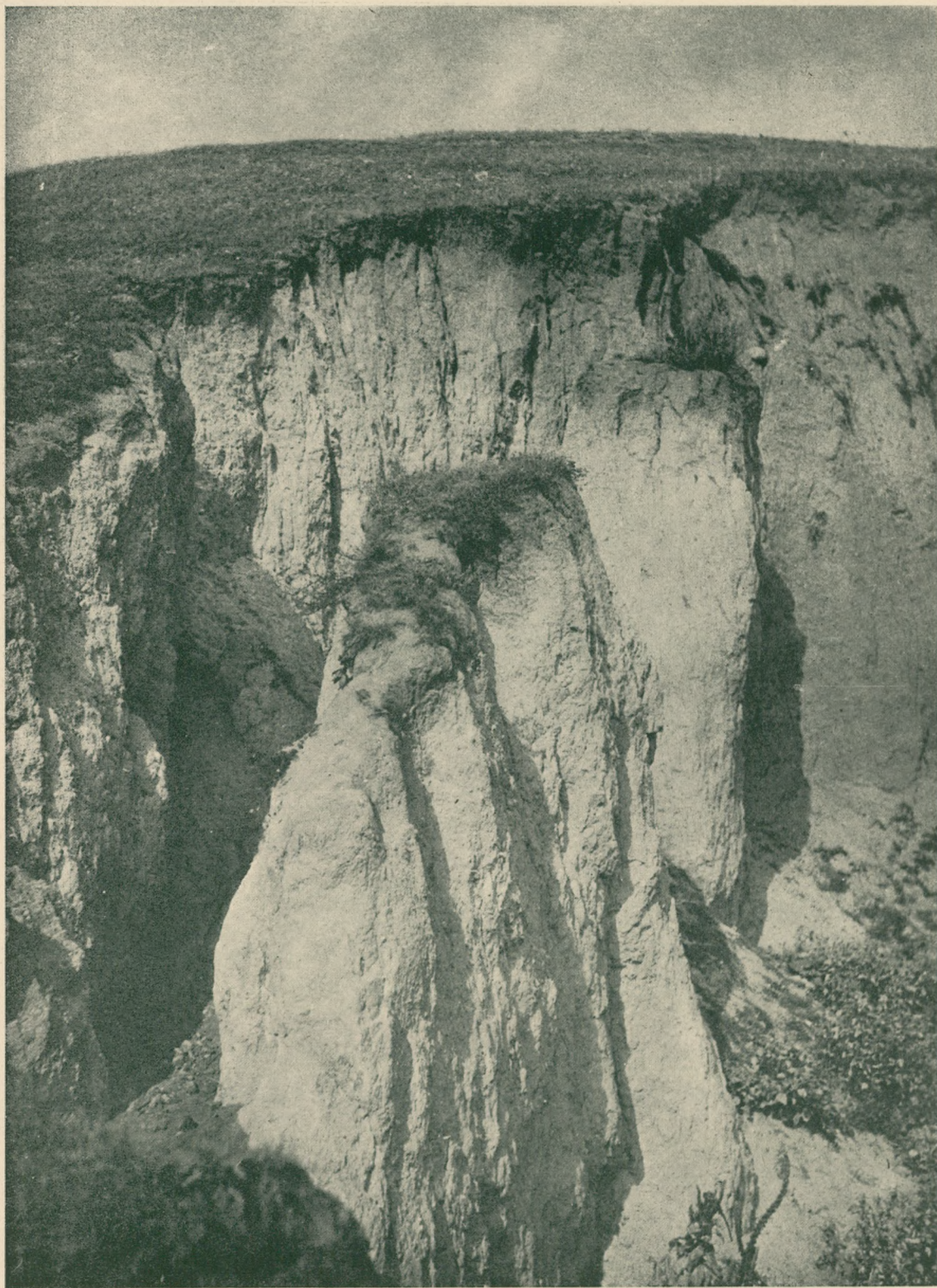
Wysokość fali polarograficznej (natężenie prądu dyfuzyjnego i_d) kadmu jest proporcjonalna do stężenia jonów Cd^{++} w roztworze, ponieważ szybkość dyfuzji zależy od stężenia. Chlorek potasowy jest tzw. elektrolitem podstawowym, który przejmuje na siebie migrację elektryczną w roztworze (tzn. ruch jonów pod wpływem pola elektrycznego) i sprawia, że obserwowany prąd graniczny kadmu jest prądem dyfuzyjnym.



Ryc. 3. Krzywa polarograficzna roztworu 1 m $\text{NH}_3 + 1$ m $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (krzywa dolna) oraz tego samego roztworu zawierającego $5 \cdot 10^{-4}$ m CdCl_2 , ZnCl_2 , MnCl_2 (krzywa górna). Roztwory wodorowane.

Dodatek małej ilości żelatyny zapobiega powstawaniu maksimumów (ryc. 4), które utrudniają pomiar wysokości fali.

Na krzywej obserwujemy małe wahania natężenia prądu, zwane oscylacjami galwanometru. Oscylacje te spowodowane są kapaniem rtęci — po oberwaniu się każdej kropli natężenie prądu maleje.



Fot. J. Siudowski

OBRYWY BRZEGOWE w glinie zwałowej, w stromościennym brzegu Wisły pod Dobrzyniem



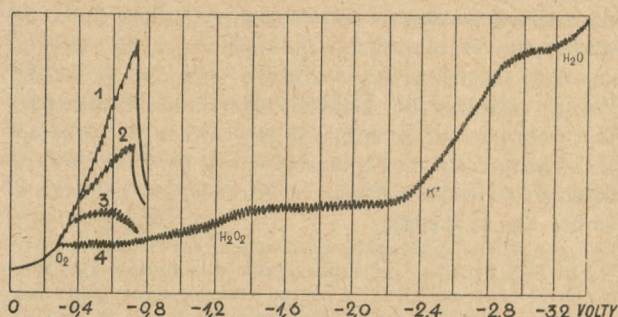
SZCZOTKA KALCYTOWA z warstwami iłu hematytowego ze szczeliny w warstwach dewonu, w Grzegorzowicach
(Góry Świętokrzyskie)

Fot. J. Siudowski

Jeżeli w roztworze oprócz elektrolitu podstawowego obecne są dwa lub trzy depolaryzatory, na krzywej polarograficznej obserwujemy dwie lub trzy fale (ryc. 3). Wysokość każdej z tych fal jest proporcjonalna do stężenia odpowiedniego jonu, natomiast potencjały odpowiadające połowie wysokości fal, zwane potencjalami półfali $E_{1/2}$, charakteryzują jony jakościowo. W przypadkach, kiedy badane jony mają zbliżone potencjały półfali i tworzą wspólną falę można fale rozdzielić stosując odpowiedni elektrolit podstawowy (np. związać jeden z jonów w zespoły). Wartości $E_{1/2}$ depolaryzatorów w różnych elektrolitach odniesione do elektrody kalomelowej znaleźć można w specjalnych tablicach, np. w kalendarzach chemicznych.

Niektóre depolaryzatory tworzą po dwie fale na krzywych polarograficznych, odpowiadające dwu stopniom redukcji (np. $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}^{2+}$ oraz $\text{Cr}^{2+} \rightarrow \text{Cr}$).

Mówiliśmy dotychczas o redukcji jonów. Takie same efekty obserwujemy również w przypadku re-



Ryc. 4. Krzywa polarograficzna 10 ml roztworu 0,0015 m KCl, zawierającego tlen z powietrza (krzywa 1). Krzywe 2, 3, 4 otrzymano po dodaniu 1, 3 i 5 kropeł 0,2% -owego roztworu żelatyny (tłumienie maksimum). Wzrost natężenia prądu za falą potasu spowodowany jest elektrolizą wody.

dukcji cząsteczek obojętnych. Przykładem cząsteczki nieorganicznej, redukującej się polarograficznie, jest tlen O_2 . Tworzy on dwie fale (patrz ryc. 4, dwa stopnie redukcji: $\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$ i $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$); dlatego z badanych roztworów rozpuszczony tlen trzeba usuwać (np. gazami, które nie redukują się. H_2 , N_2 , CO_2). Spośród redukujących się polarograficznie związków organicznych wymienimy przykładowo związki nitrowe i nitrozowe, aldehydy, aromatyczne ketony, chinony, nadtlenki, liczne pochodne chlorowcowe.

Jeżeli elektrodę kroplową zastosować jako anodę, obserwujemy fale polarograficznego utleniania (np. fale chlorków: $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$). Nie możemy jednak osiągnąć potencjałów bardziej dodatnich, niż $+0,4 \text{ V}$ (względem elektrody kalomelowej), gdyż rtęć zaczyna się rozpuszczać.

Oprócz prądów dyfuzyjnych, na krzywych polarograficznych obserwować możemy prądy katalityczne, kinetyczne, adsorpcyjne i maksima. Są one interesujące ze względów teoretycznych. Fale katalityczne uzyskiwane są do oznaczania wielu związków organicznych, szczególnie zawierających azot lub siarkę. Maksima zmniejszają się w obecności związków powierzchniowo aktywnych (ryc. 4) i mogą służyć do ich ozna-

czenia. Rozszerza to zakres zastosowań polarografii również i na związki, które nie redukują się na elektrodzie kroplowej.

Analiza polarograficzna

W oparciu o rozważania poprzednie możemy teraz określić warunki badań polarograficznych. Badany roztwór powinien zawierać obok oznaczanej substancji nadmiar elektrolitu podstawowego i trochę żelatyny lub innej substancji powierzchniowo aktywnej (barwniki, klej, tymol itp.). Jako elektrolity podstawowe stosuje się najczęściej sole lub wodorotlenki kationów redukujących się przy bardzo ujemnym potencjale, gdyż początek ich redukcji ogranicza zakres krzywej polarograficznej. Są to Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ca^{++} , sole czteroalkiloamoniowe. Stosuje się również kwasy i roztwory buforowe (np. w przypadku redukcji związków organicznych).

Ponieważ fale tlenu przeszkadzają na ogół w obserwacji właściwych procesów elektrodowych w badanym roztworze, usuwamy z niego tlen przepuszczając 5—10 min. gaz obojętny (H_2 , N_2).

Elektrolit podstawowy powinien znajdować się w roztworze w 50—100-krotnym nadmiarze w porównaniu z substancją badaną. Zazwyczaj stężenie substancji badanej wynosi od 0,0005 do 0,01 mola/l, a elektrolitu podstawowego 0,1—1 mola/l.

W tych warunkach potencjał półfali charakteryzuje badaną substancję jakościowo, a wysokość fali, czyli natężenie prądu dyfuzyjnego — ilościowo. Dzięki temu polarografia umożliwia wykonanie analizy badanej substancji. Do tego celu potrzebna jest bardzo mała próbka, a wynik analizy (z dokładnością ok. 2%) zostaje utrwalony w postaci krzywej polarograficznej.

Pomiary ilościowe trzeba wykonywać na tej samej elektrodzie kroplowej, gdyż natężenie prądu dyfuzyjnego i_d zależy nie tylko od stężenia substancji C , ale i od wielkości charakteryzujących elektrodę: czasu trwania kropli t i wydajności m (w mg Hg na sek.) zgodnie z równaniem¹

$$i_d = kCm^{2/3}t^{1/6}$$

Oczywiście polarografia nie jest uniwersalną metodą analityczną, nie każdą analizę można polarograficznie wykonać. Liczne trudności jednak, których pokonanie na innej drodze jest bardzo żmudne, polarografia usuwa. Dzięki temu zyskała sobie ona wielką popularność i już w roku 1946 należała do pięciu najbardziej rozpowszechnionych fizykochemicznych metod analizy chemicznej — obok kolorymetrii, spektrofotometrii, spektrografii emisyjnej i miareczkowań elektrometrycznych.

Bliższe omówienie analitycznych zastosowań polarografii znaleźć można w literaturze specjalnej. Wspomnimy tu jeszcze o zastosowaniu polarografii jako metody pomocniczej w diagnostyce raka. Odkrycie tego zastosowania zawdzięczamy przypadkowi. W r. 1932

¹ Równanie to, w którym $k = 605 n D^{1/2}$ (n oznacza liczbę elektronów, uczestniczących w procesie redukcji jonu lub cząsteczki, D — współczynnik dyfuzji) wyprowadził w r. 1934 fizyk słowacki D. Ilkovič; dlatego zwane jest ono równaniem Ilkoviča.

asystent Heyrowskiego, R. Brdička¹, badał polarograficznie własności soli kobaltu.

Pewnego dnia, wykonując doświadczenie, nie mógł znaleźć flaszki z roztworem żelatyny do tłumienia maksimów. Nie namyślając się stłukł pośpiesznie jajko, które przyniósł sobie na śniadanie, i do badanego roztworu zamiast żelatyny dodał kroplę białka. W ten sposób koleźce, który pożyczył sobie żelatynę, zawdzięczamy wykrycie przez Brdičkę katalitycznych fal białka w amoniakalnych roztworach soli kobaltu. Fale te są różne w zależności od tego, czy serum dodane do roztworu pochodzi z organizmu zdrowego, czy chorego i często pozwalają stwierdzić lub wykluczyć raka.

Zastosowania polarografii do celów badawczych

Obok zastosowań analitycznych metoda polarograficzna odgrywa znaczną rolę w badaniach teoretycznych. Zastosowanie kroplowej elektrody rtęciowej wywarło wielki wpływ na rozwój elektrochemii i potwierdziło słowa fizykochemika polskiego St. Tołłoczki: „Polarografia jest oknem, przez które zajrzemy do tajników chemii fizycznej“².

Musimy tu poprzestać na krótkim wymienieniu przykładowych dziedzin zastosowań polarografu. Należy tu badanie nad napięcia wodoru i wpływu elektrolitów na wartość nad napięcia, badanie odwracalności procesów elektrodowych, układów utleniająco-redukujących i zjawisk adsorpcji na elektrodzie.

Obok badania kinetyki reakcji, przebiegających w roztworach i równowag tautomerycznych, polarografia umożliwiła analizę kinetyki procesów przebiegających w otoczeniu elektrody i wyznaczenie stałych szybkości wielu reakcji z pomiarów prądów kinetycz-

nych. Teoria tego zastosowania polarografii jest obecnie intensywnie rozwijana.

Pomiarom polarograficznym zawdzięczamy znajomość wartości liczbowych współczynników dyfuzji wielu substancji w obecności nadmiaru elektrolitów oraz dane, dotyczące kinetyki powstawania i trwałości jonów zespolonych.

Zastosowanie polarografii do badania w sposób ciągły wycieku z kolumny chromatograficznej³, możliwe dzięki odpowiedniemu zmodyfikowaniu warunków badań chromatograficznych, otwiera nowe perspektywy przed analizą polarograficzną, a pozwala zarazem na badanie przebiegających w kolumnach procesów adsorpcji i wymiany.

Dalszy postęp w badaniu mechanizmu procesów elektrodowych nastąpił po wprowadzeniu oscylografu katodowego do polarografii. Oscylopolarografia jest już obszerną dziedziną nauki i znajduje zastosowanie w analizie jakościowej i ilościowej.

Ostatnie dziesięciolecie rozwoju polarografii przyniosło wiele nowych rozwiązań aparaturowych i dalszy znaczny postęp w tej dziedzinie wiedzy. Coroczny wzrost liczby publikacji polarograficznych badawczych i analitycznych wskazuje wszakże, iż dalecy jeszcze jesteśmy od pełnego wyzyskania możliwości, jaki dało chemikom odkrycie Heyrowskiego. Może dotychczasowe sukcesy polarografii i perspektywy jej dalszego rozwoju zachęca czytelników do zainteresowania się tą metodą.

¹ Rudolf Brdička, najwybitniejszy współpracownik Heyrowskiego jest obecnie członkiem rzeczywistym Czechosłowackiej Akademii Nauk i dyrektorem Instytutu Chemii Fizycznej Akademii w Pradze.

² Wypowiedź tę przytacza J. V. A. Novák, *Za Socialistickou Vědu a Techn.*, 1, 21/1951.

Metodę chromatopolarograficzną opracował i rozwija Wiktor Kemula, profesor Uniwersytetu Warszawskiego.

ILOŚCIOWE ROZMIESZCZENIE GNIAZD PTASICH W RÓŻNYCH BIOTOPACH

JAN SOKOŁOWSKI (Poznań)

Zagadnienie, jaka może być liczba zwierząt występujących w pewnym środowisku, jest od dawna przedmiotem zainteresowania nauk ekologicznych. Na podstawie ścisłych badań jesteśmy już dość dobrze poinformowani o liczebności zwierząt, które mogą istnieć w pewnych warunkach, np. w litrze wody lub gleby. Natomiast mniej dokładne są nasze wiadomości dotyczące zwierząt żyjących na powierzchni ziemi, a zwłaszcza ptaków i ssaków. Możliwe, że ruchliwość wyższych kręgowców, w szczególności zdolność korzystania z większej ilości środowisk po kolei odstraszały badaczy od prób przeprowadzania ścisłych analiz.

Dopiero w ciągu ostatnich piętnastu lat różni badacze, jak Palmgren w Finlandii, Schiermann Glasewald, Steinbacher i Garling w Niemczech, opracowali metody ścisłego ujęcia ilości ptaków, występujących w pewnym środowisku.

Ponieważ większość ptaków jedynie w okresie roz-

mnażania pozostaje przez dłuższy czas w jednym miejscu, wyrazem zagęszczenia ich jest liczba gniazd, jaką znajdujemy na pewnej przestrzeni. Badania polegają zatem głównie na mozolnym wyszukiwaniu gniazd w pewnym środowisku, przy czym badacz zazwyczaj zmuszony jest ograniczyć się do niewielkiej przestrzeni, a wartości porównawcze otrzymuje dopiero po odpowiednim przeliczeniu. Jako jednostkę porównawczą przyjmuje się liczbę gniazd wypadającą w przeliczeniu na 1 km².

Pewne gatunki ptaków gnieźdzą się prawie zawsze w większym skupieniu, tworząc tzw. kolonie. Kolonialnie osiedlają się zawsze te gatunki, których środowisko, czyli biotop gnieźdzenia się, nie odpowiada ściśle biotopowi dostarczającemu pokarm. Miejsca, nadające się na budowę gniazd, są często bardzo małe i znajdują się zazwyczaj w znacznej odległości od terenów zdobywania pożywienia. Do gnieźdzących się kolonial-

nie spośród naszych ptaków śpiewających należą gawrony, jaskółki i poniekąd szpaki; z innych rzędów — szczególnie często ptaki żywiące się rybami lub w ogóle zwierzętami wodnymi, jak: czaple, kormorany, nurzyki, wiele mew oraz rybitwy. Ptaki te gnieźdzą się przeważnie w warunkach specjalnych, nie wszędzie spotykanych, np. jaskółka oknówka na murach pod okapem dachu, jaskółka brzegówka na stromych, zwirowatych urwiskach, czaple i kormorany najchętniej w koronach starych, wysokich drzew, rosnących w partiach lasu, które człowiek odwiedza rzadziej. Już sama trudność znalezienia odpowiedniego miejsca na budowę gniazd w porze lęgowej skupia te gatunki na niewielkiej przestrzeni, gdy wielkie obszary pozostają tymczasem nie zajęte.

Ptaki kolonialne, prawie z reguły, obdarzone są dobrym lotem, a pożywienie zdobywają na wielkich przestrzeniach. Zatem to, że gnieźdzą się niekiedy tuż obok siebie, nie utrudnia zdobywania pokarmu. Jaskółki łapią owady w powietrzu wszędzie, gdzie nadarza się okazja w promieniu kilkunastu kilometrów od gniazda, a kormorany odwiedzają zbiorniska wodne w promieniu do 50 km. Nie widzimy nigdy, aby ptaki gnieźdzące się kolonialnie odpędzały się z żerowisk lub toczyły walkę o pożywienie. Przeciwnie, po żer wylatują gromadnie, jak np. gawrony, a nawet pomagają sobie wzajemnie przy połowach, jak kormorany. Na wielkich żerowiskach współzawodnictwo zatem prawie nie istnieje.

Jeżeli żerowisko jest tak bogate w pożywienie, a nieograniczone w przestrzeni, jak np. morza, natomiast suche miejsca, nadające się do budowy gniazd, w postaci wysp są rzadko rozsiane, wówczas stłoczenie gniazd ptasich dochodzi do maksimum. Na niektórych wyspach oceanicznych, jak np. na słynnym Laysan w Oceanie Spokojnym gnieźdzą się miliony ptaków przez cały rok. Gdy jeden gatunek wychował pisklęta i dla niego skończyła się pora lęgowa, przylatuje inny, by z kolei opanować, dosłownie, każdą piędź ziemi. W ten sposób albatrosy, mewy, rybitwy, kormorany i nurzyki gnieźdzą się po kolei.

Zagęszczenie gniazd nie jest jednak dowolne i przypadkowe. Istnieje pewna granica możliwości, którą wyznaczają same ptaki. Gniazdo sąsiada nie może być bliżej, niż ptak potrafi dosięgnąć dziobem siedząc na gnieździe własnym. O ile z własnego gniazda dosięgnie sąsiada, wynika walka i spokój nie zapanuje dopóty, dopóki jeden z nich nie przeniesie się dalej. Wśród albatrosów, mew i rybitw pęd do odpędzania każdego ptaka w promieniu osiągalności dziobem jest tak duży, że nawet poza okresem lęgowym nigdy nie siadają bliżej siebie. Widzimy to szczególnie wyraźnie na fotografiach, które przedstawiają mewy siedzące na poręczy mostu: stoją one jak gdyby umyślnie postawiane w zupełnie równych odstępach. Jedynie osobnikowi należącemu do pary wolno stanąć bliżej.

Nie ulega wątpliwości, że ptaki gnieźdzące się w wielkim skupieniu na małej przestrzeni nie wyczerpują zasobów pożywienia, znajdujących się na ich żerowiskach. Gdyby np. powstały nagle nowe wyspy, na których ptaki mogłyby się rozmnażać, liczba ich niewątpliwie zwiększyłaby się bardzo szybko.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa u tych ga-

tunków, których biotop gnieźdzenia się jest równocześnie biotopem zdobywania pokarmu. Ptaki należące do tej kategorii zbierają pożywienie w najbliższym otoczeniu gniazda. Należą tu przeważnie gatunki nie odznaczające się szczególnie wytrwałym lotem, jak zięby, sikory, pokrzewki, muchołówki, drozdy i inne. Ptaki te wywalczają sobie teren, którego przez cały okres gnieźdzenia się bronią przed sąsiadami. Sens biologiczny takiego postępowania jest jasny: każda para wywalcza sobie teren, na którym później będzie mogła znaleźć tyle pożywienia ile potrzeba do wykarmienia piskląt. W ten sposób „rozparcelowują” np. zięby pewną przestrzeń lasu o określonym drzewostanie na pewną liczbę par. Ponieważ największa konkurencja zaznacza się między osobnikami należącymi do tego samego gatunku, więc np. zięby bronią swych granic tylko przed ziębami, nie interesują się zaś ptakami innymi. A zatem pewna partia lasu może być „rozparcelowana” między pary zięb i równocześnie między rudziki, a obok nich żyją pokrzewki itd. Bywają jednak gatunki, które bronią obranego terenu przed wszystkimi innymi gatunkami. Tak np. łabędź wypędza nie tylko łabędzie, ale również łyśki, kaczkę, gęsi i inne większe ptaki wodne, gdy przypadkiem wejdą na tę część jeziora, którą on uważa za swoją własność.

Ponieważ sprawa wywalczania własnego terenu łączy się ściśle ze sprawą wyżywienia, zrozumiałe jest, że tereny o jałowej glebie, skąpej roślinności i monotonnym krajobrazie będą znacznie uboższe w ptaki niż tereny żyzne i urozmaicone.

Pod Berlinem na zupełnie wysuszonym i jałowym terenie, na którym nawet trawy nie było, Schiermann znalazł w przeliczeniu na 1 km² tylko 2 gniazda, na terenie pokrytym skąpą trawą — 4 gniazda, tam — gdzie obok traw stały również kępy innych roślin, jak: bylica, nocna świeca i krwawnik — przeciętnie 12,2 par.

Garling stwierdził pod Berlinem na sztucznie nawadnianych polach przeciętnie 68,7 par. Schiermann w Brandenburgii w lesie sosnowym — 106,8 par, w lesie sosnowym nad Sprewą — 117,5 par, a w lesie mieszanym nad Sprewą — 1080 par. Foksovicz w lesie lęgowym nad Wartą w Poznaniu — 1128 par. Graczyk w parku na Sołacz w Poznaniu — 1225 par. Steinbacher w parku we Frankfurcie nad Menem — 1459 par. Schiermann na cmentarzu w Berlinie — 1630 par.

Uderzająca jest bardzo mała liczba gniazd na uprawnych polach w porównaniu ze stanem w lesie, a szczególne bogactwo w parkach miejskich. Na monotonych polach uprawnych żyć może zaledwie kilka gatunków (skowronek, potrzaszcz, kuropatwa) i każda para zajmuje stosunkowo duży teren. W lasach warunki są bez porównania lepsze, zagęszczenie gniazd znaczne, lecz największym bogactwem odznaczają się parki. Warunki spotykane w parkach sprzyjają szczególnie drobnym ptakom śpiewającym. Obok różnorodności drzew i krzewów, dających wielu gatunkom schronienie, pożywienie i miejsce na gniazdo, dodatnio działa również przeważnie bardzo żyzna gleba, obecność zbiorników wodnych, ochrona przed wiatrem i brak naturalnych wrogów w postaci ptaków i ssa-ków drapieżnych.

Na uwagę zasługuje szczególne, że parki poznańskie nie obfitują tak w gniazda ptasie, jak parki miast niemieckich. Sądzę, że przyczyną tego jest wielka ilość kotów domowych w Poznaniu, gdy w parkach w Niemczech walęających się kotów nie było, co wszyscy autorzy podkreślają specjalnie.

Do niedawna sądzono, że zagęszczenie gniazd pewnego gatunku jest uwarunkowane psychologią ptaka i zależy od wielkości terenu wywalzonego dla siebie przez poszczególne pary. Uważano zatem, że sprawa obfitości pożywienia schodzi na plan dalszy. Na podstawie dokładniejszych obserwacji zięby i kosa przekonano się, że zagęszczenie zależy jednak od obfitości pokarmu w terenie. Tak np. zagęszczenie kosów uwarunkowane jest obfitością dżdżownic. W lasach każda para kosów wywalcza sobie dużą przestrzeń, w parkach natomiast zadowala się przestrzenią bez porównania mniejszą, tak że jedno gniazdo może dzielić od drugiego odległość zaledwie 30 m. Obfitość dżdżownic w parkach i ogródach spowodowana przede wszystkim nawożeniem gleby i zraszaniem trawników, umożliwia nie spotykane dawniej zagęszczenie kosów w parkach miejskich.

Ciekawe, że bliskie sąsiedztwo gniazd wpłynęło na zmianę w zachowaniu się kosów i jak gdyby zanik pewnych instynktów. Ptaki śpiewające oznajmniają zajęcie terenu głośnym śpiewem, a gdy pokaże się rywal, rzucają się nań i odpędzają. Kosy w parkach przyzwyczały się do ciągłego widoku rywala, wskutek czego przestały na nich reagować. Śpiew głośny stracił również sens biologiczny, toteż kosy w parkach śpiewają mało i ciszej niż w lasach. Niektóre samce w ogóle milczą. W ogródkach działkowych w Poznaniu na 12 par, które obserwowałem w roku 1952, śpiewały tylko 3 samce, reszta milczała, choć miała gnia-

zda. Podobny objaw zauważył Steinbacher w Berlinie.

Nasuwa się pytanie, czy ptaki wyczerpują pożywienie, jakiego dostarcza im biotop. Ponieważ gatunki śpiewające w porze lęgowej żywią się przeważnie owadami, zagadnienie to łączy się z kwestią użyteczności ptaków oraz celowości ich ochrony. Na razie na pytanie to nie można dać ścisłej odpowiedzi, wobec braku jeszcze odpowiednich badań. Nie wiemy, w jakich rozmiarach biotopy produkują pożywienie dla ptaków. Na podstawie doświadczeń z praktycznej ochrony możemy jedynie przypuszczać, że w warunkach istniejących obecnie w naszych lasach pożywienia nie wyczerpują. Rozmieszczając skrzynki lęgowe, zakładając pojniki i stosując inne zabiegi ochronne, możemy w każdym biotopie liczbę gniazd znacznie zwiększyć. Wynika z tego, że w naturze jest zawsze pożywienia więcej niż potrzeba dla ilości ptaków istniejącej w danym biotopie.

Niewątpliwie inne czynniki — nie zaś brak pożywienia — sprawiają, że ptaki nie osiągają tego stanu, jaki w pewnym biotopie byłby możliwy. Ponieważ rozmnażają się wolniej niż owady, należy przypuszczać, że nawet przy optymalnych warunkach tylko rzadko mogą dotrzymać im kroku. Okresy głodu w zimie i dalekie wędrówki oraz inne przyczyny powodują tak znaczny ubytek ptaków, że szybkie wyrównanie strat w okresie rozmnażania nie zawsze jest możliwe. Zatem liczba gniazd jest prawdopodobnie mniejsza, niż mogłaby być, gdyby zależała wyłącznie od zdolności produkcyjnej biotopu.

Ponieważ w ostatnim czasie podjęto badania na temat fauny wiatrochronów, należy oczekiwać, że niebawem dowiemy się nowych szczegółów co do przyczyn, jakie decydują o rozmieszczeniu gniazd ptasich w terenie.

ORANGUTANY WROCŁAWSKIEGO ZOO

KAROL ŁUKASZEWICZ (Wrocław)

Nazwa Orang-utan (po malajsku „człowiek leśny“), mimo swego malajskiego brzmienia, jest Malajom zupełnie nieznaną. Orangutan (*Pongo pygmaeus Hoppus*) nosi w swej ojczyźnie nazwy Mias, Meias lub Mavas. Efektowny „człowiek leśny“ jest podobno wymysłem któregoś z handlarzy zwierząt.

W każdym razie, ta duża małpa człekokształtna, pokryta gęstym, długim jasno- lub ciemnokasztanowatym futrem, o ciemnej twarzy i oczach blisko siebie osadzonych, a pełnych wyrazu, budzi głębokie zainteresowanie. Ci nawet, którzy cały świat zwierzęcy traktują jedynie jako zbiór mniej lub więcej uciésznych osobliwości, znalazłszy się oko w oko z tą dużą ludomałpą, milkną i patrzą na nią ze skupioną uwagą. Bliskość tej dziwnej istoty zmusza do refleksji, a pojęcie małpy człekokształtnej wtedy dopiero nabiera właściwej wymowy.

Od najdawniejszych czasów, przynajmniej od końca średniowiecza, kiedy dotarły pierwsze, dokładniejsze wiadomości o istnieniu małp człekokształtnych, zainteresowanie nimi było duże. Ale dopiero od Darwina

rola ich w rozwoju i ugruntowaniu nowoczesnej myśli ewolucyjnej wzrosła olbrzymio. Niemniej, przez długi czas życie antropoidów — goryla, szympansa, orangutana — znane było bardzo niedostatecznie i dziś jeszcze wiele szczegółów wymaga wyjaśnienia. W codziennym obcowaniu z orangutanami odczuwa się niemal na każdym kroku potrzebę tych wyjaśnień. Przejawy psychiczne tych małp, dowodzące bądź co bądź wysokiej inteligencji, są przeważnie jeszcze zagadką. O życiu orangutanów na łonie natury wiemy również bardzo niewiele.

Sam fakt, że orangutany żyją wyłącznie na dwóch olbrzymich wyspach u kontynentu południowo azjatyckiego, Borneo i Sumatrze, i nie występują nigdzie indziej, choćby w puszczech niezbyt odległego Półwyspu Malajskiego ani na pobliskiej Jawie, budzić musi zdziwienie. Niewątpliwie kiedyś orangutany żyły także i na kontynencie. W znaleziskach Siwalik np. odkryto szczątki, które przypominają kości orangutanów.

Stanowisko orangutana w świecie naczelnych jest

równie odosobnione jak jego zasięg występowania. Posiada on najwięcej swoistych cech, odrębnych od goryla i szympansa, które lokują go w drzewie rodzym naczelnym na osobnej gałęzi. Mimo to nie brak poglądów, w myśl których orangutan uważany jest za najbliższego krewnego człowieka (Haeckel, Gregory).

Obserwując orangutany uświadamiamy sobie przede wszystkim ich szczególny stopień przystosowania do życia nadrzewnego. Oczywiście, wszystkie prawie małpy, a zwłaszcza antropoidy wykazują na drzewach zręczność prawdziwych akrobatów. Ale u orangutanów nadrzewność jest tego rodzaju, że nasuwać się może jedynie analogia ruchowa z leniwcami. Pod tym względem ani goryl, ani szympansa nie dorównują sprawnością orangutanom. Odnóża tylne spełniają u nich funkcję tę samą co ręce, a w pozycji wiszącej wszystkie cztery kończyny mogą znaleźć się obok siebie w jednym szeregu, czego poza leniwcem nie zdoła dokazać żaden inny ssak.

W związku z tą właściwością ręce orangutanów są niezwykle rozwinięte. Sięgają dosłownie do kostek, palce mają bardzo silne, grube i wydłużone, a kciuk niemal w zaniku. W poruszaniu się ręce odgrywają główną rolę. Służą orangutanowi do wspinania się pewnymi chwytami na przemian w górę, przy asekurowaniu się jednocześnie za pomocą krótszych odnóży tylnych. Te ostatnie, choć krótkie, nie są bynajmniej słabsze. Dorosły orang często zwiesza się na nich głową w dół i wówczas dzięki swym potężnie długim rękoma opanowuje sytuację w tempie, o którym trzeba dobrze pamiętać, gdyż promień zasięgu rąk wynosi co najmniej cztery metry. Bywały wypadki, że w tej wiszącej pozycji orang podnosił oburącz z ziemi swego pielęgniarza o wadze ponad 80 kg, co jest niewątpliwym dowodem nie tylko siły mięśni rąk, ale i nóg.

Na ziemi orangutany schodzą rzadziej i poruszają się na niej wolniej niż szympanse i goryle, lecz bynajmniej nie niedołężnie. Mogą być nawet w ruchach bardzo szybkie, mimo że na ogół ruchy ich cechuje tempo raczej umiarkowane.

Wiadomości o życiu orangutanów na wolności są dość skąpe. Jak się zdaje, żyją one w jednożeństwie, otoczone niekiedy mniejszymi i większymi dziećmi. Gniazda do spania budują z gałęzi i w związku z tym w Zoo nie trudno zauważyć charakterystyczne ubijanie pięściami siana czy słomy. Żywią się wyłącznie liśćmi, pędami, sokami kory i owoców, z których najchętniej spożywają duriana (*Durio zibethicus* L.), glogory i mangostany. Samce staczają między sobą zawzięte walki, których ślady w postaci blizn i okaleczeń (np. naderwana powieka, brak jednego członka palca) stwierdza się dość często u importowanych okazów.

Szczupłość informacji o życiu orangutanów w rodzinnej puszczy kompensują nam obserwacje dokonywane w Zoo. Obserwacja tego rodzaju zwierząt, żyjących w górnych ruchomych kondygnacjach zieleni tropikalnej nastrocza badaczowi nieprzewidywane trudności. Toteż wiadomości nasze o orangutanach pochodzą przeważnie z Zoo. Poza ogrodami zoologicznymi obserwacje dotyczące biologii i psychiki tych małp człekokształtnych nie byłyby w ogóle możliwe do przeprowadzenia.

W tej sytuacji zrozumiałe jest zaciekawienie, z jakim witano importowane do Europy osobniki.

Przez cały wiek XIX przywożono je sporadycznie, przeważnie w młodym wieku. Ponieważ nie znano wówczas jeszcze prostego zabiegu profilaktycznego, polegającego na odseparowaniu małp od oglądających je ludzi za pomocą szyby, większość okazów ginęła na gruźlicę. Pierwszy dorosły orang sprowadzono do Lipska w r. 1897. Dokładniejsze poznanie biologii orangutanów datuje się od roku 1927, kiedy to niemiecka firma importu zwierząt H. Ruhe sprowadziła w ciągu jednego roku 60 sztuk różnego wieku i płci,



Ryc. 1.

zasilając nimi większe ogrody zoologiczne Europy i Ameryki, gdzie stały się one przedmiotem badań naukowych. Kilka par z tego importu w ogrodzie zoologicznym w Dreźnie i Berlinie wydało na świat potomstwo, co dało możliwość poczynienia wielu cennych, pierwszych w ogóle spostrzeżeń (G. Brandes) w odniesieniu do cyklu i życia płciowego, ciąży, wzrostu młodych, zmiany zębów itp.

Tymczasem stan orangutanów na Sumatrze i Borneo uległ wydatnemu uszczupleniu. Pod pozorem, że zagrażają one ludziom, co było wierutną plotką, gdyż nie ma bardziej „neutralnego“ wobec ludzi zwierzęcia — wytepieno je w nizinnych okolicach obu wysp. Populacja ich obecna nie jest znana, lecz na Sumatrze ogranicza się tylko do pń.-zach. części (Atjeh), na Borneo zaś — do Sarawaku i zachodniej strony wyspy. Nie jest wykluczone, że w ciągu najbliższych 25 lat orangutany na Borneo zachowane zostaną jedynie w rezerwatach Alas i Söser. W ostatnich czasach głównym ośrodkiem chowu orangutanów w Europie jest ogród zoologiczny w Rotterdamie. Są tam 2 dorosłe pary tych małp, które dają rokrocznie przychówek. Stąd to w roku 1952, w drodze wymiany za parę żubrów, Zoo wrocławskie otrzymało dorosłą parę orangutanów „Romeo“ i „Cato“.

Były to pierwsze i, jak dotąd, jedyne okazy tych małp w Polsce. Z małp człekokształtnych, w latach przedwojennych mieliśmy tylko szympansy w Zoo warszawskim.

Pieczka nad małpami człekokształtnymi nie jest łatwa. Wymaga ona prócz stałej troskliwej opieki, także specjalnych urządzeń.

W obszernej, wysokiej, 25 m długiej szklarni wrocławskiego ogrodu zoologicznego, zaopatrzonej w ogrzewanie centralne, nie zapomniano o żadnym szczególe ważnym z punktu widzenia biologii orangutanów. Klaty ich wzniesione są wysoko i mają podłogi z krat, aby wszelkie nieczystości spadały w dół, podobnie jak się to dzieje w puszczy. Sypialnie małp są zaciemnione, tak by zapewnić orangutanom w naszej porze letniej długość nocy równą ich ojczywej nocy tropikalnej. Sztuczne liany, potężne pnie drzewne i półki tworzą liczne kondygnacje. Specjalne korytarze prowadzą na wybieg zewnętrzny, wyposażony w ścianki chroniące od wiatru i zaciszne nyże.

Żywnienie orangutanów jest przedmiotem szczególnej troski i nastęcza niemało kłopotów. Zasadą żywienia jest podawanie wyłącznie surowych jarzyn i owoców, w możliwie największej różnorodności, zależnie od sezonu. W porze zimowej ważną rolę witaminową odgrywają owoce południowe. Stałym składnikiem posiłku są ponadto produkty zbożowe w stanie również surowym, tj. mąka, grysik i płatki, podawane z olejem arachidowym i sokiem wiśniowym. Profilaktycznie duże znaczenie mają czosnek i cebula, które orangutany jadają bardzo chętnie. Jaja otrzymują rzadko, mięsa ani mleka nie spożywają wcale, jakkolwiek wiadomo, że u wielu okazów występuje wybitne mięsożerstwo.

Posiłki w ilości 3—4 dziennie, zależnie od pory roku, podawane są stale o tych samych godzinach 8, 11, 13,30 i 14,30. Od chwili przybycia orangutanów do Wrocławia, w lecie roku 1952, prowadzi się dokładne zapiski, dotyczące ich pożywienia, zachowania się i przejawów psychicznych, życia płciowego i aklimatyzacji. Z materiału tego warto podać garść charakterystycznych szczegółów.

Samiec „Romeo“ w chwili przyjazdu znajdował się „na progu dojrzałości“. Dokładny wiek jego, jak u większości okazów importowanych z Sumatry nie jest znany, lecz przypuszczalnie wynosi obecnie około 12 lat. Orangutany żyją podobno do 30 lat, a według oryginalnej interpretacji Volza żyć mogłyby i dłużej, gdyby nie ciężkie warunki klimatyczne puszczy tropikalnej. Dojrzałość przejawia się u orangutanów między innymi w rozwoju drugorzędnych cech płciowych, tj. zarostu (wąsy i broda), a u pewnych osobników (bynajmniej nie w związku ze zmiennością geograficzną) także w tworzeniu się osobliwych mięsistych, talerzowatych narośli na bokach głowy. Na załączonych fotografiach różnica w formowaniu się u Romea tej męskiej ozdoby jest dość uchwytana.

Wzajemne zachowanie się naszych orangutanów nacechowane jest zażyłością i obopólną sympatią. Wyrazem jej są trwające nieraz całymi godzinami walki i zapasy, którym w porze letniej, gdy orangutany znajdują się na wybiegu zewnętrznym, przypatrują się z ustawionych przed ich klatką ławek tłumy zwiedzających. Cato jest w ogóle mniej ruchliwa, lubi wyle-

giwać się na konarach. Romeo co pewien czas zaczepia ją, gryzie „na nby“ w ręce i nogi, zmuszając do powstania. Nieraz przez godzinę i dłużej, aż do zupełnego wyczerpania borykają się ze sobą, bodąc głowami i mocując na ręce. Chodzi o to, kto kogo prędzej wysadzi z zajmowanej pozycji, dlatego też przy tej zabawie asekuracja nogami o kratę lub konar ma decydujące znaczenie. Na ogół biorąc, Romeo okazuje znacznie więcej pomysłowości i aktywności od spokojnej, zrównoważonej Cato. Szczegóły jego zachowania się pozwalają wnikać najlepiej w jego psychikę i sposób „myślenia“. Przede wszystkim zauważyć można u niego to, co wybitny psycholog radziecki, Wojtonis, nazwał impulsem badawczym. Impuls ten spotyka się u wszystkich małp człekokształtnych, ale u orangutanów, a zwłaszcza u naszego Romea występuje on szczególnie wyraziście. Wystarczy wejść do małpiarni z jakimkolwiek przedmiotem nowym i niewidzianym w rękach, aby Romeo zwrócił nań natychmiast uwagę i nie spuszczał z niego wzroku. Kiedy zbliżymy się, wyciąga zaraz swą długą rękę i bada rzecz za pomocą wzroku, węchu, rąk, no i oczywiście zębów. Zauważa najdrobniejsze szczegóły. Znalazłszy dziurkę na materacu do spania wtyka w nią palec wskazujący i bada starannie jej szerokość. Bawiąc się patykiem trzymanym w ustach, dotyka nim pnia, a gdy przypadkiem trafia na otwór po wypadłym z konaru sęcisku, patyk pogrąża się w tym otworze. Ten błahy szczegół wzbudza z miejsca w zwierzęciu ogromne zainteresowanie. Ustami wsuwa patyk w dziurkę coraz głębiej i następnie wycofuje go trzymając wciąż w ustach. Wyjawszy, zagląda do pustej dziurki, przybliży oczy do samego otworu. Po chwili znów wsuwa patyk i dopiero zbadawszy w ten sposób kilkakrotnie dziwne dla siebie zjawisko otworu i wchodzącego doń patyka, przestaje się tym „zagadnieniem“ interesować. Kiedy w zimie, z jakiejś szczeliny szklanego dachu spadła raz grudka śniegu, Romeo zauważył to z wysoka, bezzwłocznie spuścił się na dół, wziął śnieg do ręki, obejrzał, powąchał, skosztował i — wypluł. W tym wypadku jak i w wielu innych charakterystyczne jest zwracanie uwagi na bardzo drobne szczegóły, podobnie jak to widzimy u małych dzieci.

Ogromnie dużo zręczności wykazywał Romeo przy próbach dostania różnych przedmiotów spoza kraty. Warto widzieć, jak wysunawszy prawą rękę przez kratę obiera np. jajko. Ponieważ ręka z jajkiem nie może się zmieścić przez kratę z powrotem, pomaga sobie drugą ręką. Przysuwa prawą z jajkiem do kraty, otwiera, a lewą od środka zabiera jajko tak ostrożnie, by mu się nie stłukło i nie zgniotło. Pewnego razu, siedząc na górnej półce jadł kalafior. Dość duży kawałek wypadł mu z ręki, odbił się o belkę i upadł na zewnątrz poza klatkę. Kiedy po zjedzeniu wszystkiego Romeo zauważył leżący poza klatką kawałek kalafiora, zszedł powoli na dół i wystawiając rękę przez pręty próbował go dosięgnąć. Wobec tego, że dosięgnąć nie mógł „nie namyślając się“ chwycił leżący przypadkiem w pobliżu worek, przecisnął przez pręty i rzuciwszy go na kalafior przyciągnął kawałek i zabrał. Podobnie postąpił też z kawałkiem kawona, do przysunięcia go posiłkując się gałęzią. Często w postępowaniu Romea zaznacza się działania świadome.

Próbował np. wprowadzić do swej sypialni spory rozgałęziony konar, dany mu do zabawy. Ponieważ wskutek rozwidlenia konaru nie zdołał go wciągnąć do budy, wycofał go z wnętrza sypialni, powoli, ostrożnie odwrócił i wszedłszy do środka wciągnął drugim nierozwidlonym końcem. Ulubioną zabawą Romea jest huśtanie się na kocu, który przekłada przez belkę. Najpierw wyrównuje przy tym starannie oba końce, a następnie wieszka się na nich wszystkimi czterema kończynami w pozycji leniwca. Odkąd raz spadł z takiej huśtawki z powodu przerwania się nadwątlonego już kawałka koca asekurować się zaczął stale przy huśtaniu zaczepieniem jednej z tylnych kończyn o kratę. W zimie orangutany nie rozstają się z kocami. Gdy Romeo otrzymał koc po raz pierwszy leżąc na sianie w swej sypialni (sypiają na wznak), sięgnął bez chwili zastanowienia czy wahania ręką i jednym ruchem przykrył się najzupełniej prawidłowo. Zabawny widok przedstawiają nasze orangutany poruszające się w kocach niby w płaszczach z długim trenem. Wchodząc do sypialni, której wejście zastawione jest niską kratą, aby nie wyrzucał siana, Romeo przed wzięciem tej przeszkody, wyciąga koniec koca na głowie „na zapas“, by przy wchodzeniu nie zsuwał mu się z głowy. W zimie, gdy kraty podłogi są chłodne, stale podściela sobie drugi koc lub materac włosiany, który w tym celu nosi wszędzie ze sobą na plecach. Umiejętność posługiwania się przedmiotami w celach obrony stwierdziliśmy u Romea przy demonstrowaniu mu żółwia błotnego. Chodziło o sprawdzenie nieufności, jaką małpy człekokształtne wykazywać mają w stosunku do gadów. W tym celu wpuściliśmy do klatki żółwia. Na jego widok Romeo poruszył skórą na czole i natychmiast uciekł w górę. Nie spuszczać oka z żółwia, zawiesił się na suficie klaty głową na dół, otworzył usta, pokazując swe olbrzymie „końskie zęby“ i puścił w ruch swoje potężne ręce, co zawsze robi w tej pozycji zaczepno-obronnej. Ponieważ żółw siedł zdecydowanie w jego stronę, po chwili uciekł w przeciwny kąt klaty i chwyciłszy drewnianą kulę służącą do zabawy, zaczął suwać nią po podłodze i ostrożnie puszczać na żółwia. Następnie chwycił blaszaną miskę i z przyzwyczajonej odległości, spoza konarów rzucił ją w gada, po czym porwawszy garść słomy wisząc nad żółwiem starał się go przysypać. Natomiast widok zaskrońca wzbudził w nim wbrew oczekiwaniu znacznie mniej niepokoju. Przysypywał go również słomą, a dotknawszy przelotnie wachał rękę, czując widocznie woń moczu, który węże mają zwyczaj oddawać w chwili zaniepokojenia.

Charakterystyczne cechy usposobienia orangutanów przejawiają się w ich stosunku do ludzi. Z początku, po dłuższej podróży morskiej i zmianie otoczenia, Romeo i Cato zachowywały się bardzo nieufnie. Przy zbliżeniu się pielęgniarza, który stale z nimi przebywał, uciekały w górę klaty, wydając charakterystyczne gruchanie, po którym następuje silne cmoknięcie-młanięcie, niby głośny pocałunek. Odgłosy te następują po sobie szybko i tworzą oryginalny koncert, w którym starsza Cato grucha i cmoka niemal bez przerwy a Romeo wtóruje jej tylko chwilami. Stopniowo, wskutek spokojnego przemawiania do nich po imieniu, orangutany przestały się denerwować, a po pewnym

czasie zaczęły nawet brać pokarm z ręki. Obecnie są zupełnie oswojone, lecz nieufność „siedzi u nich pod skórą“, w każdej chwili gotowa się znów pojawić. W stosunku do swego pielęgniarza ob. Adamca, Romeo i Cato nie są nigdy obojętne lecz nawet, przy wchodzeniu do wnętrza klaty, zaczepny zresztą samiec nie przejawia brutalnych instynktów. Cato zasługuje w pełni na miano wytwornej damy o zupełnie taktownym obejściu, natomiast Romeo uważany jest trochę za łobuza. Świadczą o tym liczne zapiski pielęgniarzy. „W czasie zamiatania pod klatką“ — pisze jeden z nich — „Romeo straszyl mnie kocem, uderzając nim o pręty podłogi. Ponieważ to nie odnosiło skutku, koc rzucił i sypał mi na głowę słomę, wreszcie — moczem zmusił mnie do wyjścia“. Innym razem bawił się miską po śniadaniu i uderzał nią o żelazne pręty. Kiedy zauważył, że pielęgniarz idzie, aby mu miskę zabrać, siadł na niej a po wyjściu pielęgniarza z klatki, znów miską uderzał.

Nie jest wykluczone, że z wiekiem łagodność Romea będzie mniejsza. Przy mocowaniu się przez kratę, co bardzo lubi, okazuje on dziś potężną siłę. Po paru minutach takiej zabawy stawy palców bołą przez kilka godzin. Pewne jest, że agresywność jego wzrasta w miarę pełnego dojrzewania i ma źródło w naturalnej potrzebie walki z rywalem, jak również podyktowana jest koniecznością przeciwdziałania beczynności. Dlatego też staramy się dostarczyć naszym orangutanom stale materiałów do zabawy i zatrudnienia, w postaci gałęzi, liści, konarów aż do najróżniejszych przedmiotów. Niezależnie od tych rozrywek, w najbliższym czasie orangutany będą miały pole do popisu. Instytut Antropologii Polskiej Akademii Nauk, z siedzibą we Wrocławiu, rozpocznie serię planowych obserwacji i testów inteligencji tych cennych eksponatów.

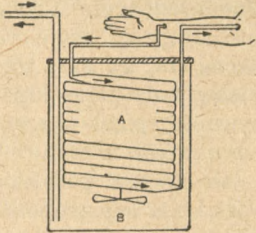
W porze zimowej nadarzyła się ponadto sposobność zrobienia szeregu spostrzeżeń co do aklimatyzacji naszych orangutanów. Przez wiele dni temperatura dochodziła do minus 25°C. Mimo działającego bez zarzutu centralnego ogrzewania, w małpiarni bywały dni chłodne. Przez 34 dni termometr w pomieszczeniu orangutanów wskazywał temperaturę znacznie niższą od normalnie przewidywanej dla tego rodzaju zwierząt. W te zimne dni orangutany nie opuszczały prawie swych sypialni, w których znajdowała się ściółka siana grubości około 1 m. Nie rozstawały się również z kocami, chodziły owinięte w nie szczelnie. Dostawały też większe ilości orzechów i podobnie wysoko kalorycznego pokarmu. Wpływ zimna zaznaczył się tylko przejściowym zakatarzeniem. Spostrzeżenia te zdają się wskazywać po raz pierwszy, że odporność orangutanów na niższą temperaturę jest znacznie większa, niż przypuszczano dotychczas.

Orangutany wrocławskie — stwierdzić na koniec należy — to w naszym kraju zjawisko niepowседневne, które powinno zainteresować nie tylko koła przyrodników, lecz jak najszersze rzesze całego społeczeństwa. Jedyna w swoim rodzaju sposobność zobaczenia żywych, dorosłych małp człekokształtnych, mająca z uwagi na ewolucjonistyczną naukę o człowieku tak ważne, zwłaszcza dla młodzieży, znaczenie dydaktyczne, nie powinna być pominięta.

O ZEWNĄTRZUSTROJOWEJ DIALIZIE I ULTRAFILTRACJI KRWI ZA POMOCĄ SZTUCZNEJ NERKI

ZYGMUNT HANICKI (Kraków)

Pomysł poddawania krwi dializie nie jest nowy, próby dializowania krwi datują się bowiem od pierwszego dziesiątka lat obecnego stulecia. Wskutek jednak dużych trudności technicznych, związanych z wytworzeniem wybiórczo działającego dializatora i wskutek braku odpowiedniego środka zapobiegawczego krzepnięciu krwi znajdującej się poza ustrojem, próby te nie wyszły poza obręb pracowni. Dopiero ostatnie lata II wojny światowej i lata powojenne doprowadziły do pokonania wspomnianych trudności, dzięki wytworzeniu wółprzepuszczalnej błony dializacyjnej i zastosowaniu najbardziej fizjologicznego środka przeciw-

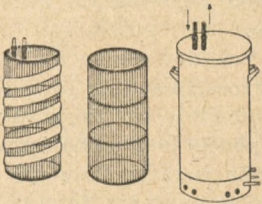


Ryc. 1 wskazuje w jaki sposób sztuczna nerka konstrukcji Alwalla jest połączona z chorym. A. uzwojenie celofanowe, przez które krąży krew. B. roztwór otaczający dializator

skrzeplinowego, jakim jest heparyna. Wprowadzono poza tym cały szereg udoskonaleń technicznych przyrządu, co umożliwiło zastosowanie go w klinice.

W artykule moim przedstawiam jeden z najbardziej znanych typów przyrządu, skonstruowany przez Alwalla w Szwecji (aparaty zbudowane przez Kolfafa i Murraya, mimo pewnych odmienności technicznych, opierają się na tej samej zasadzie działania co przyrząd Alwalla), oraz podają możliwości jego zastosowania w lecznictwie.

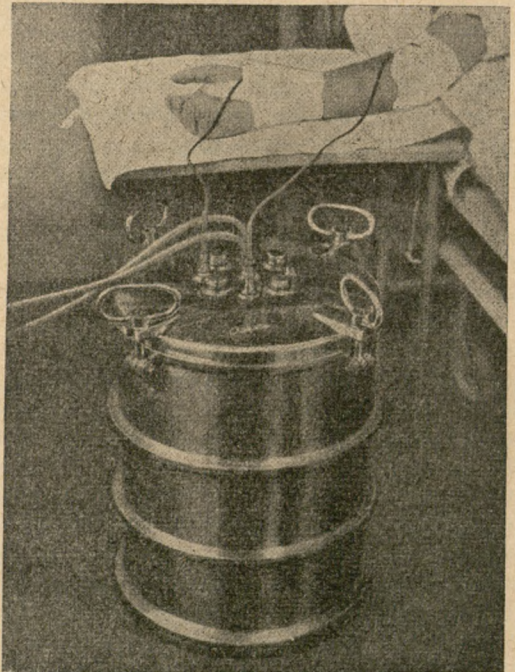
Przyrząd składa się z dwu zasadniczych części. Pierwszą z nich stanowi celofanowy dializator o otworach, które nie przepuszczają składników postaciowych krwi i cząsteczek białka, pozwalają natomiast na przejście substancji o cząsteczki mniejsze, jak:



Ryc. 2. Diagram przyrządu służącego do dializacji i ultrafiltracji wg Alwalla

elektrolity, ciała zawierające azot pozabiałkowy, barbituraty, salicylaty oraz bliżej nieznanne produkty trujące przemiany materii (metaboly). Błona dializacyjna nawinięta jest na nieruchomy walec metalowy lub porcelanowy. Najczęściej używana długość dializatora wynosi 20—22 metrów, co równa się 14 000—16 000 cm² powierzchni dializacyjnej. W celu uzyskania jak największej powierzchni dializacyjnej, z jak najmniejszą zarazem „stratą“ krwi do aparatu (ca 700 ml), dializator otoczony jest drucianym płaszczem, dzięki czemu ulega spłaszczeniu, a to prowadzi do zwiększenia użytkowej powierzchni dializacyjnej, zmniejsza

ilość krwi przepływającej przez uzwojenia dializatora i ułatwia dializę „na przestrzał“ przez spłaszczenie warstwy krwi przepływającej przez dializator. Drugim elementem przyrządu jest zbiornik, do którego wstawia się nawinięty na walec dializator. Zbiornik ten zawiera 85—100 litrów roztworu soli o odpowiednim składzie. Zawartość zbiornika utrzymywana jest za pomocą grzałki w temperaturze ciała ludzkiego i ustawicznie mieszana przez poruszane motorkiem elektrycznym mieszadło, celem utrzymania w płynie jednakowego stężenia, zmieniającego się przez dopływ ciał dializujących. Roztwór wymienia się co 2 godziny. Przeciętna ilość roztworu potrzebnego do jednej, skutecznej dializy, trwającej przeciętnie 8—10 godzin, wynosi 600—700 litrów. Ilość krwi przepływającej w tym samym czasie przez uzwojenie dializatora wynosi 150—200 litrów. Przed użyciem przyrząd podlega wyjałowieniu w autoklawie, po czym bada się szczelność wszystkich przewodów przez wypełnienie ich, pod płynem, powietrzem, a następnie wypełnienie pod ciśnieniem, płynem fizjologicznym. Powietrze ulega wypchnięciu z dializatora i przewodów łączących. W przypadku stosowania przyrządu u osobników ze znaczną niedokrwistością, bezpośrednio przed użyciem, celem uniknięcia „wykrwawienia“ wprowadza się do przyrządu krew. Po wstrzyknięciu choremu odpowiedniej dawki heparyny, do uprzednio wypreparowanej tętnicy wbija się igłę połączoną z dializatorem. Krew, przepychana własnym ciśnieniem tętniczym, po przepłynięciu przez całe uzwojenie dializatora, wraca do ustroju przez wkłutą do żyły igłę. Jak z powyższego

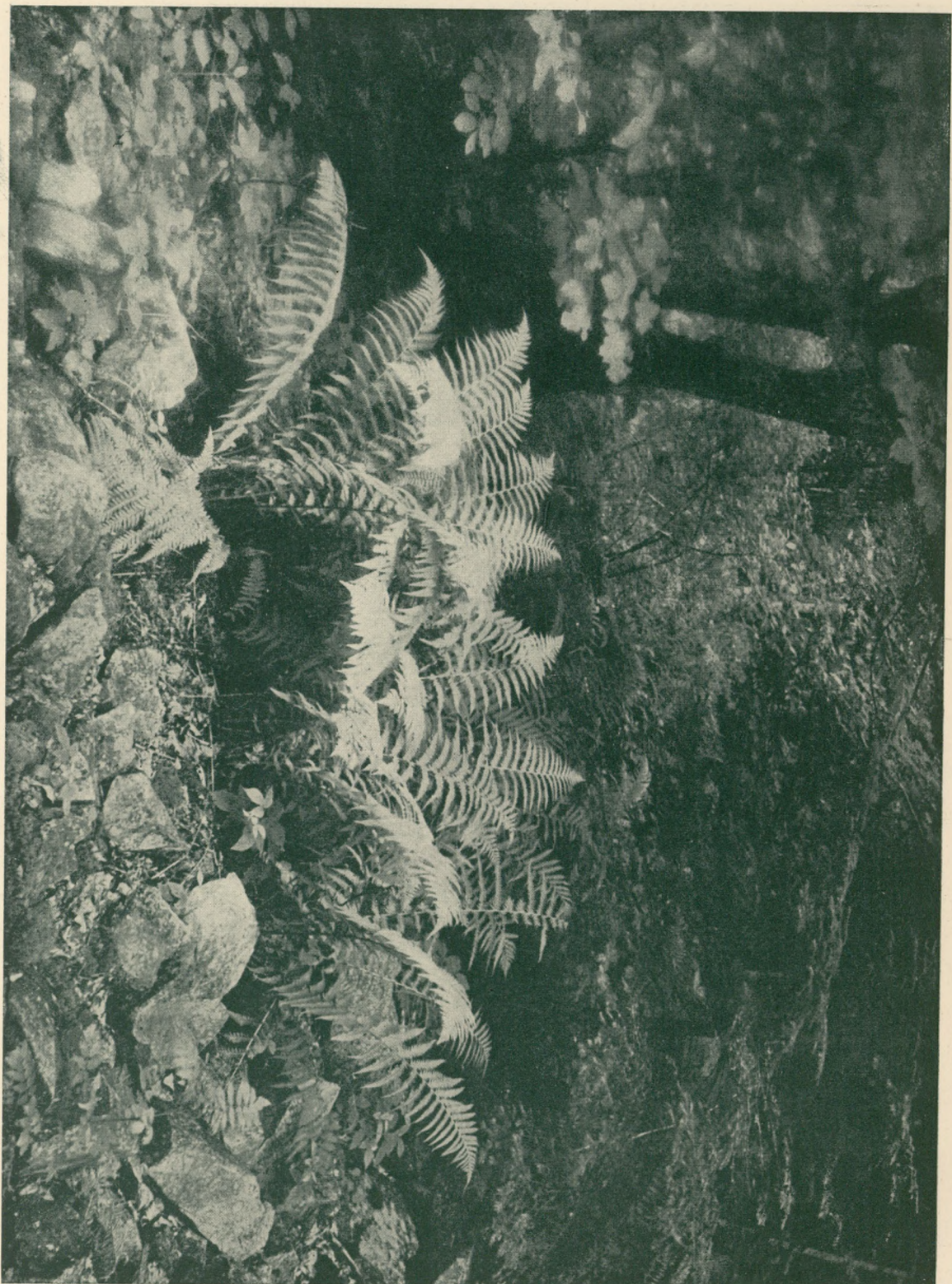


Ryc. 3. Sztuczna nerka konstrukcji Alwalla w działaniu



Fot. J. Siudowski

DOLOMITY DEWOŃSKIE (Góry Świętokrzyskie). — Odslonięcie z dobrze widocznymi warstwami dolomitów i ich doskonale zaznaczonym upadem i rozciągłością. Na płaszczyznach ciosowych wyraźnie występują gniazda i żyły kalcytu



NERECZNICA SAMCZA *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott. — Las na Szczytniaku (Góry Świętokrzyskie)

Por. J. Sindowski

widać, przyrząd stanowi jak gdyby przedłużenie włosatego łożyska naczyńowego, przy czym czynność jego ogranicza się do działania w jednym tylko kierunku, a mianowicie od światła przewodu dializatora na zewnątrz. Ponieważ nerki, a raczej ściślej się wyrażając, kłębuszki ich jednostek czynnościowych — nefronów, działają podobnie, przyrząd nazwano „sztuczną nerką“.

Niezależnie od dializowania, „sztuczna nerka“ służyć może do ultrafiltracji. Przy takim jej zastosowaniu należy zmniejszyć ciśnienie na zewnątrz dializatora, aby umożliwić przejście ultrafiltratu krwi, a więc osocza pozbawionego białek, do otaczającego dializator roztworu. Prowadzi to do zgęszczenia krwi przepływającej przez dializator, na skutek jej odwodnienia. Ponieważ procesy dializacji i ultrafiltracji powtarzają się wielokrotnie, krew powracająca do ustroju po odtruciu (dializacji) i odwodnieniu (ultrafiltracji) nasyca się znowu produktami toksycznymi i wodą ściąganą z tkanek. Po ponownym przejściu przez dializator cały przebieg powtarza się, a w następstwie dalsza część wspomnianych produktów toksycznych i wody przechodzi do otaczającego płynu.

Zanim przejdę do omówienia zastosowania „sztucznej nerki“, wspomnę w kilku słowach o stosowanych dotychczas niejednokrotnie sposobach odtruwania ustroju w przypadkach niedomogi nerek. Wiele spośród nich stosowano od dawna, a użycie ich wypłynęło z czystej empirii. Należą do nich środki napotne, przeczyszczające, upusty krwi, uderzenia wodne, środki moczopędne oraz zabiegi wiodące do lepszego ukrwienia nerek. Środki te często jednak zawodzą. Nieco lepsze wyniki daje płukanie jelit, przede wszystkim jelić cienkiego, w mniejszym stopniu — płukanie jelita grubego oraz zewnątrzotrzewnowa dializa, polegająca na przemywaniu jamy otrzewnowej płynem, do którego przechodzą ciała toksyczne. „Sztuczna nerka“, wiodąca niekiedy do zupełnego wyleczenia, działa o wiele skuteczniej, niż wymienione dawniejsze sposoby odtruwania.

Końcowy stan niewydolności nerek zwany jest mocznicą (*uraemia*). Termin ten zachowany został ze względów historycznych, mimo swej nieścisłości, wiadomo już dzisiaj bowiem, że stan taki nie jest spowodowany wyłącznie ani nawet w głównej mierze zwiększoną ilością mocznika i innych ciał zawierających azot pozabiałkowy, ale że składają się nań przede wszystkim głębokie zaburzenia w zakresie gospodarki elektrolitami, głównie potasem, zmiany w równowadze kwasowo-zasadowej oraz pojawienie się bliżej nie znanych trujących metabolitów. Nerki, biorące zasadniczy udział w utrzymaniu stałości środowiska wewnętrznego, oddziałują bardzo czule na stany wiodące do jej zachwiania, a zakres ich możliwości regulujących jest bardzo szeroki. Dopiero w razie znacznego opóźnienia czynności nerek dochodzi do zakłócenia równowagi ustrojowej. Jednym z widocznych przejawów towarzyszących wspomnianemu zaburzeniu równowagi środowiska wewnętrznego lub poprzedzających je, jest skąpomocz i bezmocz, prowadzące przy dłuższym trwaniu, do mocznicy. „Sztuczna nerka“ znajduje więc zastoso-

wanie w przebiegu mocznicy, i to szczególnie wtedy, kiedy zwykle stosowane środki zawodzą.

Jak wynika z coraz liczniejszych spostrzeżeń, dzięki zastosowaniu „sztucznej nerki“ korzystne wyniki uzyskano w przebiegu ostrego zapalenia nerek, nacechowanego przewagą stanu zapalnego kanalików nerkowych, w przypadkach zatkania kanalików nerkowych przez wytrącone kryształki sulfonamidów, oraz złogi hemoglobiny, w przebiegu wstrząsów potransfuzyjnych i przełomów hemolitycznych. Zastosowanie „sztucznej nerki“ daje również korzystne wyniki w odruchowym bezmoczności spowodowanym przez rodzący się kamień nerkowy, okołonerkowe procesy zapalne, zapalenie otrzewnej, atakowo przebiegającą kamicę woreczka żółciowego oraz zabiegi operacyjne, przeprowadzane w jamie brzusznej. Kilkakrotnie zastosowano „sztuczną nerkę“ w przypadkach zatrucia ciążowego oraz uszkodzenia nerek związkami rtęci. Niezależnie od wymienionych stanów, „sztuczna nerka“ znalazła zastosowanie we wstrząsach oparzeniowych, w tzw. zespole wątrobowo-nerkowym oraz w zespołach zmiążdżeniowych, podczas których dość często dochodzi do bezmoczności i wtórnie do mocznicy. Doskonałe wyniki uzyskano również w przypadkach zatrucia barbituratami. W wymienionych stanach chorobowych zastosowanie „sztucznej nerki“ doprowadzało niejednokrotnie do całkowitego powrotu do zdrowia, pod warunkiem, że zastosowana była w porę. Zastępując nieczynną lub nieprawidłowo działającą nerkę w jej funkcji odtruwania ustroju, „sztuczna nerka“ umożliwia zarazem nerkom przeprowadzenie koniecznych procesów naprawczych w warunkach czynnościowego spokoju. W przeciwieństwie do wymienionych wyżej stanów chorobowych, zastosowanie „sztucznej nerki“ w przewlekłej przebiegających schorzeniach nerek nie rokuje trwałej poprawy z powodu zmian daleko posuniętych i nieodwracalnych. Dializa zewnątrzustrojowa w takich wypadkach do krótkotrwałego polepszenia, a kilkakrotne jej zastosowanie może jedynie nieznacznie przedłużyć życie chorego.

Zastosowana do ultrafiltracji, „sztuczna nerka“ może okazać się bardzo cennym środkiem do zwalczania ostrych obrzęków płuc, dzięki szybkiemu odwodnieniu chorego.

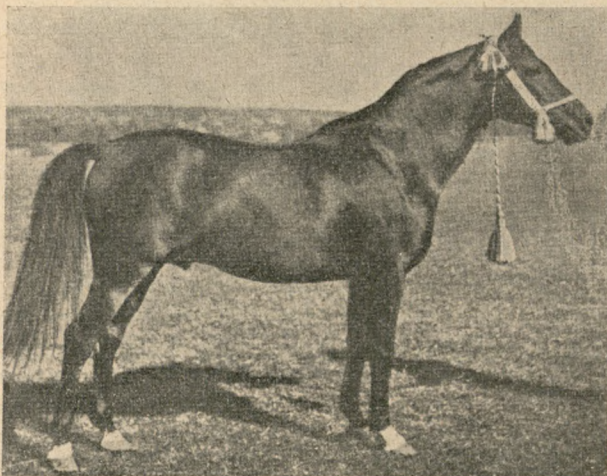
Na zakończenie wydaje mi się celowe zwrócić uwagę na jeszcze jedną okoliczność, związaną ze stosowaniem „sztucznej nerki“. Dotychczas przyrząd ten stosowany jest przede wszystkim z myślą o praktycznym wykorzystaniu. Wydaje się jednak, że rola przyrządu nie będzie ograniczona tylko do tego. „Sztuczna nerka“ umożliwia bowiem badanie składników przechodzących przez dializator do otaczającego płynu. Badania podjęte pod tym kątem widzenia mogą przynieść wiele ciekawych szczegółów dotyczących biochemizmu różnych procesów chorobowych, wiodących do mocznicy, której etiologia, jak już zaznaczono, jest bardzo skomplikowana i niejednorodna. Szczególnie ciekawych wyników można się spodziewać w badaniach nad metabolitami. Wyizolowanie ich, określenie i przebadanie na ustroju doświadczalnym, pchnąć może naukę na nowe, zaledwie zarysowujące się dzisy tory.

EDWARD SKORKOWSKI (Kraków)

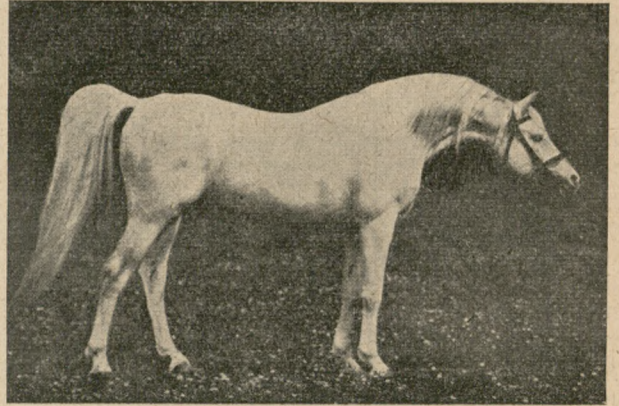
MAŚĆ KONI

W wiekopomnym dziele „O powstawaniu gatunków“ Karola Darwina (1859) czytamy: „Barwa idzie w parze z właściwościami ustrojowymi, na co można by znaleźć wiele ciekawych dowodów u zwierząt i roślin“. Dowody takie z dziedziny hodowli koni podaję poniżej.

Staropolskie poglądy na sprawę maści u konia świadczą, że nasi przodkowie przywiązywali do maści duże znaczenie, twierdząc, iż świadczy ona o jakości konia. W *Historii Powszechnej Konia Czapskiego* (1874) czytamy w tej sprawie co następuje: „Konie rydze, lub jasnocisawe nie sławiły się wielkimi cnotami, miano je powszechnie za waśliwe i skłonne do narowów. Cisawe konie, prawie że czerwone, wtedy tylko za dobre uchodziły, kiedy połysk ich włosa złotawym przeświecał blaskiem. Ciemnocisawe konie wtedy mianowicie, kiedy jabłkowite i z pręgą ciemniejszą wzdłuż krzyża, już prawie na równi w dobroci z gniadymi stawiano. Jasnogniade konie, szczególnie takie, których chrapy, podbrzusia i nogi podpałały, to jest jaśniejsze, uważano za konie małej wartości. Złotogniady koń był zwykle za najweselszego miany. Wiśniowogniady koń odznaczał się pojętnością i pamięcią. Koń gniado-jabłkowity najwyżej bywał ze wszystkich ceniony. Koń skarogniady uchodził za konia zdradliwego, a oprócz tego najwięcej koni przepaścistych, prędko spadających, a nieprędko do ścierwa przychodzących, bywało karo podpalanych. Sierść wrona niewiele była ceniona: wszystkie konie kare są wołowate, posępne i zimne. Konie białe o czarnej skórze, czarnym kopycie i czarnym oku, miano za najdzielniejsze ze wszystkich. Konie różowe, jasno- lub brudnosiwie do bardzo dobrych nie rachowano. Szpaki, w młodości tylko cenione, traciły na swej dzielności, w miarę jak białeły. Koń siwo-jabłkowity uważany był za najdzielniejszego. Wszystkie konie gorczyzkowate uważano za dobre. Dereszów posądzano o lenistwo i ociężałość“.



Ryc. 1. Polski arab rasy *kuhailan* Ofir, regeneratory rasy przez swych potomków przede wszystkim w stadniach węgierskich, NRF, USA i ZSRR.



Ryc. 2. Polski arab rasy *saklawi* Skowronek, champion arabów świata na pokazach angielskich, stworzył ród doskonałych koni przez swych potomków głównie w Anglii, USA i ZSRR.

Podobne powyższym spostrzeżenia, zauważone w doświadczeniach nad końmi wojskowymi przytacza Knebusch (1942): „Maść konia uważam za wskaźnik jego jakości i charakteru. Według moich spostrzeżeń konie gniade uważam za najbardziej wytrzymałe i przeważnie najlepiej utrzymujące kondycję. Najbardziej lubię ciemnogniade, równie dobrze jednak zachowują się konie jasnogniade i wiśniowogniade. Pręga grzbietowa oraz pręgowanie na łopatkach i podbarczu wskazują, według moich spostrzeżeń, na twardość, jabłkowitość — na dobre wykorzystywanie paszy. Największą twardość i sprawność, według mnie, wykazują kasztany o metalicznym połysku z rozrzuconymi po tułowi ciemnymi plamami. Takie konie lubię bardzo. Inne kasztany jak i w mniejszym stopniu konie kare wydają mi się bardzo miękkie. Jako wyjątkowo miękkie spotykałem obok koni jasnokasztanowatych z wypłowiałymi nogami, przede wszystkim pewien rodzaj koni ciemnokasztanowatych o matowej bez połysku sierści. Odmiany nie wskazują na szczególną sprawność, natomiast o dereszach i szpakach nie mam złego wyobrażenia“.

„U konia pełnej krwi angielskiej — jak podaje Konopka (1947) — przeważa maść gniada (66%). Statystyka wykazuje, że na torach europejskich do r. 1933 zwyciężyło: koni gniadych 1042 (68,9%), — kasztanowatych 418 (27,6%), — siwych 26 (1,7%) i karych 27 (1,8%). Uderza tu nieproporcjonalnie duża ilość koni maści gniadej w stosunku do zwycięzców innych maści; znikoma jest natomiast ilość zwycięzców maści siwej i karej. Szczególnie uwydatnia się to w dystansowej nagrodzie klasycznej „St. Leger“ (ok. 3000 m), w której konie gniade wyraźnie dominują nad kasztanowatymi (o 50–57%), nie mówiąc już o siwych i karych“.

Co do koni arabskich — to w r. 1952: na 93 konie zanotowałem: 43 (46,2%) gniadych, 37 (39,8%) siwych, 12 (12,9%) kasztanowatych i 1 (1,1%) karego, czyli ilość gniadych w stosunku do roku 1923 wzrosła pra-

wie dwukrotnie (o 95,9%), natomiast siwych i kasztanowatych spadła o 41,3% czy o 20%.

Jest charakterystyczne, że w tymże okresie wzrosła równocześnie w naszych stadninach ilość klaczy rodu kuhailan przeszło dziewięciokrotnie, gdy tymczasem klaczy saklawi zaledwie — trzykrotnie; czyli z pomnożeniem kuhailanek zwiększa się zarazem ilość arabek gniadych: w r. 1923 było 28,9% kuhailanek, a 23,7% klaczy gniadych, w r. 1938 — 37,2% kuhailanek, a 39% gniadych, a w r. 1952 — 70,4% kuhailanek, a 49,3% gniadych. Gniada maść jest widocznie typowa dla kuhailanów, skoro równocześnie z nasileniem krwi rodu kuhailan idzie w parze wzrost gniadych arabów; mianowicie nasze araby posiadające w IV pokoleniach mniej niż 7 przodków rodu kuhailan są w 17,6% gniade, posiadające od 7—10 przodków rodu kuhailan — w 53,8% gniade a posiadające więcej niż 10 przodków rodu kuhailan — w 64,7% gniade. Natomiast nasze araby posiadające w IV pokoleniu mniej niż 7 przodków saklawi są w 41% siwe, od 7 do 10 przodków saklawi zaś — w 84,6% siwe. Arabów posiadających w IV pokoleniu więcej niż 10 przodków saklawi — nie mamy.

Jest to dostatecznie przekonujący dowód na to, że maść gniada jest charakterystyczna dla kuhailanów, jak siwa — dla saklawi.

Wiadomo również, że wybitne i typowe okazy arabów strzeleckich, szagij, lipicanów i perszeronów były siwe; koni budiennowskich, gidranów, saffolków i friederiksbergów — kasztanowate; furiozów, przedświtów, dahomanów, klewelandów i szajrów — gniade; a fiordów — bułane. Toteż jasne jest, że nasze

konie sądeckie, powstałe na skutek uszlachetniania przez furiozy i przedświty powinny być gniade; nasze konie tarnowskie, uszlachetniane przez gidrany powinny być kasztanowate, a nasze konie miechowskie, uszlachetniane szagiami — siwe.

Ciekawe są spostrzeżenia odnoszące się do maści innego gatunku rodziny koniowatych, a mianowicie — zebr.

We wstępnych badaniach nad pochodzeniem ekwidów (1947), zaproponowany przeze mnie podział zebr na 5 podgatunków na podstawie maści (pręgowania) potwierdziły badania kraniometryczne (1955). Jest to jeszcze jeden dowód istnienia korelacji między maścią a kształtem czaszki, który tym samym kwalifikuje maść, jako cechę podgatunkową (rasową), a więc związaną z pozostałymi cechami tej samej wartości.

Stwierdzenia te uzasadniają potrzebę przestrzegania charakterystycznej dla danej rasy maści przez hodowców wszystkich zwierząt gospodarskich: bydła, trzody chlewnej, drobiu, psów lub jakichkolwiek innych, czego hodowcy koni dotychczas zasadniczo nie uwzględniali. Zwrot w hodowli koni do przestrzegania maści charakterystycznej dla danej rasy bezsprzecznie wpłynie na zharmonizowanie pokroju, gdyż „jako cechy harmonizujące najczęściej występują cechy pigmentacyjne, najsilniej związane z pozostałymi cechami“ — jak to stwierdził nasz antropolog W a n k e (1952). Jak zaś ta harmonia kształtów konia przyczynia się do sprawności jego służby i wydajności pracy — o tym wie chyba każdy, a najlepiej ten, który koniem musi wykonać przepisaną normę, a nawet ją przekroczyć.

GUILLAUME RONDELET I JEGO RYBY-POTWORY

Guillaume Rondelet, uczony francuski, znany jest kołom interesującym się ichtologią, jako prekursor tej dziedziny wiedzy z XVI wieku¹. Niedawno wydobyto z pyłu zapomnienia jedno z najważniejszych jego dzieł: traktat o rybach pt. *Libri de piscibus marinis* z r. 1554, w którym znaleziono ciekawe wzmianki o Polsce, (Ryc. 1.) m. in. wiadomość o fantastycznych rybach-potworach rzekomo okazanych królowi Zygmuntowi Staremu w r. 1531, a widzianych jakoby również nad Bałtykiem, w Polsce² i w Norwegii. Ryby te miały, według zapewnień Rondeleta, głowy mnicha i biskupa...

Oczywiście, mózg współczesny, ćwiczony w szkole myśli naukowej przebija bez trudu opary wieków średnich, w których pracowite pióro mnicha kunsztownym piśmem zapełniało iluminowane rękopisy próżnią myślową nabożnej legendy... Trytony, wymyślone w starożytności, jak to wynika z porównania rycin 2 i 3 bardzo przypominają ryby-potwory Rondeleta. Bardziej nawet, niż „Siren“ czy „Dagon“ — godło naszej

stolicy, warszawską syrenę. Ale tym razem chodzi nam raczej o wizerunek samego Rondeleta.

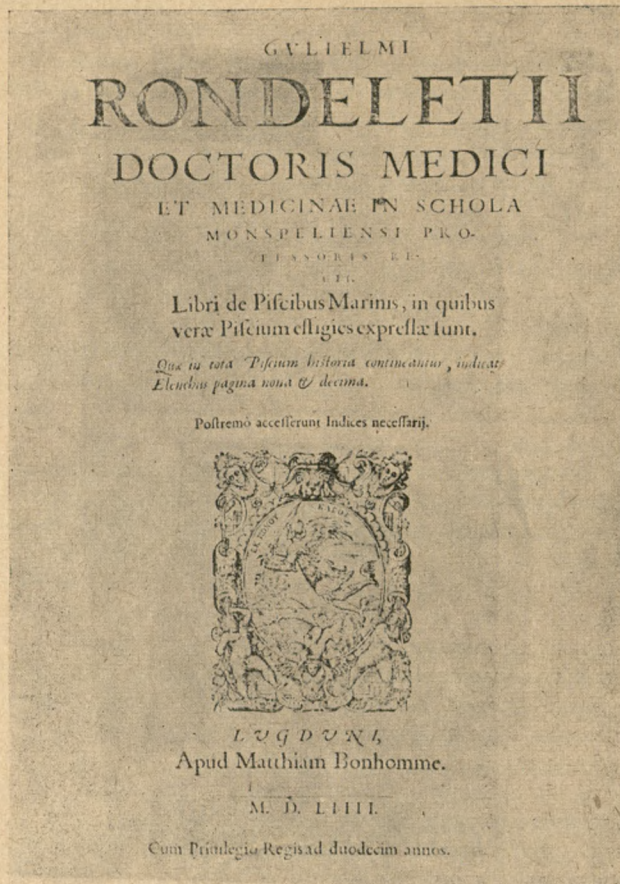
Pragniemy przedstawić (ryc. 4) nie publikowany dotąd portret Rondeletiusa Gulielma, profesora głośnego swego czasu królewskiego fakultetu medycyny w Montpellier, wykonany z klocka drzeworytniczego przez nieznanego artystę około roku 1554. Przy tej sposobności zaś dorzucimy kilka danych biograficznych, zaczerpniętych głównie ze starego (z r. 1735) słownika historycznego medycyny Mr. Eloya³.

Guillaume Rondelet, słynny lekarz i przyrodnik-zoolog, urodził się w Montpellier w r. 1507 w rodzinie aptekarza Jana i Joanny Reinaude Monceaux. Po studiach humanistycznych i uzyskaniu dyplomu lekarza, odbywał praktykę w małych miastach, głównie w Pertuis en Provence. Podobno z braku zajęcia we właściwym zawodzie przez dłuższy czas zmuszony był zarabiać na życie udzielaniem lekcji z zakresu gramatyki synom zamożnych rodzin szlacheckich. Dostaje się do Paryża i tam dzięki protekcji ustosunkowanych chlebobdawców i własnej pracowitości, doczekał się nominacji z rąk ówczesnego króla Francji Henryka II na stanowisko profesora wydziału medycz-

¹ *Historia nauki polskiej w monografiach IX.*, Henryk Hoyer, *Zarys dziejów zoologii w Polsce*, Kraków 1948 s. 5.

² Henryk Bednarski, *Wiadomości o polskiej rybce z głową biskupa* (Przyczynek do historii ichtologii czasów Odrodzenia). *Problemy R. X*, nr. 9. s. 634—636.

³ Mr Eloy, *Dictionnaire historique de la médecine...*, Liège & Francfort en Foire 1735, t. II. s. 341—3.

Ryc. 1. Karta tytułowa *Libri de piscibus marinis*

Ryc. 2. Tryton i syrena



Ryc. 3. Dagon



Ryc. 4. G. Rondelet.

nego w Montpellier. Z tą chwilą rozpoczyna się jego szybka kariera, bo niezadługo zostaje powołany na dziekana (*Chancelier*) tego wydziału. Jego staraniem powstała na tamtejszym uniwersytecie pierwsza sala anatomiczna. Nad wejściem do tej sali wypisano później obok innych i jego nazwisko — *Curantibus Joanne Seyrnie Antonio Saporta, Guillelmo Rondeletio et J. Bocatio 1556*. Jako autor szeregu prac drukowanych, między innymi wspomnianego dzieła o rybach, Rondelet był przedmiotem ironicznych uwag Franciszka Rabelais'go. W tym najpoważniejszym dziele Rondeleta (o rybach) dopatrzono się mianowicie kompromitującej jego autorytet naukowy kompilacji z pewnych części pracy uczonego Guillaume'a à Pe-

licier, biskupa w Montpellier. Nie ulega jednak wątpliwości — jak twierdzi Mr. Eloy — że Rondelet odbył w związku z traktatem o rybach szereg podróży m. in. do Antwerpii, Bajonny, Bordeaux. Zmarł w dwanaście lat po ogłoszeniu drukiem tego dzieła, tzn. w r. 1566, w którym jego drukarz Mateusz Bonhomme utracił swój przywilej królewski *ad duodecim annos* i gdy „modna“ w owych czasach choroba — *dissenteria*, spowodowana zjedzeniem nieświeżych *fig* przywiezionych z Tuluzy, przecięcia pasmo życia prekursora ichtiologii z XVI wieku, autora wersji o polskiej rybie z głową biskupa.

HENRYK BEDNARSKI (Kraków)

PORADNIK PRZYRODNICZY

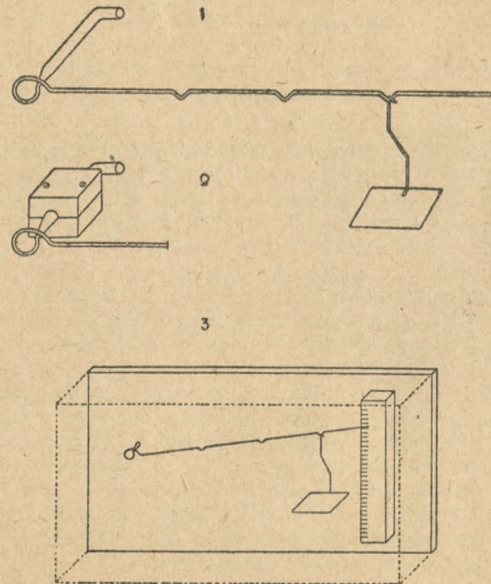
Prosta mikrowaga

Każde laboratorium biologiczne, a zazwyczaj także pracownie szkolne posiadają wagi pozwalające ważyć z dokładnością do 100 lub 50 mg. Często natomiast sprawia trudność dokładniejsze zważenie małych ilości substancji. Poniżej podaję za Braunerem (*Pflanzenphysiologisches Praktikum*) opis przyrządu, który można zbudować prostymi środkami, a który zastępuje w pewnym zakresie dokładną wagę analityczną pozwalając na zważenie ciężarów poniżej 1 g z dokładnością do 1 a nawet 0,5 mg.

Waga zbudowana jest na zasadzie wag torsyjnych, w których obciążenie powoduje odkształcenie elastycznej sprężyny. Wielkość tego odkształcenia jest proporcjonalna do obciążenia i jest miarą ciężaru ważonego przedmiotu.

Jako materiału na „sprężynę“ użyjemy szkła, które ma bardzo dobre własności sprężyste. Pręt szklany o grubości 3—5 mm wyciągamy nad palnikiem na grubość ok. 0,5 mm i następnie na małym płomieniu zginyamy wyciągniętą część w rodzaj spiralnej sprężyny, zakończonej długim na 15—20 cm prostym ramieniem (ryc. 1). W połowie tego ramienia oraz bliżej zakończenia i bliżej zwiniętej części robimy za pomocą palnika małe wycięcia, w których zawieszona będzie szalka wagi. Szalkę stanowi szkiełko nakrywkowe większych rozmiarów przykittowane do pręta szklanego ok. 0,5 mm grubego, wygiętego tak, aby mógł być zawieszony na ramieniu sprężyny i wahać się w miejscu zawieszenia możliwie bez tarć i bez przesuwania na boki (bardzo ważne). Część nierozciągniętą pręta umieszczamy między dwoma połówkami kostki drewnianej skręconej dwoma śrubami (ryc. 2). Teraz pozostaje jeszcze do zrobienia statyw i skala wagi. Kostkę drewnianą przymocowujemy do kawałka sklejk odpowiednich rozmiarów, tak aby kostka znajdowała się po jednej stronie sklejki, a sprężyna — po drugiej. Sklejkę przykręcamy do odpowiedniego statywu (może to być zwykły statyw laboratoryjny). Poza zakończeniem ramienia wagi należy przymocować skalę zrobioną z papieru milimetrowego. Jeśli waga ma mieć większą dokładność, dobrze jest ochronić sprężynę przed prądami powietrza za pomocą odpowiedniej osłony blaszanej lub kartonowej, zaopatrzonej w okienko do odczytywania położenia skali (ryc. 3).

Wagę należy wycechować przez położenie na szalce odważników miligramowych i odczytywanie za pomocą lupy położenia wskazówki na skali. Wchylenie wskazówki powinno być proporcjonalne do obciążenia.



Ryc. 1—3. Mikrowaga.

Czułość wagi można zmieniać przez wieszanie szalki bliżej lub dalej od końca wskazówki, w jednym z przygotowanych do tego celu wygięć.

Na tej zasadzie co opisana powyżej waga oparte są mikrowagi pozwalające na ważenie z dokładnością do 10—7 g. Dokładność taką osiąga się przez stosowanie bardzo cienkiej nitki szklanej lub kwarcowej, bardzo dokładnie zabezpieczonej przed prądami powietrza, przy czym położenie tej nitki odczytuje się za pomocą mikroskopu.

JAN ZURZYCKI

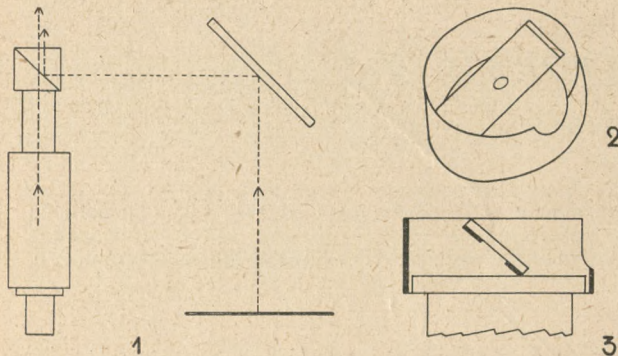
Aparat rysunkowy Abbego

Aparat rysunkowy Abbego jest przyrządem używanym w pracowniach biologicznych do wykonywania rysunków preparatów mikroskopowych. Pozwala on w prosty sposób otrzymać dokładny pod względem

kształtu i proporcji rysunek obrazu oglądanego przez mikroskop.

Zasada aparatu jest następująca: pryzmat lub lustro umieszczone nad okulem mikroskopu przepuszcza

tylko część światła przechodzącego przez mikroskop, a odbija także promienie padające z boku, te zaś po odbiciu z kolei od drugiego lustra docierają do poziomej płaszczyzny np. powierzchni stołu, na której umieszczona jest kartka papieru. Patrząc przez taki pryzmat do mikroskopu widzimy równocześnie dwa obrazy: obraz preparatu mikroskopowego na tle kartki papieru leżącej na stole. Rysowanie polega na tym, aby patrząc w okular prowadzić tak koniec ołówka po kartce papieru, aby posuwał się on wzdłuż tych linii preparatu, które chcemy odrysować. Aparaty Abbego, produkowane fabrycznie, poza pryzmatem i lustrem mają urządzenie, które pozwala umieszczać na drodze promieni jasne lub ciemne filtry, a tym samym regulować jasność obrazu rysunku w stosunku do obrazu mikroskopowego.



Ryc. 1. Aparat Abbego.

Aparat Abbego można względnie łatwo zbudować prostymi środkami. Najważniejszą część, pryzmat, zastąpimy kawałkiem lustra. W tym celu ze zwykłego lustra kupionego w sklepie szklarskim wycinamy skrawek o szerokości 6–8 mm i długości odpowiadającej średnicy okularu. W środku tego lusterka igłą zdrapujemy warstwę lakieru i srebra o średnicy około 2–3 mm. Tak przygotowane lustro umieszczamy pod kątem 45° w pierścieniu kartonowym lub blaszanym, nasadzonym na okular mikroskopu. Z jednej strony w pierścieniu tym należy zrobić wycięcie na promienie biegnące w kierunku lusterka bocznego. Drugie lustro (boczne) o wymiarach około 8×12 cm umieszczone jest również pod kątem 45° w odległości 15–20 cm od okularu. Może ono być osadzone na ramieniu przymocowanym do tubusu mikroskopu (jak w aparatach firmowych) lub po prostu umieszczone na stojącym odpowiednio stabilnym statywie.

Aparat nasz nie ma filtrów pozwalających na regulowanie jasności obu obrazów. Regulację tę wykonuje się w drodze silniejszego lub słabszego oświetlenia kartki papieru przez przysuwanie lub odsuwanie oświetlającej ją lampy.

JAN ZURZYCKI

Prosty «lektor» do filmów mikrodokumentacyjnych

Coraz częściej, zwłaszcza w swej pracy naukowej, przyrodnik styka się z nowymi metodami dokumentacji w formie filmu mikrodokumentacyjnego, bardzo ekonomicznego w wykonaniu i wygodnego do przechowywania.

Niewspółmierne do rozpowszechnienia filmów mikrodokumentacyjnych, łatwych do sporządzenia nawet własnymi skromnymi środkami, jest zaopatrzenie w tzw. „lektory“, urządzenie do bezpośredniego odczytywania tych filmów. Fakt posiadania na razie „lektorów“ tylko przez większe ośrodki biblioteczne, nie

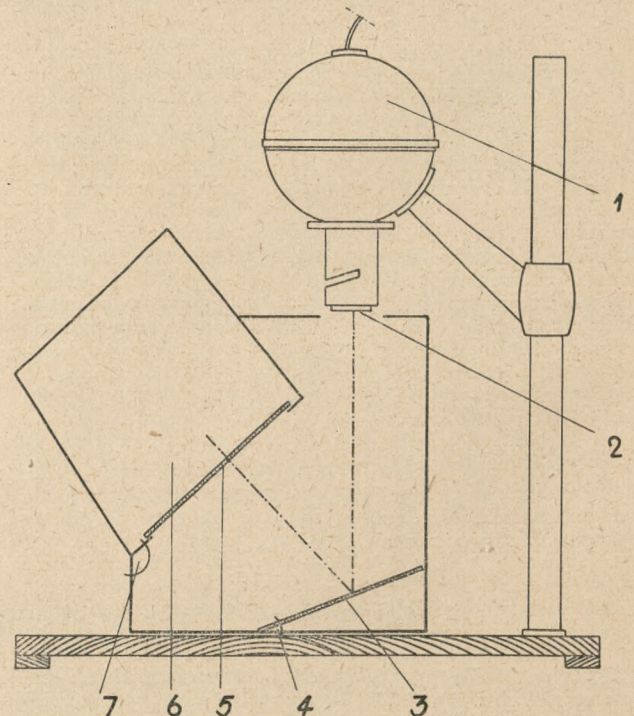
przyczynia się naturalnie do popularyzacji tej formy dokumentacji. Skonstruowanie przystawki do posiadanego powiększalnika fotograficznego w pełni wszakże zdoła zastąpić niedostępny „lektor“, tak konieczny przy korzystaniu z filmu mikrodokumentacyjnego bezpośrednio podczas pracy. Konstrukcja takiej przystawki nie nastęrcza większych trudności.

Nasza przystawka — „lektor“ będzie działała na zasadzie „peryskopu“. Nieodzownym jednak warunkiem wykonania aparatu jest posiadanie powiększalnika, i to małoobrazkowego. Od formatu powiększalnika uzależniony będzie zasadniczy wymiar „lektora“. W notatce swej ograniczę się do opisanego przystawki do powiększalnika małoobrazkowego Leitz „Fily“. Opisanie przystawki nie wyklucza możliwości używania przystawki, bez zasadniczych zmian, w połączeniu z powiększalnikiem małoobrazkowym „Api“, wyprodukowanym przez Śląskie Zakłady Mechaniczno-Optyczne.

Przystawka jest w ten sposób skonstruowana, że można z niej korzystać przy pełnym oświetleniu pomieszczenia, w którym pracujemy — zezwala na nieskrępowane robienie notatek z lektury. Założeniem tej konstrukcji jest dość głęboki kominek — wziernik ocieniający ekran.

Przystawka działa następująco: (rys. 1) film zakłada się w ramkę powiększalnika (1), który rzuca obraz powiększony przez otwór (2) na lustro (3) położone pod kątem α (4). Obraz odbity pada na ekran-matówkę (5) umieszczoną w kominku (6) pod kątem β (7). Ostrość obrazu nastawia się pierścieniem obiektywowym powiększalnika. Jasność obrazu rzucanego jest uzależniona od źródła światła, jasności obiektywu powiększalnika, jakości filmu i zdolności rozdzielczej matówki — od jej ziarnistości. Na podniesienie jasności obrazu możemy wpłynąć przez poprawną obróbkę filmów i stosowanie matówki drobnoziarnistej „chemicznej“ (wykonanej środkami chemicznymi).

Na czytelność obrazu wpływ też wywiera wyczernienie wnętrza przystawki. Kształt „lektora“ — przystawki do powiększalnika „Fily“ przedstawia ryc. 2. Dla informacji podaję kilka wymiarów tej przystawki (w cm). Wysokość 28, podstawa 18×26, wielkość lustra

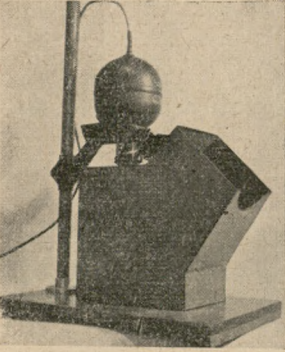


Ryc. 1.

11×16, kąt nachylenia lustra $\alpha=20^\circ$, wielkość ekranu-matówki 11×16, kąt nachylenia matówki $\beta=135^\circ$, głębokość kominka 20.

Na koniec chciałbym omówić kwestię wykonania filmu mikrodokumentacyjnego.

Aparat fotograficzny typu lustrzanka małoobrazkowa (np. *Practiflex*) umieszcza się pionowo nad fotografowaną publikacją. Idealnym obiektywem do reprodukcji jest *Tessar* Leitz. Zamiast oryginalnej soczewki, przybliżającej *Proxar*, używa się z dobrym rezultatem soczewki okularowej +1,5 dioptrii, odpowiednio przyszlifowanej do oprawki na obiektyw aparatu. Jako materiał negatywowy stosuje się polski „Mikrofilm” ortopanchromatyczny firmy „Foton” o niskiej czułości 3—10 DIN. Czas naświetlania jest naturalnie uzależniony od oświetlenia, które powinno być równomiernie rozłożone w celu uniknięcia refleksów tworzących się zwłaszcza na papierze gлянowanym. Filmy wywołuje się zazwyczaj bardzo kontrastowo wywoływaczem hydrochinonowym. Ze względu na możliwości uszkodzenia emulsji filmu pożądane jest jej garbowanie. Tak przygotowanego filmu-negatywu używamy w naszej przystawce. Robienie pozytywu na filmie nie jest konieczne, a zarazem trudne w warunkach, jakimi rozporządza amator. Filmy przechowuje się w odcinkach złożonych z 5 klatek lub w rolkach.



Ryc. 1.

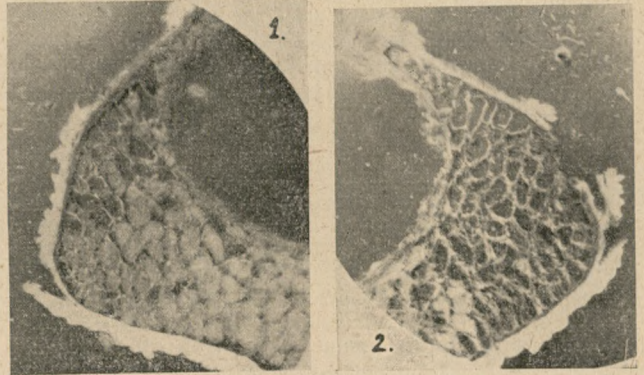
Umiejętność sporządzania filmów mikrodokumentacyjnych oraz posiadanie prostej przystawki — „lektora” poszerza każdemu przyrodnikowi możliwości pełniejszego korzystania z literatury fachowej.

LESZEK MICHALSKI (Toruń)

Rozjaśnianie roślinnych preparatów anatomicznych

Często stosowane krojenie materiału roślinnego za pomocą brzytwy anatomicznej, dla szybkiego uzyskania preparatów anatomicznych, następczą trudności. Skrawki nie przeprowadzone przez alkohol i ksylen (jak to się dzieje przy parafinowaniu do cięcia na

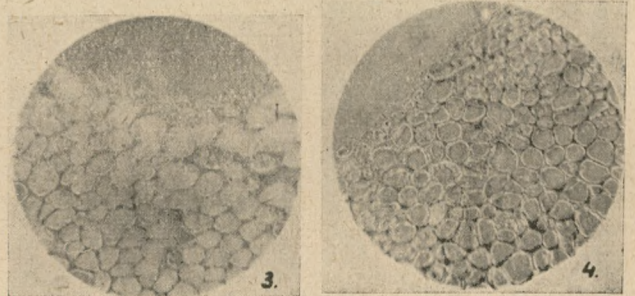
mikrotomie), mimo że są dostatecznie cienkie, wykazują znaczne zaciemnienia wynikające z istnienia w komórkach nie zniszczonych struktur plazmatycz-



Ryc. 1 i 2.

nych. Stosowane metody rozjaśniania, polegające na użyciu kwasu azotowego, związków chloru, węglańu potasu itp. niszczą struktury komórkowe rozjaśniając obraz, ale także działają destruktywnie na błony komórkowe lub zmieniają ich grubość (pęcznienie).

Podaję niżej nieskomplikowaną metodę rozjaśniania skrawków z częściowym wypłukaniem zawartości komórek, a bez niszczenia normalnej struktury i grubości błon komórkowych. Skrawek należy podgrzać do wrzenia na szkiełku podstawowym w kropli nasyczonego roztworu wodnego octanu ołowiu, następnie wypłukać w 5%-owym kwasie octowym.



Ryc. 3 i 4.

Ryciny 1, 3 — fragmenty bielma nasion cebuli (*Allium cepa*) przed potraktowaniem octanem ołowiu, ryc. 2, 4 — te same preparaty po rozjaśnieniu.

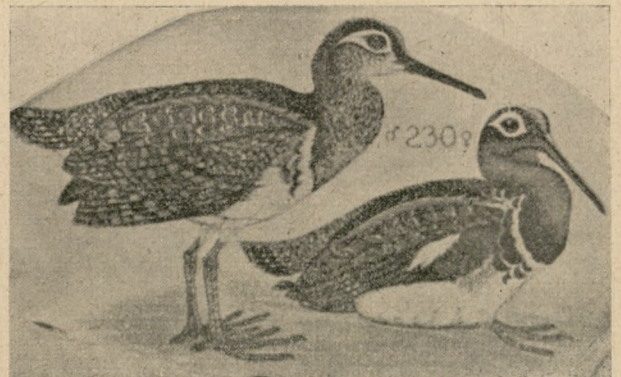
WOJCIECH CZYŻEWSKI (Wrocław)

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Restratula benghalensis

Dziwny ten ptak należy do rodziny *Restratulidae*, zawierającej tylko trzy gatunki: jeden w Afryce tropikalnej i Azji (w Indiach), jeden w Australii i jeden w Ameryce Południowej. Priest zalicza je do rodziny *Scolopacidae* (Bekasowate), Roberts jednak słusznie tworzy dla nich osobną rodzinę, odróżniając się one bowiem wieloma cechami od *Scolopacidae*, tak zewnętrznymi, jak i bytowymi, chociaż na pierwsze wejrzenie są do nich zbliżone.

Dziób mają one nie poślubiony jak u bekasowatych, oczy nieco inaczej położone i — co najciekawsze — samice są znacznie barwniej upierzone od samców, jak to widać na rysunku, i nie wysiadują jaj, pozostawiając tę czynność wyłącznie samcom, skromniej



znacznie upierzonym. Samce następnie również opiekują się wyłącznie młodymi, które po opierzeniu nie są, jak to zwykle bywa, podobne do samic, lecz do samca. Wreszcie różnią się one od bekasowatych tym, że składają jaja na gołej ziemi, a nie w wyścielonym dołku. Wielkość ich przeciętna od końca dzioba u ♂ 135 mm, ♀ 163 mm, a więc samiec jest też

i mniejszy. Długość dzioba wynosi 43—50 mm. Jaj składają 3—5, kształtu gruszkowatego, żółtawych, ciemno nieprawidłowo plamionych, 34—34,8×24,8 mm.

(Z serii „Ciekawsze ptaki tropikalnej Afryki“).

WITOLD EICHLER (Pabianice)

RECENZJE

A. F. Klesznin: *Rastienije i swiet*. Moskwa 1954, Akademia Nauk SSSR. Str. 456, cena zł 14,30.

Problem hodowli roślin w świetle sztucznym zyskuje ostatnio coraz bardziej na aktualności. Spotykamy się niekiedy z koniecznością hodowli roślin wyłącznie w świetle sztucznym, np. w wypadku roślin dekoracyjnych — w pomieszczeniach pozbawionych światła dziennego. W praktyce najczęściej jednak zachodzi potrzeba uzupełniania normalnego oświetlenia dziennego, które jest zbyt słabe albo zbyt krótkie, aby mogło zapewnić optymalny rozwój roślin.

Literatura dotycząca hodowli roślin w świetle sztucznym, jakkolwiek obszerna, jest rozproszona w licznych, często trudno dostępnych, czasopismach naukowych. Dlatego monografia Klesznina, dająca syntezę wiadomości z tej dziedziny wiedzy, jest szczególnie cenna. Autor, opierając się na obszernym piśmiennictwie (863 pozycje), przedstawił w przejrzysty sposób obecny stan wiedzy co do kultur w świetle sztucznym.

Monografia Klesznina obejmuje trzy części.

W części pierwszej autor daje przegląd pojęć fizycznych, którymi posługujemy się w badaniach nad wpływem światła na rozwój roślin. Przedstawiono pojęcie promieniowania fizjologicznie czynnego (fizjologicznej radiacji), tj. promieniowania o długości fali 300—750 m μ . Pojęcie to wprowadzone do nauki przez uczonych rosyjskich (Iwanow) stanowi podstawę wszystkich rozważań autora nad działaniem światła sztucznego. W oparciu o liczne badania Klesznin określa intensywność promieniowania fizjologicznie czynnego, koniecznego do rozwoju roślin hodowanych wyłącznie w świetle sztucznym. Wynosi ona 5 do 10·10⁴ ergów/cm² sek. Natomiast przy doświetlaniu roślin wystarcza intensywność 500 do 1500 erg/cm² sek. Obszerny rozdział poświęcony jest źródłom światła. W licznych tablicach i w wykresach zebrane zostały charakterystyki spektralne i energetyczne różnych źródeł promieniowania, jak żarówki, świetlówki, lampy sodowe, rtęciowe itd. Charakterystyki odnoszą

się głównie do lamp produkcji radzieckiej, ale w kilku wypadkach uwzględniono także wyroby zagraniczne (Osram, Philips). Ciekawe jest stwierdzenie, że wszystkie dotychczasowe źródła światła są mało ekonomiczne dla hodowli roślin. Promieniowanie fizjologicznie czynne stanowi najwyżej 5 do 20% całkowitego promieniowania lampy. Część I kończy się opisem metod pomiaru intensywności promieniowania, całkowitej i fizjologicznej.

Część druga, zatytułowana *Ogólne zasady kultur roślin w świetle*, obejmuje przegląd wpływu długości fali i intensywności światła na wzrost, rozwój i morfologię roślin. Omówione zostało działanie światła infra-czerwonego i ultrafioletowego. Bardzo cenne jest przedstawienie zasad ustawiania źródeł światła przy hodowli roślin użytkowych jak również zasad oświetlania roślin dekoracyjnych.

Część trzecia stanowi szczegółowy przegląd warunków i rezultatów hodowli w świetle sztucznym poszczególnych gatunków roślin. Omówione zostało ponad 350 gatunków warzyw, roślin dekoracyjnych i pokojowych, lekáarskich, zbóż oraz drzew i krzewów, przy czym przedstawione są ich wymagania świetlne.

Tytuł książki niezupełnie odpowiada treści. Jak pisze Klesznin w przedmowie opracowanie zagadnienia hodowli roślin w świetle sztucznym było początkowo pomyślane jako część monografii pt. *Roślina a światło*. Aktualność problemu skłoniła jednak autora do zajęcia się tylko tym zagadnieniem, wobec czego tematy takie, jak: własności optyczne barwików i tkanek roślinnych, wpływ światła na przemianę materii i rozwój itp., zostały potraktowane bardzo pobieżnie. Należy się jednak spodziewać, że zostaną one należycie rozszerzone w drugim tomie monografii.

Książka Klesznina, dzięki doskonałemu opracowaniu, sumiennemu uwzględnieniu literatury i bogactwu materiału faktycznego, stanowi cenny podręcznik zarówno dla fizjologa, jak i dla rolnika-praktyka, jak wreszcie dla architekta projektującego dekorację wnętrz.

J. ZURZYCKI

WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE DZIAŁ CZASOPISM, Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79. Nakład 9.853+108 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 4,3, druk. 3,0 papier druk. sat. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g. Cena zł 4.— Otrzymano do składania 6. II. 1956. Podpisano do druku 26. IV. 1956. Zamówienie 92 M-7-734 Druk. ukończ. w maju 1956. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.