

21/51

WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Z ZASIĘKU WYDZIAŁU NAUKI MINIST. OŚWIATY

ROCZNIK 1950, :: ZESZYT 7



PISMEM MINISTER. OŚWIATY NR IV. OC-2734/47
Z 30, VI. 1948 R. ZALECONO DO BIBLIOTEK
NAUCZYCIELSKICH I LICEALNYCH

REDAKTOR: FR. GÓRSKI :: KOMITET REDAKCYJNY: Z. GRODZIŃSKI,
K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, S. SKOWRON, S. SMRECYŃSKI, W. SZAFER

TREŚĆ ZESZYTU

Stęślicka-Mydlarska W.: Nowe formy przedludzkie w Afryce południowej	str. 193
Kałkowski W.: Nowa teoria instynktu.	„ 199
Trojanowski J.: Chromatografia i jej biochemiczne osiągnięcia.	„ 203
Sembrat-Niewiadomska Z.: Gryzonie jako rezerwuuar zarazków chrobotwórczych	„ 206
Zurzycki J.: Nowe badania nad strukturą błon komórkowych	„ 209
Karpowiczowa L.: Drewno użytkowe Egiptu Starożytnego	„ 212
Wiszniewski W.: Meteorologia ludowa	„ 214
Kiełczewski B.: Wpływ promieniowania na rozwój organizmów zwierzęcych	„ 215
Leńkowa A.: 80-letni jubileusz margaryny	„ 217
Poradnik przyrodniczy:	„ 218
Preparaty łap żółwi	
Żyletka nożem mikrotomowym	
Przegroda na owady bezskrzydłe	
Drobiazgi przyrodnicze:	„ 221
Samiec Patyczaka wyhodowany w Polsce	
<i>Mellivora Capensis</i>	
Gatunkowe różnice insuliny	
Znalezienie szczątków ichtiosaury w Mołdawii	
Czy bakterie <i>Rhizobium</i> wiążą azot znajdując się w formie pałeczek czy bakteroidów	
Przegląd wydawnictw:	„ 223
Mather K.: Statistical Analysis	
Komunikat	„ 224
Sprostowanie omyłek.	„ 224

Na okładce: Grzyb sowa (*Lepiota procera*). Fot. H. Miron.

Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: F. Górski — Kraków, Podwale 1.

Administracja: A. Leńkowa — Kraków, Podwale 1.

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1950

Zeszyt 7 (1799)

W. STĘSLICKA-MYDLARSKA

NOWE FORMY PRZEDLUDZKIE W AFRYCE POŁUDNIOWEJ

Data 30 czerwca 1950 r. jest niezwykle ważna dla zagadnienia pochodzenia człowieka. W dniu tym dokonano w Transwalu wręcz sensacyjnego odkrycia nowej formy kopalnej przedludzkiej, czy może praludzkiej. Odkrywcą tych niezmiernie ważnych szczątków kostnych, Dr Robert Broom, nadesłał drogą prywatnej korespondencji komunikat w tej sprawie, upoważniając mnie do podzielenia się tymi wiadomościami z polskimi czytelnikami.

Aby móc należycie ocenić ważność tych znalezisk, trzeba się jednak cofnąć wpierrw nieco wstecz i zrobić krótki przegląd dotychczasowych osiągnięć na tym terenie. Od roku 1924 Afryka południowa stoi w ośrodku zainteresowań antropologów i paleontologów całego świata. W tym roku bowiem Rajmund Dart odkrył w utworach pliocenskich miejscowości Taungs w kraju Beczuana czaszkę dziecka zagadkowej istoty pół-małpiej i pół-ludzkiej. Znalezisko to nazwał *Australopithecus africanus*, ogłaszając je jako dawno poszukiwane ogniwo pośrednie w filogenezie człowieka, łączące krąg form ludzkich z kręgiem wielkich małp człekokształtnych. Znalezisko Darta nie wywołało wówczas takiego echa, na jakie zasługiwało, gdyż większość uczonych zachowała daleko idącą rezerwę wobec formy dziecięcej, co do której niewiadomo było, w jaki sposób mogłaby się rozwinąć osiągając wiek dojrzałości. Przede wszystkim uczeni anglosascy przeciwstawiali się ujęciom Darta, oceniając dziecięcą czaszkę z Taungs jako odmianę kopalnego szympansa. Dart tymczasem stał nieustępliwie na stanowisku, że była to istota ściśle związana z rodowodem człowieka. Zaostrzając się dy-

skusję zakończyły dopiero dalsze odkrycia dorosłych okazów tego samego kręgu form.

Od roku 1936 najważniejsze zdarzenia z dziedziny paleoantropologii rozgrywają się w Transwalu. Z miesiąca na miesiąc niemal dochodzą wciąż nowe wieści o dokonanych odkryciach, mnożą się w utworach pliocenskich znaleziska zarówno form dorosłych, jak i dalszych dziecięcych obojga płci, łączących się morfologicznie z pierwszym odkryciem Darta. Cenne te osiągnięcia zawdzięczamy znanemu paleontologowi Robertowi Broomowi, który z niesłychanym entuzjazmem poświęcił cały swój czas i energię, by wyświetlić zagadkę istnienia odległych przodków człowieka.

Przegląd znalezisk południowo-afrykańskich przedstawia się dziś wręcz imponująco. W r. 1936 odkrył Broom w miejscowości Sterkfontein w Transwalu pierwszą czaszkę dorosłej istoty, niewątpliwie spokrewnionej z dzieckiem z Taungs. Znalezisko to nazwał *Plesianthropus transvaalensis*. Dziś dysponujemy już szczątkami szkieletów kilkudziesięciu osobników. Znaleziska afrykańskie pochodzące z pierwszego 25-lecia poszukiwań (od r. 1924 do r. 1945) były już omawiane na łamach «Wszechświata» (Rocznik 1950, zes. 1). Nadaje się im łączną nazwę podrodziny *Australopithecinae*, która wchodzi w skład rodziny *Hominidae*, czyli człowiekowatych. Człowiek współczesny w dzisiejszym ujęciu przynależy do drugiej podrodziny w obrębie tej rodziny, a mianowicie do *Homininae*.

Jaki był przypuszczalny wygląd i tryb życia tych interesujących afrykańskich małpoludów? Jak wynika z badań geologicznych, istoty te

żyły w okolicach bezleśnych, wśród krajobrazu stepowego, może nawet półpustynnego, gdzie liczne skalne rozpadliska dostarczały mnóstwa jaskiń, nadających się do zamieszkania. W takich to środowiskach rodziły się, żyły i umierały tysiące pokoleń małpoludów w drugiej połowie pliocenu. Ich wygląd możemy w przybliżeniu odtworzyć na podstawie posiadanych materiałów. Otóż wzrost ich był niewielki. Oceniając go na podstawie posiadanych kości długich, dochodzimy do średniej wartości około 130 cm. Smukłe, zwinne i ruchliwe te istoty poruszały się wyłącznie dwunożnie, nie posługując się nigdy przednimi kończynami w celu przeniesienia się z miejsca na miejsce. Ich niewielkie kształtne główki były dość wysoko sklepione, stosunkowo szerokie i osadzone na zupełnie spionizowanym kręgosłupie. Pojemność mózgo-czaszki u pierwszych poznanych dorosłych przedstawicieli *Australopithecinae* wahała się w granicach od około 450 cm³ do około 650 cm³. Pojemność ta pokrywa się mniej więcej z wartościami spotykanymi u goryli. Podkreślić jednakże należy, że budowa ciała u *Australopithecinae* była bez porównania drobniejsza, a umięśnienie słabsze aniżeli u tych wielkich antropoidów, tak że stosunek pojemności mózgo-czaszki do masy ciała był u tych afrykańskich małpoludów niewątpliwie korzystniejszy. Ważnym szczegółem, który rzuca niezmiernie interesujące światło na zagadnienie *Australopithecinae*, jest znalezienie skamieniałych wnętrz czaszek, stanowiących wierne odlewy mózgowia. Ciekawe i ważne te znaleziska zostały poddane drobiazgowej analizie przez G. W. H. Schepersa, który razem z Broomem w roku 1946 opublikował wyniki swych badań. Schepers wykazał w swej pracy, że stopień skomplikowania zwojów mózgowych jest znacznie silniejszy u afrykańskich małpoludów aniżeli u jakiegokolwiek małpy człekokształtnej dziś nam znanej. Poza tym samo ukształtowanie zwojów mózgowych, układ bruzd, rzeźba powierzchni półkul mózgowych i wiele innych cech zbliża formy *Australopithecinae* raczej do człowieka, nie wykazując nawiązań do antropoidów.

Posiadamy również pośrednie dowody, świadczące o stosunkowo wysokim poziomie inteligencji tych istot. Wraz ze szczątkami afrykańskich małpoludów znajduje się liczne połupane kości różnych zwierząt, zwłaszcza zaś czaszki rozbite od spodu, od strony podstawy. Szczególnie wypadki rozbijania czaszek w ten sposób nie dadzą się wyjaśnić przypadkowymi przyczynami, trudno by tego rodzaju zjawiska sprowadzać do działania naturalnych czynników mechanicznych, są to niewątpliwie efekty celowego działania. Głowa musi być w tym wypadku odłączona od tułowia, odpowiednio ustawiona i trzeba stosując jakieś narzędzie, bo-

daj zwykły kamień, uderzać silnie w podstawę czaszki aż do jej rozbicia.

Ze znalezisk tych wynika, że małpolud posiadał już coś na kształt broni i znał pewną technikę łowów, z pewnością zespołowych, gdyż przy tak prymitywnych środkach niemożliwe byłoby polowanie indywidualne. Wobec wyprostowanej postawy tych istot kończyny przednie były wolne i nie potrzebowały ani czepiać się gałęzi, ani podierać ciała przy chodzeniu po ziemi. Ze zjawiskiem spionizowania postawy łączy się w oczywisty sposób posługiwanie najdostępniejszymi narzędziami w postaci kamieni i kijów. Kamień i kij stanowiły obronę przed wrogiem i mogły oddać doskonałe usługi przy polowaniu. Celne uderzenie takim pociskiem zabijało, a przynajmniej ogłuszało, nawet dość duże zwierzę. Ostry kamień, znaleziony w rumowisku skalnym lub w żwirach nadrzecznych służył do poćwiartowania upolowanej zwierzyny, do odłączania głowy od tułowia, do obdarcia skóry; drugi kamień większy i cięższy miażdżył kości, rozbijał czaszkę i udostępniał znajdujące się we wnętrzu smakowite kęski. Znaleziska afrykańskie dowodzą więc, że najpierwsze przystosowanie rąk do pracy było związane z dwunożnością.

Z tym całym splotem faktów łączy się rozwój mózgu, którego stosunkowo duże rozmiary wykazują przedstawiciele podrodziny *Australopithecinae*.

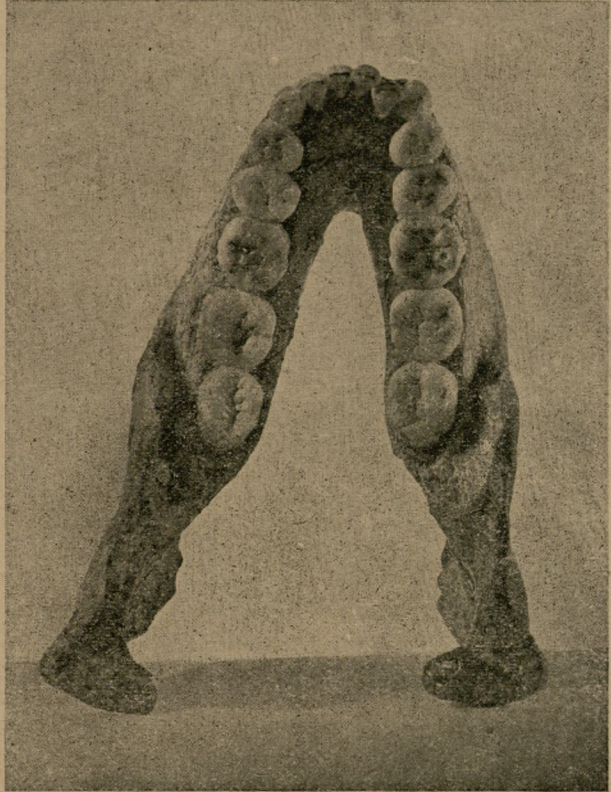
Do roku 1948 prowadził Robert Broom prace wykopaliskowe w warstwach pliocenkich dwóch kamieniołomów leżących w pobliżu miejscowości Krugersdorp w Transwalu, a mianowicie w Sterkfontein i w Kromdraai. Odkryte przez siebie formy zaliczył do dwóch odrębnych rodzajów *Plesianthropus* (formy ze Sterkfontein) i *Paranthropus* (formy z Kromdraai), pozostawiając nazwę rodzajową *Australopithecus* dla form odkrytych przez Darta w kraju Beczua. Jest kwestią sporną, czy wyróżnianie tylu odrębnych rodzajów, a więc dużych grup systematycznych, w podrodzynie *Australopithecinae*, jest w pełni uzasadnione. Broom podaje jako najważniejszą cechę taksonomiczną różnicę w pojemności mózgo-czaszki; budowa kośćca tych istot nie wykazuje znaczących rozbieżności. Dlatego też nasuwa się wątpliwość co do celowości tak wielkiego rozgraniczania poszczególnych grup. Przedstawiciele rodzaju *Plesianthropus* mieli pojemność przeciętnie poniżej 500 cm³, *Paranthropus* zaś około 600 cm³. U dzisiejszych goryli stwierdzamy bardzo podobną rozpiętość pojemności (od 450—650 cm³), a nikt nie uważa tego zjawiska za wystarczającą podstawę do wyodrębnienia dwóch rodzajów wśród tych zwierząt. Jest wprawdzie faktem, że w jednej miejscowości znajdowano dotąd osobników o mniejszej pojemności, w drugiej

zaś o większej, zjawisko to może jednak polegać na przypadku. Liczebność osobników jest statystycznie za mała, aby można opierać się na tych spostrzeżeniach, posiadamy bowiem 13 czaszek rodzaju *Plesianthropus*, z których nie wszystkie dadzą się wymierzyć z powodu uszkodzeń, a 5 rodzaju *Paranthropus* zachowanych tylko fragmentarycznie. Należy więc stosować daleko idącą ostrożność w ocenie tych znalezisk, gdyż nieraz trzeba się opierać na wartościach szacowanych.

W roku 1948 uzyskał Broom nowe, znaczne fundusze na rozszerzenie dotychczas prowadzonych badań. Rozpoczął więc prace wykopaliskowe w kamieniołomie Swartkrans, leżącym w pobliżu dotychczasowych terenów badań. Poszukiwania te zostały w nieprawdopodobnie krótkim czasie uwieńczone pełnym powodzeniem. Jeszcze w ciągu roku 1948 odkrył Broom nowy okaz pliocenówskich form przedludzkich, który nazwał *Paranthropus crassidens* ze względu na pojemność mózgowcaszki zbliżoną do form z Kromdraai. Uznał jednak za wskazane wyodrębnić nowy gatunek, gdyż uderzały go niezwykle duże zęby trzonowe u małpoluda ze Swartkrans.

W ciągu ostatnich 20 miesięcy posypały się jak z rogu obfitości dalsze niezwykle ważne znaleziska. Zebrano w tym czasie 8 doskonale zachowanych żuchw, 3 twarzoczaszki osobników dorosłych i nie wiadomo czy przynależne do nich 3 mózgowcaszki bardzo silnie uszkodzone, jedną czaszkę dziecka mniej więcej sześciolatniego, która jakkolwiek pogruchotana, da się jednak z ułamków zupełnie dobrze zestawić, dwie żuchwy dziecięce i około 250 luźnych zębów. Wśród żuchw znajduje się jedna kobieca, doskonale zachowana (rys. 1). Sam Broom wyraża się o niej z entuzjazmem, że jest to «dream of beauty», niestety jednak wspomniały ten okaz wykazuje pewne zniekształcenie. Obydwie połówki tej żuchwy są mianowicie silnie przygniecione ku sobie i jakoby ściśnięte wielką siłą. Zapewne działał na tę żuchwę jakiś długotrwały ucisk. Zachodzi pytanie, dlaczego kość przy tym działaniu nie pękła, lecz poddała się i wygięła odpowiednio. Tego rodzaju zniekształcenie może wszakże dotknąć jedynie przedmiot elastyczny, nieelastyczny uległby w takich warunkach pokruszeniu. Wydaje mi się, że kość przed ostatecznym sfosylizowaniem musiała ulec odwapnieniu, widocznie zadziałały jakieś kwasy znajdujące się w glebie. Dzięki temu odwapnieniu mogły obie połówki żuchwy skutkiem ucisku bez pęknięcia zbliżyć się do siebie, dopiero w tej postaci nastąpiła potem fosylizacja.

Załączone zdjęcie, przesłane przez odkrywcę, przedstawia omawianą żuchwę i można zaobserwować to zgniecenie i zbliżenie obu jej połówek do siebie. Siekacze i kły wszystkich przedstawicieli gatunku *Paranthropus crassidens* mają charakter najzupełniej ludzki, natomiast zęby przedtrzonowe i trzonowe są znacznie większe niż u człowieka. Morfologiczny charakter tych zębów nosi wszelkie cechy prymi-



Ryc. 1. Żuchwa gatunku *Paranthropus crassidens*. Fotografia oryginalna wykonana przez odkrywcę tych form, Roberta Brooma. U przedstawionego na zdjęciu okazu zaznacza się zgniecenie obu połówek żuchwy ku sobie.

tywizmu, ale odbiega zdecydowanie od rzeźby koron zębów u antropoidów.

Chcąc w całej pełni ocenić znaczenie tych cech, trzeba pokrótce wspomnieć filogenezę uzębienia Naczelnych. Według danych paleontologicznych dzisiejsze Naczelnne wywodzą się z grupy ssaków, które wykazywały zarówno w szczęce górnej, jak i w żuchwie, zęby trzonowe typu trójkątnego, z tą jedynie różnicą, że szczyt tego trójkąta w trzonowcach górnych leżał po stronie dojęzykowej, w dolnych zaś na stronie dopoliczkowej. Trójkąt ten był utworzony przez trzy tępe guzki, w środku zaś tego trójkąta znajdowało się wyraźne wgłębienie w postaci niecki. Obfita warstewka szkliska, czyli tzw. *cingulum*, otaczało pierście-

niem zęb na granicy między koroną a korzeniem. W myśl najlepiej dotąd udokumentowanej teorii filogenetycznej — tj. zmodyfikowanej teorii trituberkularnej — dalszy rozwój uzębienia przebiegał odmiennie w szczęce górnej i w żuchwie. Na trzonowcach górnych do pierwotnego trójkąta dochodzi tylko jeden nowy guzek, przez co tworzy się ząb czteroguzkowy, w żuchwie natomiast procesy ewolucyjne przebiegały w sposób bardziej skomplikowany. Z pierwotnego trójkąta zanikł guzek leżący najdalej na skraju, tak że z filogenetycznie najstarszej części zęba pozostały jedynie dwa guzki oraz ślad wgłębienia, leżącego niegdyś w samym środku trójkątnej korony, a przesunięty obecnie na jej krawędź. Ubytek ten nie spowodował jednak bynajmniej jakiegoś upośledzenia trzonowców żuchwy, powstała bowiem nowa, filogenetycznie młodsza część korony zębowej w postaci olbrzymiej dobudówki, opatrzonej trzema, a nawet niekiedy czterema nowymi guzkami.

Robert Broom na podstawie morfologii zębów trzonowych żuchwy wyróżnia wśród mioceńskich małp człekokształtnych — ujmowanych zazwyczaj wspólną nazwą jednej rodziny *Dryopithecidae* — dwa wyraźne kierunki rozwojowe. Rozróżnia on bowiem dwa typy trzonowców żuchwy: 1) jeden, u którego w filogenetycznie starszej części korony zębowej ślad pierwotnej niecki jest bardzo płytki i przesunął się już na samą krawędź zęba i 2) drugi, u którego ślad niecki jest stosunkowo głęboki i znajduje się wewnątrz korony, dość daleko od jej brzegu. Przesunięcie tego wgłębienia na samą krawędź zęba dowodzi bardzo daleko zaawansowanego procesu uwstecznienia trzeciego guzka z pradawnego trójkąta, podczas gdy pozostanie wgłębienia wewnątrz, daleko od krawędzi zęba, jest dowodem niepełnego zakończenia tego procesu. Zjawisko pierwsze należy więc uznać za bardziej progresywne, drugie zaś za prymitywne. Jest rzeczą niezmiernie interesującą, że małpy człekokształtne, zarówno kopalne jak dzisiejsze, wykazują w tym wypadku intensywniejszy przebieg uwstecznienia trzeciego guzka, a więc są bardziej progresywne niż kopalne formy człowiekowatych z pleistocenu. Oczywiście nie można tutaj sięgać do porównań z człowiekiem współczesnym, gdyż u niego występuje bardzo szybka i gwałtowna redukcja uzębienia, tak że dziś nie możemy obserwować wspomnianych wyżej zjawisk na uzębieniu ludzkim. Jednakże jeszcze w dyluwium różnice były niewątpliwie i większy prymitywizm cechował rodzinę *Hominidae* aniżeli *Anthropoidae*. Broom posuwa się w stosowaniu tego kryterium tak daleko, że chce formy odznaczające się dużym wgłębieniem wewnątrz korony zupełnie wyłączyć z obrębu mioceńskiej rodziny *Dryopithecidae*, jako gałąź wiodącą do człowieka pod

nazwą *Prehominidae*, podczas gdy formy o progresywnej rzeźbie korony są zdaniem jego już w miocenie wyodrębnionymi przodkami dzisiejszych antropoidów.

Żuchwy *Paranthropus crassidens*, znajduwane w Swartkrans, mają właśnie taki prymitywny, a tym samym bardziej ludzki typ budowy trzonowców żuchwy, co zdaniem Brooma dowodzi ich ścisłej przynależności do rodziny *Hominidae* i najzupełniej wyłącza możliwość ich nawiązania do małp człekokształtnych. U prymitywnych form ludzkich, a także u wielu przedstawicieli podrodziny *Australopithecinae*, występuje ponadto wyraźne *cingulum*, co również jest cechą bardzo starą filogenetycznie.

Istota ze Swartkrans różni się pod wieloma względami od istoty ze Sterkfontein. Małpolud ten jest przede wszystkim wiele wyższy i masywniej zbudowany. Odnalezione w Swartkrans kości miednicy osobnika gatunku *Paranthropus crassidens* są znacznie większe aniżeli pierwszej dotąd znanej miednicy *Australopithecinae*, odkrytej w roku ubiegłym. Morfologia tych kości wykazuje ponad wszelką wątpliwość, że istota ta była całkowicie dwunożna, o kończynach tylnych mechanicznie przystosowanych do stania, chodu i biegu w wyprostowanej postawie.

Wśród znalezisk w miejscowości Swartkrans wyodrębnił Broom jeszcze jeden rodzaj istot człowiekowatych pod nazwą *Telanthropus*. Opisuje gatunek *Telanthropus capensis* jako istotę o budowie tak zdumiewająco ludzkiej, że — jak sam wyznaje — wahał się, czyby jej nie zaliczyć wprost do rodzaju *Homo*. Ułamkowy charakter mózgowczaszek nie pozwala jednak na tak daleko idące rozpoznanie, jakkolwiek żuchwa robi istotnie wrażenie ludzkiej, ryc. 2.

Prace badawcze związane z tymi niezwykle interesującymi znaleziskami nie są jeszcze definitywnie zakończone, dlatego też poza krótkimi komunikatami nie dysponujemy innym materiałem. Tymczasem bieg wypadków toczy się szybko dalej i stajemy przed coraz nowymi zagadnieniami, zanim jeszcze poprzednie znaleziska doczekały się właściwej interpretacji.

Ostatnie odkrycia, dokonane dnia 30 czerwca oraz w pierwszej połowie lipca tego roku stanowią w istocie rzeczy sensację naukową. Zdobycze te nie zostały dotąd ogłoszone w postaci oficjalnych komunikatów, Broom podał jedynie krótką notatkę w prasie miejscowej w Transwalu.

Jak wynika z relacji Brooma, odbywa się w Swartkrans normalna eksploatacja kamieniołomu, tak że nie może on niestety przeciwdziałać minowaniu najcenniejszych dla niego utworów plioceńskich w tamtejszych jaskiniach wapiennych. Jest on tam jedynie dopuszczony do kontrolowania odstrzelwanego gruzu. Oczywiście przy tego rodzaju poszukiwaniach ustalenie

stratygrafii jest niezwykle uciążliwe, a w niektórych wypadkach wręcz uniemożliwione.

W dniu 30 czerwca odkryto wśród gruzów szczątki pogruchotanej czaszki wraz z kompletnie zachowaną żuchwą tego samego osobnika. Dokładne poszukiwania pozwoliły na skompletowanie wszystkich ułamków, tak że ostatecznie udało się złożyć czaszkę w całości. Niebawem odkryto jeszcze duże fragmenty drugiej czaszki o bardzo podobnej morfologii.

Jak wynika z nadesłanych rysunków oraz z opisu, czaszki te są najzupełniej różne od czaszek wszelkich dotąd znanych przedstawicieli *Hominidae*. Mózgoczaszka odznacza się cechą dotąd spotykaną jedynie u wielkich antropoidów, szczególnie zaś u męskich goryli. Między kośćmi ciemieniowymi widnieje bowiem wyraźny i dość duży grzebień strzałkowy. Występowanie tej cechy spowodowane jest niezwykle silnymi przyczepami mięśni skroniowych i wiąże się z dużymi rozmiarami żuchwy.

Przynależna do tej czaszki żuchwa jest istotnie zdumiewająco wielka. Słynna żuchwa z Mauer, znana ze swej masywności, jest o wiele drobniejsza od tej formy. Rozmiary te dadzą się jedynie porównać z odkrytymi przed kilku laty na Jawie formami olbrzymimi, ogłoszonymi jako gatunek *Meganthropus palaeojavanicus*.

Załączone rysunki przedstawiają zrekonstruowaną przez Brooma czaszkę tego nowego okazu. Podobieństwo do goryla narzuca się od razu na pierwszy rzut oka. Dopiero dalsza obserwacja zwraca uwagę na cechy niezgodne z wszelkimi antropoidami. Przede wszystkim więc uzębienie jest zupełnie ludzkie; tak drobnych kłów nie spotyka się u małp człekokształtnych, również siekacze mają charakter ludzki. Dokładne badania przeprowadzone przez Brooma wraz z J. T. Robinsonem stwierdziły ponadto u tej formy cechę tak wybitnie ludzką, że przynależność tej istoty do rodziny *Hominidae* nie może budzić najmniejszych wątpliwości. Cechą tą jest pojemność mózgowca; u obydwoch okazów wynosi ona 900—1000 cm³. Tak wysokie wartości mieszczą się najzupełniej w dolnych granicach pojemności ludzkich mózgowców.

Te rewelacyjne wprost znaleziska rzucają nowe światło na zagadkowe i dotąd sporne formy olbrzymie z Jawy. W roku 1941 odkrył tam Koenigswald fragment trzonu żuchwy, o niewątpliwie ludzkim ukształtowaniu, ale o niebywale wielkich rozmiarach. Na tej podstawie ogłoszono, że jest to olbrzymia forma człowiekowata i nadano jej nazwę *Meganthro-*

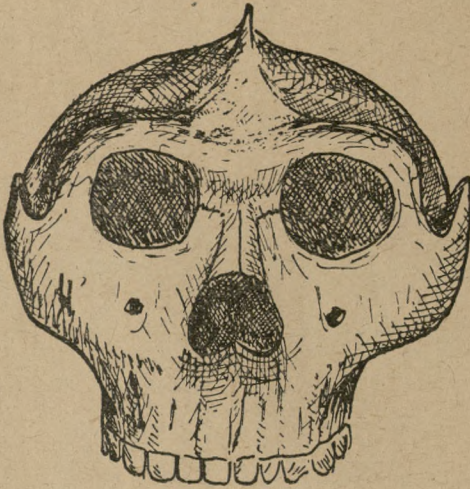
pus palaeojavanicus. Niestety datowanie tego znaleziska jest niepewne, gdyż niektóre fakty wskazują na środkowe dyluwium, inne zaś na górny pliocen. Sądząc po wielkości zębów wyrażano przypuszczenie, że olbrzym ten był niemal dwukrotnie większy od goryla, czyli miał około 4 m wzrostu. Obydwie czaszki odkryte ostatnio przez Brooma wykazują niesłuszność takiego obliczenia. Zarówno żuchwy osobników zaliczanych do gatunku *Paranthropus crassidens*,



Ryc. 2. Żuchwa typu najzupełniej ludzkiego gatunku *Telanthropus capensis*. Fotografia oryginalna wykonana przez odkrywcę tych form, Roberta Brooma.

jak i ostatnio znaleziona, dorównują swymi rozmiarami formie jawajskiej. Tymczasem mózgowca nie odznacza się szczególnie wielkimi rozmiarami, jej długość wynosi bowiem około 184 mm, szerokość zaś 120—124 mm, wartości te leżą znowu w granicach wykazywanych przez współczesnego człowieka. Kości długie formy *Paranthropus crassidens*, a zwłaszcza miednica wskazują zaś, że wielkie rozmiary żuchwy nie dowodzą bynajmniej gigantycznych rozmiarów całego ciała. Jak wynika z ostatnich odkryć, może jednakże dojść do wytworzenia grzebienia strzałkowego. Nie zniekształca on jednakże czaszki w tak silnym stopniu, jak to obserwujemy u goryli. Puszcza mózgowa jest wyraźnie wysklepiona i ma poza tym zupełnie ludzki wygląd.

Dopiero te ostatnie znaleziska, których pojemność dowodzi przynależności do rodziny człowiekowatych, pozwoliły się Broomowi zorientować w określeniu dawniej odkrytych



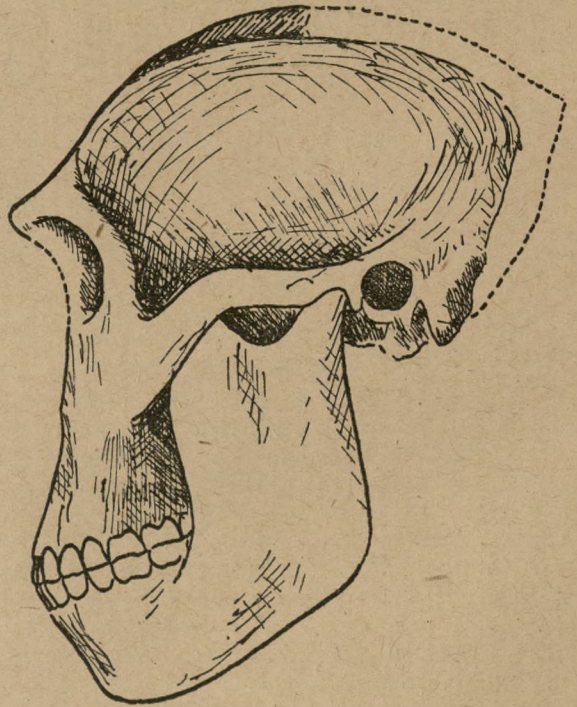
Rys. 3. Nowo odkryta forma z kręgu człowiekowatych z wyraźnym grzebieniem strzałkowym między kośćmi ciemieniowymi i czysto ludzkim uzębieniem. Rysunek ten został wykonany na podstawie odręcznego szkicu nadesłanego przez odkrywcę tej formy Roberta Brooma

form. Już przed rokiem wydobyto bowiem podobną czaszkę, a raczej tylko silnie zniszczony dach czaszki z podobnie ukształtowanym grzebieniem strzałkowym. Ponieważ nie można było zbadać pojemności, uznano ten fragment za szczątek małpy człekokształtnej lub wielkiego pawiana i nikomu na myśl nie przyszło, że to mogłaby być istota przedludzka. Zrewidowano także przynależność innych szczątków, dawniej uznawanych po prostu za małpę z powodu występowania grzebienia strzałkowego i zidentyfikowano niektóre z nich jako istotnie przynależne do nowo odkrytej formy człowiekowatych. Okazuje się w świetle tych faktów, że formy o wielkich żuchwach i grzebieniach strzałkowych, posiadające przy tym ludzką pojemność mózgowca, były stosunkowo częste w pliocenie Transwału.

Wobec tych faktów wydaje się, że nie ma potrzeby wydzielenia olbrzymich form jawańskich w odrębną podrodzinę *Meganthropinae*, jak dotąd uważano, gdyż według wszelkiego prawdopodobieństwa należą one do tego samego kręgu form, co znaleziska w Swartkrans, a więc wchodzą w obręb podrodziny *Australopithecinae*. Występowanie tych form obejmowałoby więc nie tylko Afrykę południową, ale także i Archipeląg Malajski. Na obszarze Związku Radzieckiego natrafiono także na ślady istot podobnych do *Australopithecinae*. Komunikaty, których ukazania oczekujemy,

wyświetlą niewątpliwie stosunek tych nowych form do już poznanych.

Dalsza analiza morfologiczna ostatnich znalezisk afrykańskich wykazuje dość wydatne wały nadoczodołowe, przypominające charakterystyczny kształt tych utworów u dyluwialnej czaszki z Rodezji, zaliczanej do kręgu neandertalskiego. U tej pliocenińskiej formy są one jednak znacznie słabiej wyrażone. U człowieka z Rodezji wał nadoczodołowy otacza górną krawędź oczodołu nadzwyczaj grubym i zwisającym półkolem, przy czym także gładyszka jest wypukła. U omawianego okazu ze Swartkrans morfologia tych utworów jest bezwątpienia cokolwiek podobna. Okolica zewnętrznego otworu słuchowego, jak i staw żuchwowy, mają typowo ludzki charakter. Powierzchnia stawowa główki żuchwy jest wypukła i stosunkowo mała, podczas gdy u małp człekokształtnych jest ona duża i raczej płaska. W związku z tym dół żuchwowy (*fossa mandibularis*) u małp jest płaska i główka żuchwy może się poruszać dość swobodnie w różnych kierunkach. U nowo odkrytej przez Brooma formy człowiekowatej dół żuchwowy jest głęboki i główka wchodzi do niego w taki sposób, że



Rys. 4. Ten sam osobnik widziany z profilu.

nie pozwala na zbyt swobodne ruchy żuchwy. Taki typ ukształtowania stawu żuchwowego odpowiada budowie tej okolicy u człowieka. Twarz tej istoty jest niezmiernie płaska, kość

zaś jarzmowa wielka i szeroka. Cała twarz robi wrażenie krótkiej i jest wyraźnie podsunięta pod mózgozaszkę, a więc jest raczej ortognatyczna w zupełnym przeciwieństwie do małych czelkokszałtnych, które cechuje silny prognatyzm.

Jak wynika z tymczasowego doniesienia odkrywcy, mamy tu do czynienia z nową formą niewątpliwie człowiekowaną. Wobec tego faktu stwierdzić należy, że w Afryce południowej żyły u schyłku pliocenu dość silnie zróżnicowane formy kręgu *Australopithecinae*, obejmujące różne typy istot przedludzkich, a być może nawet prymitywnego praczlowieka. Niektóre z nich wykazywały dobrze rozwinięte, niemal ludzkie mózgi, wszystkie zaś cechowała wypro-

stawiana postawa i dwunożny chód. Dziś jeszcze brak niestety szczegółowego opracowania, któreby podawało zarówno dokładny wiek geologiczny tych znalezisk, jak i ich stanowisko w systematyce Naczelných. Nawet sam odkrywca, Robert Broom, nie wypowiada jeszcze o tych znaleziskach definitywnej opinii. Nie wiadomo, czy zechce zaliczyć je do rodzaju *Paranthropus*, tworząc z nich odrębny gatunek, czy też zamierza wyłączyć jako nowy rodzaj istot człowiekowatych. W każdym razie Broom zapowiada, że bogate złoża szczątków kopalnych w dolomitach Transwalu pozwolą zapewne w najbliższej przyszłości rozwiązać jeszcze wiele dalszych zagadek związanych z filogenezą człowieka.

W. KAŁKOWSKI

NOWA TEORIA INSTYNKTU

Zachowanie się zwierząt, zwłaszcza niżej zorganizowanych, niejednokrotnie mocno skomplikowane, a zasadniczo zawsze jednakże w obrębie tego samego gatunku, bezwątpienia niewyuczone w ciągu indywidualnego życia, a jednak świetnie przystosowane do otaczających naturalnych warunków, budziło od niepamiętnych czasów zainteresowanie człowieka. Nic więc dziwnego, że już w zaraniu dziejów historycznych ludzkości spotykamy próby wytłumaczenia powyższych zjawisk, przy czym treść ich nasycona jest silnie ogólną atmosferą owych czasów. Nie ulega wątpliwości, że najstarszym poglądem, świadczącym o całkowitej bezradności ówczesnego człowieka wobec tych problemów, było przekonanie, że zwierzęta kryją w swych kształtach dusze ludzkie, wędrujące w tułaczce ekspiacyjnej do form doskonalszych. Z pierwotnych wierzeń, rozbudowanych później w system filozoficzny przez Platona, Arystotelesa, stoików i filozofię średniowieczną, poczęło się również przeświadczenie, połączone z niezmiernym podziwem dla działań zwierzęcych, o bezpośredniej twórczej ingerencji w sprawy instynktowe Najmędrszej Istoty, tj. samego Boga. Wśród poglądów przyrodniczych, starających się wyjaśnić strukturę działań instynktowych, a nie ontologiczny i historyczny sposób ich powstania, już bardzo wczesnie zjawiają się dwie teorie: mechanistyczno-fizjologiczna i czysto psychologiczna. Początków pierwszej dopatrujemy się dzisiaj w nauce Demokryta, Epikura i Lukrecjusza; pierwotnych śladów drugiej szukamy w poglądach Pitagorasa, Heraklita, Plutarcha i neoplatoników. Obie teorie doszły do pełnego rozkwitu w ostatnim stuleciu, zasilone w równym stopniu poglądami Darwina.

Badania prowadzone według założeń mechanistyczno-fizjologicznych, posunęły sprawę zrozumienia postępowania zwierząt ogromnie naprzód: wystarczy przypomnieć wyniki osiągnięte przez Bethego, Loeba, czy Pawłowa. Niemniejszymi rezultatami może się poszczycić i drugi kierunek, wnosząc dzięki pracom Lloyd Morgana, Macdougalla, W. Köhlera i Szkoły Postaci poważny wkład w rozumienie psychiki zwierzęcej. Obie teorie pracują według całkowicie odmiennych przesłanek. Zwolennicy kierunku mechanistyczno-fizjologicznego, sugerując się sztywnością postępowania zwierząt, tak uderzającą w wielu przykładach instynktowego zachowania, usiłują cały behavior zwierzęcia tłumaczyć bez reszty wpływami środowiska, systemami odruchów, taktizmów i kinez. Konsekwencją takiego stanowiska była niejednokrotnie negacja przedmiotowości instynktu. Przedstawiciele szkoły czysto psychologicznej, wychodząc z odmiennych założeń, zwracają główną uwagę w postępowaniu zwierząt na plastyczność zachowania, wyrazy uczuć i celowość działań, przypisując je poznaniu, emocjom i tym podobnym podmiotowym procesom. Jedyne umiarkowani zwolennicy obu kierunków mogli znaleźć wspólną płaszczyznę porozumienia. Była nią uzgodniona definicja instynktu, zresztą bardzo ogólnikowa (Müller 1924 r.). Terminem tym określono odziedziczoną psychofizyczną dyspozycję, dzięki której zwierzęta zwracają uwagę na specjalne przedmioty, względnie przedmioty w specjalnym ułożeniu, i w związku z tym okazują potrzebę wykonywania pewnych czynności kompletnych, złożonych i najczęściej wielce stereotypowych. Działania instynktowe są zatem złożone, bywają zwyczajnie dość skomplikowane, a wywo-

lują je pewne zewnętrzne sytuacje (postacie), a nie proste podniety. Definicja ta jednak nie posunęła myśli zoopsychologicznej daleko naprzód.

Nieco światła rzuciła na omawiany problem wysunięta w ostatnich latach nowa koncepcja i analiza instynktu K. Lorenza (1939 r.). Teoria ta, obecnie bardzo żywo omawiana przez za granicznych badaczy i w wielu punktach mocno atakowana, stara się pogodzić oba sprzeczne kierunki, określając dokładnie rolę zarówno czynników fizjologicznych, jak i czysto psychologicznych w zachowaniu się zwierząt.

Poglądy Lorenza, chociaż w istocie swej całkowicie nowe, zawdzięczają wiele myśli pracom Craiga (1918 r.), Whitmana (1919 r.), Heinrotha (1930 r.) i von Holsta (1936 r.). Poszczególne twierdzenia teorii poparte są materiałem obserwacyjnym i doświadczalnym, czerpanym zarówno z badań autora, jak i innych uczonych.

W każdym prawdziwym przykładzie instynktu trzeba wyróżnić właściwy rdzeń, czyli instykt w ścisłym słowa znaczeniu, oraz resztę działania, skupioną wokół niego, czyli tak zwane postępowanie instynktowe. Rdzeń tworzy wrodzona forma ruchu, pojęta jako absolutnie sztywny automatyzm. Dzięki tej bezwzględnej niezmienności instykt właściwy posiada doniosłe znaczenie dla badań systematycznych i filogenetycznych, nie mniejsze niż struktury anatomiczne. Wystarczy wspomnieć, że Lorenz, jeden z najwybitniejszych współczesnych ornitologów, próbował z doskonałym skutkiem oprzeć systematykę wielu ptaków, zwłaszcza kaczek, na tych właściwościach. Podobnie postąpił i Plath (1938 r.) w stosunku do trzmieli, biorąc za punkt wyjścia metody budowy gniazd i aprowizacji. Znane są również prace w tym kierunku Nielsona (1945 r.) nad wardzankami z rodzaju *Bembex* i Petrunkevitcha nad pajakami (1936 r.).

Integralną częścią omawianej teorii, a przy tym całkowitą nowością na terenie zoopsychologii, jest wprowadzenie pojęcia reakcji swoistej energii instynktu. Wrodzony automatyzm ruchowy produkuje samorzutnie energię tego typu, wytwarzając wskutek gromadzenia się jej w centralnym systemie nerwowym potęgujące się napięcie wewnętrzne, popędowe. Bywa ono niejednokrotnie złączone z ogólniejszą potrzebą fizjologiczną, czy też innym stanem psychicznym, a często nawet z oboma tymi czynnikami. Zwierzę wydaje się wówczas mocno podniecone i z kolei przechodzi w tak zwane działanie popędowe.

Zostawmy na chwilę dalszy bieg normalnej akcji instynktowej i prześledźmy losy reakcji swoistej energii w wypadku, gdy normalne działanie popędowe nie doprowadzi do rozła-

dowania napięcia w zwyczajnym działaniu zaspokajającym. Może to najczęściej nastąpić w sztucznych warunkach niewoli. Reakcja swoistej energii, wzrastając w dalszym ciągu bez okazji wyładowania się, powoduje uczulenie zwierzęcia na sytuacje wyzwalające instykt, zmniejszając wydatnie z biegiem czasu próg wrażliwości. O ile i w takim stanie nie dojdzie do normalnej fazy końcowej działania instynktowego, nadmiar napięcia wyładowuje się w tzw. akcji czysto upustowej (*vacuum activity*, *Leerlaufreaktion*). Następuje wówczas normalny w przebiegu akt instynktowy, nawet bez zadziałości zewnętrznego bodźca, w skutkach swych jednak pozbawiony charakteru ogólnobiologicznego.

W codziennym zachowaniu się instynktowym zwierząt znajdujemy wiele przykładów działań o obniżonej wrażliwości progowej oraz czysto upustowych. Według obserwacji K. Lorenza (1939 r.), młode ptaki, karmione z ręki od samego urodzenia, od czasu do czasu wykonują ruchy łapania, zabijania i połykania owadów, jakkolwiek w otoczeniu nie ma ich wtedy zupełnie. U zwierząt trzymany w niewoli występują często podobne objawy. Samiec argusa (*Argusianus argus argus*) trzymany w klatce z samicą innego gatunku bażanta (*Lophura rufa*) o odmiennych zwyczajach towarzyskich, tokował w braku właściwej partnerki wobec kamiennego koryta (Bierens de Haan 1926 r.). Według relacji Nice (1943 r.) i Gannona (1945 r.) ptaki często przynoszą pokarm przedwcześnie do gniazd, zanim młode zdążyły się wylęgnąć.

W wypadkach, kiedy występuje działanie czysto upustowe, nie można kategorycznie twierdzić, że w otoczeniu nie było absolutnie zewnętrznego bodźca wyzwalającego. Wyrażając się ściślej wypadałoby powiedzieć, że sytuacji takiej nie zauważyliśmy, niemniej jednak mogła ona występować w tak subtelnym zestawieniu, że uszła naszej spostrzegawczości. Jakkolwiek sprawa się przedstawia, czy istotnie działanie czysto upustowe zostało wywołane przez bodziec zewnętrzny, czy też zaszło bez jego współdziałania, za potwierdzenie teorii swoistej energii uważane jest obniżenie progu wrażliwości na sytuacje wyzwalające, oraz ogólnie znany fakt, że im dłużej akt instynktowy czekał na wyzwolecie, tym intensywniej przebiega, skoro nadejście okazała działości.

Normalne działanie popędowe, zachodzące, jak już wiemy, pod wpływem gromadzącej się reakcji swoistej energii, przejawia się w różnej postaci. Na ogół wszystkie zwierzęta okazują niepokój, niższe jako bezkierunkowe błędzenia (kinezy), kopanie otworków w ziemi itp., nieco wyżej zorganizowane przejawiają pewne tendencje kierunkowe, którymi rządzą głównie tak-

tyzmy, u najwyższych zaś znajdujemy wszystkie powyższe formy w połączeniu z pomocniczymi instynktami itd.

Niezależnie od tego, jaką postać przybierze działanie popędowe, winno ono w rezultacie doprowadzić osobnika do sytuacji, zdolnej wyzwoić właściwą czynność instynktową i zaspokoić wrodzoną potrzebę. Warunki jednak, wśród których żyje zwierzę, są na ogół różnorodne i podlegają ustawicznym zmianom. W przystosowaniu się zwierzęcia do otoczenia biorą więc udział nie tylko odruchy, taktyzmy i kinezy, ale również wszystkie znane formy uczenia się i zdobywania wprawy i doświadczenia. Sytuacja jednak odpowiadająca naturze instynktu musi być trafnie spośród wielu innych i podobnych wybrana. Zwierzę winno poznać w każdym wypadku, bez poprzedzającego doświadczenia, bodziec ważny biologicznie, czy to będzie sposób zachowania się osobnika płci przeciwnej, czy też jego pióra, kształt zdobyczy itp. Stosunki te między organizacją zwierzęcia a sytuacją w otoczeniu winny być tak ułożone, by cały mechanizm działał bez większego ryzyka pomyłki, przy tym był możliwie prosty i wykluczał możliwość zaczęcia akcji w warunkach biologicznie nieodpowiednich. Daną postać wyzwalającą poprawnie instynkt, nazwiemy sytuacją wyzwalającą, lub krótko wyzwalaczem, a odpowiadające jej w centralnym systemie nerwowym zwierzęcia urządzenie, zdolne ją wyróżnić, receptorem, względnie odpowiednikiem psychicznym wyzwalacza.

Przykładów wyzwalaczy można by przytoczyć przynajmniej tyle, ile jest rodzajów poszczególnych instynktów. Znane są np. doświadczenia Lacka (1939 r.) nad rudzikami. Obecność nawet wypchanej samiczki, a chociażby jakiś fragment jej ciała, np. kilka piór czerwonych, umieszczonych na drucie i zatkniętych w klatce, wyzwalalo zachowanie się tokujące. Thorpe (1942 r.) przekonał się, że mucha *Stomoxys ochromosa* Speiser, mając powierzyć swe potomstwo mrówkom *Anomma nigricans* Ill. var. *molestus*, lata nisko nad szlakami ich wędrówek i spuszcza młode jedynie robotnikom, powracającym bez łupu do gniazda. Wydaje się, że mucha doskonale odróżnia pracownice od żołnierzy, mrówki wracające z łupem i bez łupu i wreszcie osobniki wychodzące z gniazda i powracające do niego.

Jakie jest pochodzenie receptorów? Nie można wątpić, że w olbrzymiej większości przykładów są one całkowicie wrodzone; nie jest to jednak ogólną regułą. W niektórych wypadkach wrodzoną jest jedynie predyspozycja do rozpoznania odpowiedniej sytuacji, która wymaga uzupełnienia ze strony indywidualnego doświadczenia w postaci nabytych odruchów warunkowych, czy też innej formy uczenia się.

Analiza dokładna niektórych znów przykładów wykazuje niezbiecie, że odpowiedniki psychiczne wyzwalaczy są całkowicie wyuczone, a zatem nie podlegają prawom dziedziczności. Jakiegokolwiek pochodzenia byłyby receptory, muszą być pojęte, przynajmniej uwzględniając współczesny poziom fizjologii, czysto psychologicznie, ponieważ zawierają rozpoznanie «postaci», suponujące z istoty swej aktywny umysł, który je tworzy i percepuje. W granicach obecnie używanych pojęć fizjologicznych sprawy te nie dadzą się inaczej ująć, chyba że przeprowadzimy całkowitą zmianę ich treści.

Pod pojęcie ścisłego instynktu nie da się absolutnie podciągnąć odruchów, taktyzmów i kinez. Między najprostszym aktem instynktowym a tymi, również wrodzonymi formami ruchu, istnieje uderzająca różnica. Przy działaniu pod wpływem tych czynników zwierzę jest kierowane od początku do końca akcji przez bodziec zewnętrzny i tak długo ruch ten trwa i przebiega w danym kierunku, jak długo działają czynniki, wyzwalające tego rodzaju zachowanie. Zupełnie coś przeciwnego zachodzi w najprostszym chociażby działaniu instynktowym. Z chwilą uruchomienia aktu przez bodziec sytuacyjny oddziaływanie jego kończy się bezpowrotnie i zachowanie się instynktowe przebiega dalej według całkowicie własnego programu, który może trwać czasem nawet bardzo długo. W czasie przebiegu akcji zwierzę do tego stopnia bywa zaabsorbowane swą czynnością, że nie zwraca niekiedy zupełnie uwagi na otoczenie. Wystarczy wspomnieć znane zachowanie się wielu chociażby ptaków w trakcie tokowania, jak np. pingwinów, bażantów czy ptaków rajskich. Z chwilą rozpoczęcia programu wpadają one w pewien rodzaj ekstazy i tylko z trudnością udaje się przerwać to interesujące przedstawienie.

Odruchy, taktyzmy i kinezy różnią się jeszcze i tym od ścisłych instynktów, że działają na zwierzę pod postacią pojedynczych bodźców, podczas gdy akcję instynktową wyzwała zawsze mniej lub więcej skomplikowany zespół sytuacyjny.

Zarówno odruchy jak kinezy i taktyzmy wraz z różnym formami uczenia się są ważnymi składnikami instynktowego postępowania. Mogą one występować w poszczególnych wypadkach lub nie, zależnie od potrzeby. Okoliczność ta wykazuje, że nie należą one do istoty instynktu. Wykazać to łatwo na przykładach. Lorenz i Tinbergen (1938 r.) przeprowadzili analizę zachowania się instynktowego szarej gęsi, występującego wówczas, gdy jedno z jaj jej własnych, względnie nawet obce, czy chociażby przedmiot zbliżony kształtem, znajdzie się poza obwodem gniazda, na którym ona siedzi. Ptak, skoro tylko spostrzeże tę sytuację, usiłuje spro-

wadzić jajo z powrotem do gniazda. Instynktem (rdzeniem) w tym wypadku jest ruch przybliżający głowy i szyi, zgiętych w kształcie litery S. Sam jednak ten automatyzm nie wystarczyłby do sprowadzenia jaja, gdyby równocześnie nie dołączał się odruch, wywołany przez zetknięcie się jaja z wyżej wspomnianą częścią ciała, a zapobiegający stoczeniu się tegoż na bok. Sprawdzone, że oprócz czynności ściśle instynktowej zachodzi tutaj również pomocniczy odruch w ten sposób, że gdy zamiast jaja kładziono cylinder drewniany, nie przejawiający tendencji toczenia się na boki, wówczas ruchy odruchowe ustawały całkowicie, jakkolwiek zachowanie się instynktowe przebiegało dalej.

W ten sposób mniej więcej przedstawia się w ogólnych zarysach teoria Lorenza. Szczupłość miejsca zmusza tylko do pobieżnej oceny krytycznej zarówno stron jej dodatnich jak i niedociągnięć. Dużą zaletą teorii jest ściśle rozróżnienie granic stałości i zmienności w działaniach instynktowych. Dzięki wprowadzeniu pojęcia rdzenia, absolutnie niezmiennego, i postępowania instynktowego, zdolnego do modyfikacji, udaje się pogodzić wiele sądów, dotychczas sprzecznych w opisach różnych autorów. Doświadczenia przeprowadzone nad tym samym gatunkiem zwierząt, tylko w odmiennych okolicznościach, wykazywały niekiedy dużą zaradność zwierzęcia, w innych zaś skłaniały do całkiem przeciwnych wniosków. W pierwszym wypadku badania dotyczyły działania popędowego i finalizującego, gdzie olbrzymią rolę odgrywa zdobyte doświadczenie i wprawa, w drugim natomiast eksperymentator usiłował sprowokować plastyczność samego rdzenia instynktu, jak wiemy absolutnie sztywnego. Wiele np. ptaków potrafi doskonale orientować się w konfiguracji zamieszkałego terenu i świetnie rozpoznawać szczegóły otoczenia, gdzie doświadczenie indywidualne jest podstawą działań, ale okazuje się całkiem nieporadnymi, o ile eksperymentator wprowadzi nawet niezbyt wymyślne szczegóły, zmierzające do wywołania zmian w budowie gniazd, karmieniu młodych itp., gdzie zachowanie jest bardzo sztywne.

Jak już wspomniano, teoria Lorenza stara się pogodzić stanowisko mechanistyczno-fizjologiczne z czysto psychologicznym. W analizie struktury instynktu podejście czysto psychologiczne jest niezbędne w fazie działania popędowego i końcowego, jest natomiast całkowicie zbyteczne w granicach ścisłego instynktu. Nie ma potrzeby doszukiwania się czynników emocjonalnych w podnieceniu popędowym, skoro można wytłumaczyć zadowalająco ten stan narastaniem ilościowym reakcji swoistej energii. Odruchy, taktyzmy i kinazy odgrywają dużą rolę w działaniach instynktowych, ale do instynktu, pojętego jako auto-

matyzm centralnie skoordynowany, nie należą. Odpowiedniki psychiczne wyzwalaczy (receptory) trzeba pojąć w terminach ściśle psychologicznych.

Teoria Lorenza, po wprowadzeniu pewnej modyfikacji w pojmowaniu reakcji swoistej energii, tłumaczy doskonale tak zwane reakcje przerzułowe (*Displacements reactions*) w zachowaniu zwierząt, zagadkowością swą sprawiające niemały kłopot zoopsychologom. Występować one mogą na różnym tle. Weźmy przykład najczęstszy. Gdy zwierzę znajduje się w fazie końcowej działania popędowego i zamierza w ten czy inny sposób zrealizować ostatni akt, np. zaatakować przeciwnika, a gdy tymczasem wskutek niespodziewanej zmiany warunków nagle on zniknął, wówczas następuje zachowanie się o specjalnym typie, stałym dla danego gatunku i niezależnym w treści od rodzaju przyczyny, która stanęła na przeszkodzie. Spiętrzona reakcja swoistej energii przeszła w działanie czysto upustowe, ale o zmienionym torze, przerzucając się np. z działania zaczepnego w akt płciowy. Na gruncie innych założeń trudno znaleźć wystarczające tłumaczenie.

Teoria Lorenza nie jest w szczegółach całkowicie wykończona. Już chociażby rola wyzwalacza pojęta jest zbyt ciasno. Z wielu obserwacji wynika, że bodziec sytuacyjny nie tylko wyzwała akcję instynktową, poprzednio już niejako dojrzałą wskutek nagromadzenia reakcji specyficznej energii, lecz może również działać pobudzająco na jej powstanie i przyczyniać się wydatnie do wzrostu podniecenia popędowego.

Lorenz przyznaje wprawdzie, że «płaszcz odruchów» otacza i produkuje modyfikacje typu przystosowawczego w sposobach zachowania się lokomotorycznego zwierząt, uważa on jednak nadto, że istotny rdzeń sposobu lokomocji zależy wyłącznie od rodzaju pobudzeń w centralnym systemie nerwowym. W związku z tym twierdzeniem przytacza on jako przykłady czystego instynktu zachowania się zwierząt lokomotoryczne. Nie jest tajemnicą, że autor w swych poglądach oparł się na pracach znanego fizjologa von Holsta o rytmie aktywności w centralnym systemie nerwowym. W międzyczasie wywody von Holsta uległy w wielu punktach miążdzącej krytyce, konsekwentnie więc i przykłady Lorenza okazały się nieszczęśliwie dobranymi. Sposoby ruchów lokomotorycznych nie są całkowicie wynikiem rodzajów pobudzeń centralnego systemu nerwowego, ale zależą również od wpływów w peryferyalnych i proprioceptywnych. Wypadek ten nie osłabia zasadniczo teorii Lorenza przynajmniej tak długo, jak długo nieda się obalić, że zachowanie się instynktowe zwierząt jest centralnie koor-

dynowane, wykazuje obniżanie progu wrażliwości działania czysto upustowe. Można by przytoczyć wiele przykładów postępowania zwierząt, będących niezawodnie czystymi instynktami. Takimi są bez wątpienia czynności budowy gniazd, zaopatrywania w pokarm potomstwa itp., składające się z całego szeregu akcyj, które trudno pojąć jako wpływ mechanicznych, czy strukturalnych reakcyj, ponieważ z całą pewnością nie są ani kontrolowane, ani kierowane w szczegółach przez proste bodźce otoczenia.

Teoria Lorenza uważana jest przez niektórych znawców tej dziedziny badań za najpoważniejszy przyczynek do znajomości psychiki zwierzęcej w ostatnim stuleciu (Thorpe, 1948 r.). Przez zwrócenie uwagi na pewną część zjawisk,

dotychczas pomijanych, względnie nie zauważanych i próbę logicznej ich interpretacji staje się rzeczywiście czynnikiem dodatnim, ale jedynie na gruncie pojęciowym. Czy jednak istotnie wnosi wartościowy wkład w zrozumienie pochodzenia i stawania się instynktów? Prace doświadczalne w tej dziedzinie posuwają się szybko naprzód i tylko od wyników, osiągniętych przez nie, możemy spodziewać się istotnego zrozumienia psychiki zwierzęcej. Niemniej teoria Lorenza jest interesującą próbą, chociaż nie w pełni udaną, rekapitulacji dotychczasowych osiągnięć i poglądów, oraz smutnym przypomnieniem, że na tym terenie nie odbiegliśmy jeszcze zbyt daleko odubiegłych czasów, wspomnianych na wstępie.

J. TROJANOWSKI

CHROMATOGRRAFIA I JEJ BIOCHEMICZNE OSIĄGNIĘCIA

Współczesny postęp wiedzy biochemicznej spowodował konieczność wyodrębniania w stanie czystym wielu interesujących, lecz bardzo trudno dostępnych związków chemicznych. Klasyycznym przykładem może być praca Kôgla i Tônnisa, którzy dla wyosobnienia witaminy H (biotyny) posługiwali się jako surowcem wyjściowym suszonymi żółtkami jaj kaczek w ilości 250 kg, otruując z tego tylko 1·1 mg witaminy H. Dla wykonania podobnych zadań konieczne było opracowanie specjalnych metod rozdzielania związków chemicznych.

Zwykłe metody analizy i preparatyki, opierające się głównie na różnicach temperatury wrzenia (destylacja) i rozpuszczalności (krystalizacja), często nie wystarczają, szczególnie gdy chodzi o rozdzielanie związków ulegających zmianom chemicznym pod działaniem temperatury, lub związków bardzo mało różniących się w swej budowie.

Metoda chromatograficzna jest metodą, pozwalającą na otrzymanie w stanie bardzo czystym cennych dla człowieka substancji. Polega ona na wykorzystaniu zjawiska adsorpcji substancji z roztworów na powierzchni fazy stałej.

Zjawisko adsorpcji było od dawna znane i wykorzystywane w przemysle chemicznym. Tak np. w rafineriach przy cukrowni, sącząc roztwór cukru przez węgiel kostny (otrzymany przez zwęglenie kości) uzyskuje się oczyszczony produkt — to jest białą rafinadę, wychodząc początkowo z roztworów żółtawych i mętnych. Zanieczyszczenia są adsorbowane przez węgiel, zaś oczyszczony roztwór jest odsączany i zastępowany nową porcją zanieczyszczonego, tak, że proces jest ciągły.

Pochłaniacz maski przeciwgazowej jest znany każdemu zastosowaniem adsorpcji gazów na powierzchni fazy stałej. Jest on wypełniony głównie tzw. węglem aktywnym, który wskutek wielkiej porowatości, a zatem olbrzymiej powierzchni w stosunku do masy, potrafi adsorbować znaczne ilości zawartych w powietrzu gazów i par trujących, np. dwutlenku siarki, amoniaku itp.

W chemii fizycznej określa się adsorpcję jako zjawisko nagromadzania się substancji na granicach dwu faz, to jest na granicach stykania się cieczy z gazem, cieczy z ciałem stałym, lub gazu z ciałem stałym. Ostateczne wyjaśnienie mechanizmu adsorpcji wymaga jeszcze dalszych badań, a w chwili obecnej można podać kilka teorii, usiłujących tłumaczyć to zjawisko.

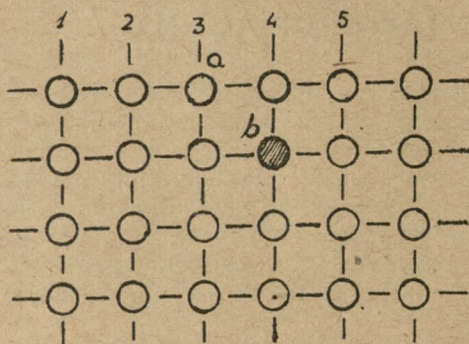
Teorie adsorpcji

Chronologicznie pierwszeństwo należy się teorii Langmuira. Schemat mechanizmu adsorpcji według tego badacza przedstawia rysunek 1.

Wyobraża on uproszczony przekrój przez siatkę krystalograficzną fazy stałej adsorbującej (tak zwanego adsorbenta). Atomy oznaczone są jako kółka, wartościowości jako kreski. Wiodące jest ze schematu, że u atomów tworzących powierzchnię kryształu (np. atom «a») tylko część maksymalnej liczby wartościowości jest wykorzystana. Atomy powierzchniowe w przeciwieństwie do atomów wewnątrz siatki (np. atom «b», rys. 1) mają jeszcze jedną wartościowość niezajętą, którą mogą wiązać inny, obcy atom z przylegającego do powierzchni kryształu roztworu.

Te właśnie niewykorzystane wartościowości atomów powierzchniowych (kreski 1, 2, 3, ... na rys. 1) są według Langmuira siłami adsorpcji. Wynika z tego, że zaadsorbowana na powierzchni kryształu warstwa substancji może być tylko jednomolekularna, bo każdy atom powierzchniowy może związać tylko jeden atom lub drobinę obcą. Następnym założeniem teorii Langmuira jest dynamiczny obraz adsorpcji. Przyjmuje on, że między adsorbentem a cząsteczkami substancji adsorbowanej zachodzi równowaga. Na jednostkę czasu pewna ilość cząsteczek uderza o adsorbent i jest na jego powierzchni wiązana (adsorbowana), a jednocześnie taka sama ilość poprzednio zaadsorbowanych cząsteczek odrywa się z powierzchni adsorbenta (desorpcja).

Z tych założeń wyprowadza Langmuir wzór, określający zależność między ilością substancji zaadsorbowanej na jednostkę wagi ad-



Rys. 1. Schematyczny przekrój przez sieć krystalograficzną.

sorbenta a stężeniem początkowym tej substancji (przy temperaturze stałej). Jest to tak zwane równanie izotermy Langmuira

$$\frac{x}{m} = \frac{A \cdot c}{B + c}$$

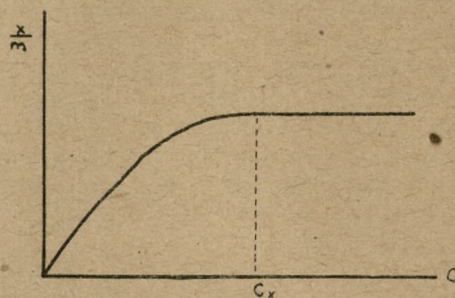
Znaczenie symbolów:

x — ilość zaadsorbowanej substancji,
 m — masa użytego adsorbenta,
 c — stężenie początkowe w molach na litr substancji adsorbującej się,
 A i B — stałe zależne od natury użytej substancji.

Obrazem graficznym tego równania jest krzywa podana na rys. 2.

Z krzywej widać, że w pobliżu zera przyrostom « c » odpowiadają duże przyrosty x , zaś po osiągnięciu pewnej granicznej wartości c_x przyrosty stężenia c nie wywierają dalszego widocznego wpływu na ilości adsorbujące się. Krzywa doskonale zgadza się z doświadczeniem. Łatwa jest też interpretacja granicznej wartości c_x .

Jest to takie stężenie, przy którym zostają wykorzystane wszystkie wolne wartościowości na powierzchni adsorbenta na związanie zaadsor-



Rys. 2. Obraz graficzny równania izotermy Langmuira.

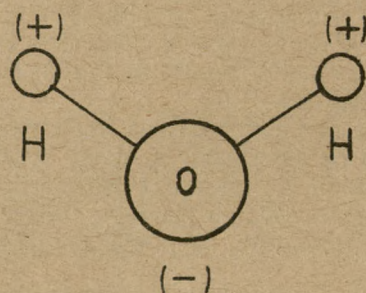
bowanych drobin. Dalsze zwiększanie c nie może oczywiście mieć wpływu na adsorpcję, dla której «zabrakło» miejsca.

Teoria Polany'ego

Polany przyjmuje, że siłami adsorpcji są siły kohezji (czyli przyciągania międzycząsteczkowego). Pole potencjału tych sił słabnie z odległością od powierzchni adsorbenta. Adsorpcja następuje w warstwie wielomolekularnej, której strukturę można przyrównać do atmosfery ziemskiej. Im bliżej powierzchni, tym większe zagęszczenie drobin adsorbowanych.

Elektrostatyczna teoria

Na koniec wymienić należy teorię elektrostatyczną zjawiska adsorpcji. Wiadomo powszechnie, że większość drobin chemicznych wykazuje własności polarne, tj. jedna część drobin ma ładunek elektryczny dodatni, zaś przeciwległy kraniec drobin ładunek ujemny. Drobiny takie noszą nazwę dipolów. Prosty



Rys. 3. Schemat ilustrujący dipolową naturę drobin wody, O — atom tlenu, H — atomy wodoru.

przykładem dipola jest drobiną H_2O , której charakter dipolowy przedstawia rys. 3.

Iloczyn z odległości ładunków plus i minus w drobinie przez ich wielkość (w jednostkach elektrostatycznych) nazywamy momentem dipolowym. Im większy moment dipolowy tym silniejsze oddziaływanie drobin jako pola elek-

trycznego na otoczenie. Ponieważ zaś pole elektryczne przyciąga dielektryk o stałej dielektrycznej wyższej niż stała otoczenia tego pola, więc mamy w ten sposób możliwość wyjaśnienia, dlaczego dipole nagromadzają się na powierzchni adsorbentów, będących zwykle dobrymi dielektrykami.

Podstawy chromatografii

Po tym omówieniu strony fizykochemicznej chromatografii, możemy przystąpić do zapoznania się z samą metodą. Polega ona na wykorzystaniu różnic w powinowactwie różnych związków do tego samego adsorbenta, lub inaczej mówiąc, na wykorzystaniu selektywnej adsorpcji.

Wynalazcą metody chromatograficznej jest botanik rosyjski M. S. Cwiet, który w pracy pod tytułem «Barwki świata roślinnego i zwierzęcego», wydanej w Warszawie w r. 1910, pierwszy dał opis tej metody i użył jej do analizy chlorofilu. W publikacji Cwieta znajdujemy pierwszy raz nazwy «adsorpcja selektywna» oraz «chromatogram». Dla wyjaśnienia ostatniej nazwy najlepiej opisać pierwszą analizę chlorofilu, wykonaną przez wspomnianego badacza. Schemat aparatury chromatograficznej Cwieta wyobraża rys. 4.

Składa się ona z rury szklanej zwężonej u dołu, wypełnionej ściśle ubitym, sproszkowanym węglanem wapnia, który jest adsorbentem. Średnica rury wynosi około 30 mm, długość słupa adsorbenta około 80 mm.

Od góry na adsorbent wlewał Cwiet roztwór chlorofilu w eterze naftowym. Kolumna osadzona była szczelnie w kolbie połączonej z pompą ssącą, co umożliwiała przyspieszenie sączenia cieczy przez kolumnę. Po przesączeniu pewnej objętości jednorodnego na pozór roztworu chlorofilu, zaobserwował Cwiet szereg barwnych pasów na adsorbencie, które jeszcze wyraźniej zaznaczyły się po przemyciu kolumny czystym rozpuszczalnikiem.

Słup adsorbenta z selektywnymi pasami barwnymi zaadsorbowanych substancji nazwał Cwiet chromatogramem. Nazwa ta jest obecnie powszechnie używana. Poszczególne pasy chromatogramu zawierają jednorodne substancje. Po wypchnięciu słupa adsorbenta z rury, można go podzielić mechanicznie na poszczególne strefy, a następnie ekstrahować zaadsorbowane związki stosownymi rozpuszczalnikami, czyli, jak to przyjęto nazywać, eluować chromatogram.

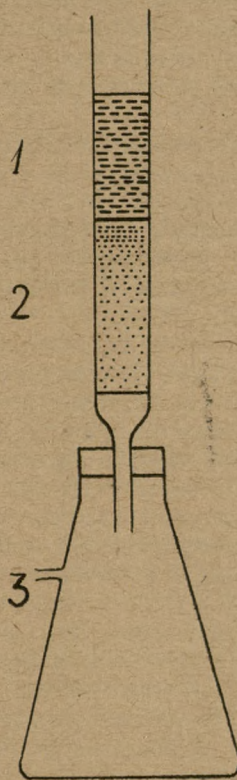
Fakt rozdzielania się mieszaniny związków na chromatogramie, czyli zjawisko adsorpcji selektywnej, wyjaśnić można następującymi czynnikami:

1. powinowactwem do danego adsorbenta, zależnym od budowy chemicznej związków,

2. momentem dipolowym drobin adsorbowanych,

3. wielkością drobin,

4. stopniem solwatacji drobin. (Przez solwatację rozumiemy otaczanie się drobin lub jonu znajdującego się w roztworze powłoką cząsteczek rozpuszczalnika). Selektywna adsorpcja jest wypadkową tych czynników, jest wynikiem ich konkurencji w odniesieniu do poszczególnych związków mieszaniny. Należy dodać, że pomysłny wynik analizy chromatograficznej zależy niemal wyłącznie od empirycznego doboru adsorbenta i rozpuszczalnika.



Rys. 4. Urządzenie do chromatograficznej analizy.
1 — ciecz analizowana, 2 — adsorbent, 3 — wylot prowadzący do pompy próżniowej.

Jako adsorbenty bywają używane głównie: tlenek glinu, węglan wapnia, tlenek magnezu, ziemia okrzemkowa, talk, sacharoza, celuloza, skrobia, węgiel aktywny, żel krzemionkowy. Adsorbent musi być nierozpuszczalny w użytym rozpuszczalniku, musi być odpowiednio aktywny i selektywny oraz nie może reagować chemicznie z analizowanymi związkami. Jako rozpuszczalniki do celów chromatograficznych bywają stosowane: eter naftowy, czterochlorek węgla, benzen, różne alkohole, woda z dodatkiem kwasów lub zasad, różne kwasy organiczne.

Nowoczesna technika chromatografii

Oprócz opisanej najprostszej techniki chromatograficznej Cwęta istnieją nowsze metody, z których wymienić należy tzw. «płynny chromatogram», «ultrachromatogram» oraz «chromatografię papierową».

Metoda «płynnego chromatogramu» upraszcza elucję stref chromatogramu. Zamiast wypychać słup adsorbenta, oddzielać mechanicznie jego strefy i poszczególne je ekstrahować, można dobrać taki «eluent» (rozpuszczalnik), którym da się odrazu «rozwinąć» cały chromatogram. Innymi słowy, przez przemywanie kolumny odpowiednim eluentem osiąga się kolejne zstępowanie i wymywanie poszczególnych warstw. Frakcje pochodzące z oddzielnych stref chromatogramu zbiera się w osobnych odbielnikach.

Dalszym udoskonaleniem metody jest obserwacja chromatogramu w świetle ultrafioletowym, czyli stosowanie tzw. «ultrachromatogramu». Umożliwia on wykrycie słabo zabarwionych lub bezbarwnych związków, które często dają wyraźną i barwną fluorescencję w ultrafiolecie.

Wreszcie do celów mikroanalitycznych znajduje zastosowanie chromatografia papierowa. Polega ona na użyciu zamiast kolumny adsorbenta paska lub arkusza bibuły filtracyjnej, na którą wkrapla się badany roztwór. Otrzymuje się szereg barwnych plam. Z ich ilości i rozmieszczenia można wnosić o ilościowym i jakościowym składzie analizowanej mieszaniny. Metoda ta pozwala na operowanie ilościami substancji rzędu mikrogramów i znajduje obecnie bardzo szerokie zastosowanie do analizy trudno dostępnych związków, jak hormonów i niektórych aminokwasów. Wspomniana tu chromatografia papierowa wprowadzona została przez A. J. Martina w 1940 r.

Zastosowanie chromatografii

Metody chromatograficzne są dziś szeroko stosowane nie tylko w laboratoriach badawczych, ale i w przemyśle. Oto kilka przykładów.

1. Wyodrębnienie witaminy K_1 dokonane zostało przez S. B. Binkleya i współpracowników w następujący sposób: 6.000 funtów lucerny

(*Medicago*) ekstrahowano 500 galonami eteru naftowego. Po zateżeniu do 120 galonów przepuszczono roztwór przez kolumnę, zawierającą 750 funtów syntetycznego zeolitu (adsorbent). Zbierano częściowe frakcje wg techniki płynnego chromatogramu i po odparowaniu badano ich aktywność testami zwierzęcymi. Frakcje najsilniej działające chromatografowano na następnej mniejszej kolumnie, dochodząc w ten sposób do coraz aktywniejszych substancji. Po wielokrotnym powtórzeniu tego procesu otrzymano 1,3 g czystej witaminy K_1 z 6000 funtów materiału wyjściowego.

2. Przykładem zastosowania chromatografii papierowej jest analiza aminokwasów. Używa się tu roztworu aminokwasów w alkoholu butylowym nasyconym wodą, który wkrapla się na pasek bibuły szerokości około 2 cm i długości do 50 cm. Zgodnie z opisaną wyżej metodą powstaje szereg kolorowych plam, charakterystycznych dla poszczególnych kwasów, po wywołaniu chromatogramu przez spryskanie ninhydriną. Możliwa jest w ten sposób identyfikacja 5-ciu mikrogramów aminokwasu.

3. Preparatyka penicyliny jest przykładem zastosowania chromatografii do ostatecznego oczyszczania otrzymanych inną metodą związków. Surowy preparat penicyliny wlewa się na kolumnę z żelu krzemowego. Otrzymuje się 4 pasy na chromatogramie, z których jeden, barwy żółtej, zawiera czystą penicylinę. Czysty związek wymywa się z kolumny roztworem wodnym fosforanów.

4. Wreszcie zaznaczmy, że metoda chromatograficzna ma też zastosowanie w analizie związków nieorganicznych, tak np. przy jej pomocy wykonalne jest rozdzielenie kationów grupy siarkowodorowej.

Przytoczone przykłady zastosowania chromatografii dają pojęcie o wielostronnej przydatności tej metody zarówno do celów analitycznych, jak do celów preparatywnych. Śmiało można stwierdzić, że nie znamy obecnie innej metody, która przy tak skromnej aparaturze i prostocie wykonania dawałaby tak dokładne i szybkie rozdzielenie różnych związków chemicznych, jak metoda chromatograficzna rosyjskiego badacza M. S. Cwieta.

Z. SEMBRAT-NIEWIADOMSKA

GRYZONIE JAKO REZERWUAR ZARAZKÓW CHOROBOTWÓRCZYCH

Wiele się pisze i mówi o szkodach ekonomicznych, wyrządzanych przez szczury w magazynach, w instytucjach gospodarczych, — o szkodach wynoszących w samej Polsce, jak wykazują obliczenia, przeszło 35 mil. zł. rocznie.

Mało się jednak wie o niebezpieczeństwie, jakie grozi nam ze strony gryzoni, jako przenosicieli zarazków chorobotwórczych, — gryzoni, których rola w tym wypadku jest najczęściej niedoceniana, a strat poniesionych skutkiem zara-

zenia się pośrednio od gryzoni nie da się ująć żadną liczbą.

Zainteresowanie się problemem gryzoni łączy się ściśle z zagadnieniem epidemiologii niektórych schorzeń, występujących przede wszystkim na terenach Polski. Są nimi w pierwszym rzędzie leptospiiry, paradury, rzadziej tyfus plamisty, tularemia, choroba Heine-Medina, wścieklizna, czy wreszcie schorzenia, które mogą być zawleczone nawet z krajów odległych, jak np. dżuma. Z punktu widzenia epidemiologii takie czynniki jak niesłychana zdolność rozrodcza drobnych gryzoni (w tym wypadku szczura i myszy), wynosząca przeciętnie 500 sztuk rocznie, współżycie w dużych gromadach, ich bliska styczność z człowiekiem, sprzyjają w znacznym stopniu powstawaniu i szerzeniu się epizoozji, a w konsekwencji — przy zarazkach bipatogennych — do epidemii.

Dla wyżej wymienionych schorzeń omówię pokrótce rolę, jaką grają gryzonie jako rezerwuar zarazków.

W rodzinie gryzoni *Muridae*, dwie podrodziny: *Microtinae* i *Murinae* są wybitnie wrażliwe na leptospiiry, przy czym rola ich, jako przenosieli zarazków, jest raczej bierna, gdyż nigdy dotychczas nie spostrzeżono wśród nich epizoozji leptospiroz. Leptospirozy zajmują miejsce pośrednie między bakteriami a pierwotniakami. Od bakterii różnią się tym, że ruch ich odbywa się bez pomocy rzęsek, od pierwotniaków tym, że brak im wyodrębnionego jądra i innych narządów komórkowych, oraz podziałem stale bezpłciowym. Długość leptospiiry wynosi około 9 μ . Leptospirozy, występujące u ludzi na terenach Polski, wywoływane są przede wszystkim przez *Leptospira grippo-typhosa*, jako gorączka błotna, polna, wzgl. okresu żniw. Nazwa pochodzi od tego, że zarazek atakuje głównie robotników rolnych w lecie, w okolicach błotnistych, w okresie sianokosów. Schorzenie, wywołane przez *Leptospira grippo-typhosa*, jest szeroko rozpowszechnione w Europie wschodniej i środkowej. Żółtaczkę zakaźną, zwaną też chorobą Weila, wywołuje *Leptospira icterohaemorrhagiae*. Jest to schorzenie występujące w całej Europie oraz w strefie umiarkowanej i gorącej innych części świata. Poza wyżej wymienionymi leptospiirami mogą występować i inne gatunki, jak *Leptospira caninola*, *pomona*, *bataviae*, *sejroë*.

Wrotami zakażenia u człowieka jest uszkodzony naskórek lub śluzówka. Mogą one ulec zanieczyszczeniu moczem zakażonych szczurów, albo wodą zawierającą zjadliwe zarazki. Do wody zarazki te dostają się również z moczem zakażonych i pozornie zdrowych gryzoni. Jak podaje Kathe i inni, nawet naskórek nieuszkodzony, w miejscach, gdzie tworzy cieńszą warstwę, może stanowić wrota zakażenia.

Z badań licznych autorów, a dla terenu Dolnego Śląska z badań Chrzanowskiego, Durlakowej i Zwierza wynika, że zarówno na terenach wolnych od leptospiroz, jak i na terenach, gdzie epidemie występują, istnieje stałe nosicielstwo leptospiiry u gryzoni. U szczurów z gatunków *Epimys norvegicus* i *Epimys rattus* nosicielstwo to wynosi 21%, u nornic (*Microtus arvalis*) 7%. Wobec stałego nosicielstwa leptospiiry u gryzoni należy zawsze liczyć się z niebezpieczeństwem wybuchu epidemii, zwłaszcza przy sprzyjających warunkach. Są nimi z jednej strony sprzyjające warunki atmosferyczne, a więc w tym wypadku opady i związane z tym wylewy rzek, z drugiej zaś strony stale sprzyjające warunki biologiczne, którymi są szybkie rozmnażanie się drobnych gryzoni (szczur i mysz). Oprócz tego istnieje stałe niebezpieczeństwo zachorowań na leptospirozy u ludzi związanych zawodowo z terenami nawiedzanymi przez gryzonie — nosiciele leptospiiry, a więc u ludzi pracujących przy urządzeniach kanalizacyjnych, w rzeźniach, nad stawami, na podmokłych polach i łąkach, w kopalniach węgla zalanych wodą.

Wspólnie z dr Zwierzem przebadalam kilkakrotnie gryzoni na nosicielstwo pałeczek durów rzekomych, zwanych też paradurami. Pałeczki te należą do grupy *Salmonelli*, która w pojęciu bakteriologicznym stanowi nazwę zbiorową, obejmującą wiele typów drobnoustrojów. Typy te oznaczają się wspólnymi własnościami hodowlanymi, biochemicznymi, serologicznymi i chorobotwórczymi. Pod względem morfologicznym są to wszystkie pałeczki, długości 1—3 μ , z małymi wyjątkami obdarzone żywym ruchem.

Wrotami zakażenia u ludzi jest wyłącznie droga przewodu pokarmowego. Poważną rolę odgrywają więc produkty spożywcze, które mogą ulec zakażeniu zarazkami, wydalonymi z ustroju zainfekowanego z kałem lub moczem.

Na podstawie naszych badań stwierdziliśmy, że nosicielstwo pałeczek rzekomodurowych u szczurów z gatunku *Epimys rattus* i *Epimys norvegicus* wynosi około 5%; natomiast u myszy z gatunku *Mus musculus* i *Apodemus agrarius* oraz u nornic (*Microtus arvalis*), wynosi blisko 7%. Na ogólną ilość przebadanych gryzoni stwierdziliśmy nosicielstwo pałeczek rzekomodurowych w 5,4%, podczas gdy nosicielstwo to u ludzi na terenach Dolnego Śląska wynosi zaledwie 0,26%. Zagadnienie to więc ma bardzo poważne znaczenie w epidemiologii schorzeń durowych. Mimo że przebadane na nierównie szczuplejszym materiale, stwierdzono, że nosicielstwo zarazków z grupy *Salmonella* jest u zwierząt nie mniej rozpowszechnione niż u człowieka, i choć prawie zawsze człowiek-chory lub człowiek-nosiciel jest dającym się uchwycić źródłem zakażenia, to jednak nie można lekceważyć nosicielstwa zarazków u gryzoni.

Schorzeniem bakteryjnym przenoszonym w znacznej mierze przez gryzonie jest również tularemia. Jest to ostra choroba zakaźna, wywoływana przez drobną pałeczkę, zaliczaną do grupy *Brucella*. Zarazek tularemii jest zarazkiem bipatogennym, a więc chorobotwórczym i dla ludzi i dla gryzoni. Pierwsi opisali go badacze amerykańscy. Oni też pierwsi ujeli tularemie jako jednostkę chorobową, wymieniając szereg różnych rodzajów zwierząt, które mogą być źródłem epidemii. Spośród nich należy wymienić przede wszystkim królika amerykańskiego (*Sylvilagus floridensis*) oraz zającę (*Lepus Bandi*). Wielkie znaczenie epidemiologiczne, jako przenosiciele zarazków tularemii, mają stawonogi, np. z owadów ślepak *Chrysops discalis*, a z kleszczy *Dermacentor andersoni*. W Związku Radzieckim, za najważniejsze źródło masowych zachorowań wśród ludzi uważa się karczownika ziemnowodnego (*Arvicola amphibius*), nornice (*Microtus arvalis*) oraz myszy domowe (*Mus musculus*). Jeszcze w r. 1926 i 1928 dowiedli tego Suworow, Volpertz i Woronkowa oraz Zarki, przez wyodrębnienie zarazka z tych gryzoni. W r. 1938 wybuchła duża epidemia na terenach Rosji europejskiej, epidemia spowodowana przez przeniesienie zarazka tularemii od piżmoszczura (*Fiber zibethicus*).

Są zasadniczo cztery rodzaje dróg zakażenia się tularemia: 1) pierwsza to bezpośredni kontakt ze zwierzęciem chorym, np. w czasie polowania, czy przy zdejmowaniu skórek z zajęcy czy królików, tak np. chorują gospodynie mające kontakt z zakażonym mięsem króliczym. Na terenach Związku Radzieckiego stwierdzono zakażenia również przy zetknięciu z przedmiotami zainfekowanymi przez chore zwierzęta, jak np. słoma, siano, zboże. Zakażenia w tym wypadku następują drogą spojówkową, przez wprowadzenie zarazka zainfekowanymi rękami. 2) Drugim sposobem zakażenia się jest zakażenie drogą przewodów pokarmowych, a więc przez picie wody zakażonej lub spożywanie zakażonych produktów spożywczych. Zakażenie w tym wypadku może nastąpić nie tylko przez picie czy też płukanie ust taką wodą, ale nawet w czasie kąpieli, czy w czasie przechodzenia wbród przez zakażoną wodę. Ta wysoka infekcyjność zarazka uwarunkowana jest możliwością przenikania przez nieuszkodzony naskórek, jak i przez błony śluzowe. 3) Trzeci sposób zakażenia się zarazkiem tularemii stanowi zakażenie przez drogi oddechowe — przez wdychanie pyłu zawierającego zarazki. Zakażenie tą drogą następuje u ludzi pracujących w stodołach przy obróbce zboża. 4) Czwartym sposobem zakażenia jest przenoszenie zarazka w miesiącach letnich przez owady kłujące, które w czasie ssania krwi człowieka wszczepiają mu przy nakłuciu naskórka zarazek tularemii.

Tularemia występuje na pewno i w Polsce, tylko dotychczas jest schorzeniem najczęściej nierozpoznawanym z powodu braku badań w tym kierunku. Na występowanie tularemii i u nas wskazuje fakt, że w państwach sąsiadujących z nami schorzenie to jest rozpoznawane, a zarazek wyodrębniany.

Następnym z kolei schorzeniem bakteryjnym, w którym gryzonie jako przenosiciele zarazków grają znaczną rolę jest dżuma. Dżumę wywołuje drobna pałeczka, długości 0·7—2·0 μ , należąca do grupy *Pasteurella*. W ostatnim dziesięciu lat zaobserwowano, że gdziekolwiek została zawleczona dżuma, a zdarzało się to prawie że w każdym większym porcie, to przebiegała początkowo w postaci dżumy szczurzej. Każdą epidemię ludzką poprzedzała z reguły gwałtowna epizoozja wśród gryzoni. Gryzonie te masowo ginęły, częściowo się jednak uodporniały, stając się nosicielami. Były to więc żywe zbiorniki zarazka, przechodzącego później na ludzi. Pośrednią rolę w przenoszeniu się zarazka ze szczura na człowieka odgrywają rozmaite gatunki pcheł, zwłaszcza te, które pasożytują na szczurach, atakują także człowieka. W grę wchodzi tu dwa gatunki: *Xenopsylla cheopsis* i *Ceratophyllus fasciatus*. Wśród szczurów epizoozja ogarnia najpierw szczura wędrownego (*Epimys norvegicus*), a dopiero w tydzień lub w dwa tygodnie później szczura śniadego (*Epimys rattus*). Z tego ostatniego, jako żyjącego bliżej mieszkań ludzkich, choroba przenosi się na człowieka.

Na pograniczu bakterij i wirusów stoją riketcje, wśród których *Rickettsia provazeki* jest zarazkiem wywołującym tyfus plamisty. Riketcje są to bardzo drobne pałeczki, długości 0·3—0·5 μ . Podobnie jak bakterie nie przechodzą przez sączki porcelanowe lub kolodionowe, podobnie zaś jak wirusy wymagają dla swego rozwoju obecności żywych komórek. Stwierdzonym przenosicielem zarazka tyfusu plamistego, jak wszyscy dobrze wiedzą, jest wesz odzieżowa, stały pasożyt człowieka, przenoszący schorzenie z człowieka zakażonego na zdrowego. Zwierz w r. 1937 na podstawie badań przeprowadzonych na około 500 szczurach z gatunków *Epimys norvegicus* i *Epimys rattus*, dochodzi do wniosku, że w Polsce, na terenach, gdzie tyfus plamisty panuje endemicznie, istnieje u dzikich szczurów zarazek tyfusu plamistego szczurzego. Badania podobne, stwierdzające obecność zarazka tyfusu plamistego szczurzego ogłoszono również i w innych krajach europejskich. Znaleźli go np. badacze radzieccy: Kryczewskij, Barykin, Epsztejn i Rutkowski; francuski badacz Brumpt i inni. Należałoby więc przyjąć, że w naszym kraju istnieją dwa typy zarazka tyfusu plamistego — szczurzy i ludzki. Typ szczurzy, niezależnie od schorzenia

wywołanego u szczurów, może w pewnych warunkach wywołać epidemię u ludzi. Tyfus plamisty szczurzy przebiega u szczurów w postaci epizootcji i jest przenoszony ze szczura na szczura za pośrednictwem pcheł *Xenopsylla cheopsis* i *Ceratophyllus fasciatus*, chociaż pchła ludzka (*Pulex irritans*) może również brać udział w przenoszeniu zarazka ze szczura na szczura, lub ze szczura na człowieka. Dopóki przeniesienie zarazka odbywa się przy udziale pcheł, to mamy do czynienia raczej z epizootcją szczurzą lub endemią, gdyż pchły szczurze rzadko atakują człowieka. Natomiast, gdy w grę wejdą wszy ludzkie, to tyfus plamisty szczurzy wybucha w postaci nagminnej wśród ludzi, dając się klinicznie bardzo trudno odróżnić od tyfusu plamistego ludzkiego.

Na zakończenie przejdę do omówienia pokrótce zagadnienia przenoszenia zarazków przesycających z osobników chorych na zdrowych; przeniesienie to nie różni się zasadniczo od tego co wiemy w tej dziedzinie o bakterjach. Zarazki przesycające rozwijają się wprawdzie wewnątrz wrażliwych żywych komórek, ale wraz z ich rozpadem przechodzą do wydaliny i wydzielin ustroju. W takim wypadku wydaliny stają się zakaźne. Jedną z chorób, która może być przeniesiona tą drogą, jest *Poliomyelitis acuta* czyli choroba Heine-Medina. Jest to swoista ostra choroba zakaźna, wywołana przez zarazek przesycający. Zakażenie szerzy się głównie drogą kropelkową, ew. także pyłkową, gdyż zarazek jest stosunkowo wytrzymały na wysychanie. Badania lat ostatnich podkreślają jednak obecność zarazka w przewodzie pokarmowym i w kale, oraz na wynikające stąd konsekwencje epidemiologiczne, jak obecność zarazka w ści-

kach, a łącznie z tym możliwość przeniesienia go przez szczury.

Drugim z kolei zarazkiem przesycającym, który może być przeniesiony przez gryzonie, jest zarazek wścieklizny. Wścieklizna rozpowszechniona jest na całym świecie, z wyjątkiem podobno Australii, gdzie obowiązuje półroczna kwarantanna importowanych psów. W warunkach naturalnych choroba przenosi się przez ukąszenie, a zarazek zawarty w ślinie dostaje się do rany wzgl. do zakończeń nerwowych skóry. W krajach europejskich 90% wszystkich przypadków wścieklizny związanych jest z ugryzieniem przez psa. Inne gatunki zwierząt wrażliwe są także na zarazek wścieklizny, np. ze zwierząt dzikich wilki i szakale, następnie lisy, króliki, nietoperze. Z gryzoni drobnych szczury i myszy mogą wchodzić w rachubę jako zbiorniki zarazka. Gryzonie te są wrażliwe na zakażenie drogą pokarmową, a ich sposób bytowania, jak wzajemne kąsanie się i pożeranie zwłok, sprzyja bardzo utrzymaniu się zarazka wśród nich.

Poruszone tu zagadnienia, dotyczące przeniesienia chorób zakaźnych przez gryzonie, nie wyczerpują oczywiście całości tematu, gdyż teoretycznie możliwe jest przeniesienie przez gryzonie każdego zarazka, który znajdzie się np. w ściekach. W praktyce jednak kwestia ta nie odgrywa większej roli. Poruszone zagadnienia dotyczą jedynie pewnych schorzeń, opracowanych szerzej w literaturze międzynarodowej, ze względu na ich niebezpieczeństwo dla życia ludzkiego, oraz takich, jak leptospiry i schorzenia paradurowe, opracowane specjalnie dla terenu Dolnego Śląska.

J. ZURZYCKI

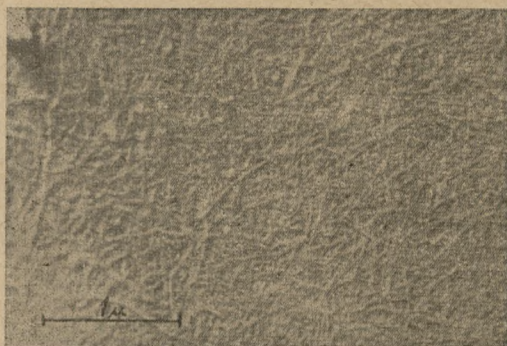
NOWE BADANIA NAD STRUKTURĄ BŁON KOMÓRKOWYCH

Dopiero przed kilku laty otrzymano przy pomocy mikroskopu elektronowego pierwsze zdjęcia obrazujące strukturę błon komórkowych. Mimo to już od szeregu lat nauka posiadała dość dokładne dane o tej strukturze. Ponieważ chodzi tutaj o struktury submikroskopowe, dane te nie mogły opierać się na badaniach przy pomocy zwykłego mikroskopu. Były one rezultatem żmudnych i niełatwych badań metodami pośrednimi, wykorzystującymi refrakcję promieni rentgena w błonach komórkowych, ich dwójłomność, dichroizm itd. Na podstawie otrzymanych wyników, pionier tego kierunku badań, szwajcarski uczoney Frey-Wyssling, naszkicował już w latach 1930—38 schemat budowy submikroskopowej błon komórkowych roślinnych. W ubiegłym roku, asystent wspomnianego

badacza — Mühlenthaler, opublikował pracę, w której podaje doskonałe i bardzo wyraźne zdjęcia błon komórkowych, zrobione przy pomocy mikroskopu elektronowego. Ciekawe jest porównanie tych obrazów ze schematami, które poprzednio ustalono na podstawie badań pośrednich.

Strukturę błony pierwotnej wyobraźliśmy sobie jako siatkę zbudowaną z cienkich nitki celulozy. Nitki te łączą się w pewnych miejscach, w innych rozłączają i tworzą w przestrzeni nieregularną tkaninę (ryc. 1a). Masa celulozy jest w stosunku do objętości błony pierwotnej nieznaczna (nitki celulozowe są cienkie); natomiast główną masę błony stanowi substancja wypełniająca oczka sieci celulozowej — pektyny, lipoidy itd. Sieć celulozowa stanowi

jednak strukturalną podstawę błony pierwotnej i utrzymuje jej kształt, nawet po rozpuszczeniu wszystkich innych składników błony. Ryc. 1 b przedstawia zdjęcie elektronowe błony pierwotnej komórek lnu. Widzimy tu jakby tkaninę złożoną z nieregularnie splątanych nitok,



Rys. 1 a. (u góry) hipotetyczna struktura błony pierwotnej.

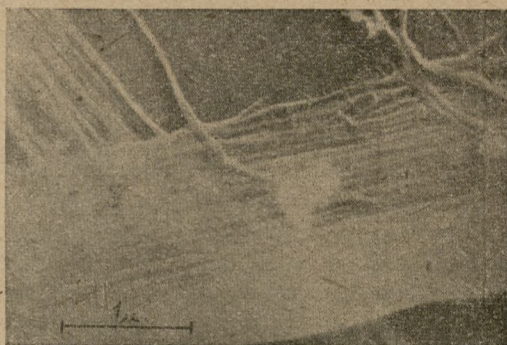
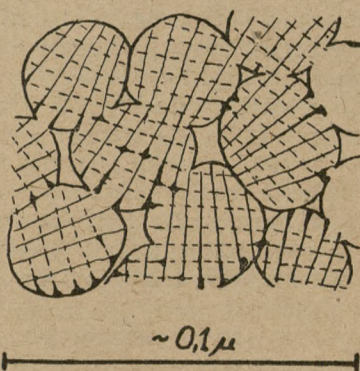
Rys. 1 a. (u dołu) zdjęcie elektronowe błony pierwotnej u lnu.

a więc obraz dokładnie taki, jaki przewidziano dla struktury tego typu błony, zanim mikroskop elektronowy pozwolił na naoczne zobaczenie tej struktury.

Inaczej miała być zbudowana błona wtórna. Badania przeprowadzone głównie na ramicy (*Boehmeria*), ale także i na innych włóknach roślinnych wskazywały, że tutaj micelle celulozy zebrane są w większe pęki, tzw. fibrylle, a te ułożone są dość gęsto obok siebie i biegają równolegle, wszystkie w jednym kierunku. Ryc. 2 a przedstawia hipotetyczny przekrój przez kilka fibrylli, natomiast na ryc. 2 b mamy fotografię elektronową fragmentu błony komórkowej ramicy. Widać tutaj fibrylle ułożone równolegle obok siebie. Kilka fibrylli zostało przy sporządzaniu preparatu rozluźnionych

i stwierdzić można, że wymiary ich zgadzają się niemal zupełnie dokładnie z wymiarami przewidzianymi na podstawie badań pośrednich jeszcze przed 10 latami.

Stosunkowo skąpe były nasze wiadomości o strukturze błony zdrewniałej. Błona, która została wysycona ligniną, staje się mniej przepuszczalna, bardziej sztywna, ale nie zmienia swych własności optycznych (dwójłomność). Wyszło stąd wniosek, że lignina występuje w formie bezpostaciowych złożeń, wypełniających przestrzenie między micellami, podobnie jak np. złoże krzemionki występujące w błonach skrzemieniałych. Przedstawia to schematycznie ryc. 3 a. Schemat ten pochodzi z roku 1926, gdy jeszcze sądzono, że micelle celulozy nie łączą się ze sobą, dlatego narysowane są zupełnie oddzielnie. Mikroskop elektronowy pozwolił sprawdzić i ten pogląd. Błona zdrewniała



Rys. 2 a. (u góry) Hipotetyczna struktura błony wtórnej, przekrój poprzeczny.

Rys. 2 b (u dołu). Zdjęcie elektronowe błony wtórnej ramicy *Boehmeria*.

nie wykazuje żadnej wyraźnej struktury, jeśli jednak potraktować preparat odczynnikami rozpuszczającymi ligninę, to pojawi się typowa siatka celulozowa, jeśli naodwrot, działając stężonym kwasem rozpuścić celulozę — pozostała lignina będzie miała charakter bezpostaciowej,

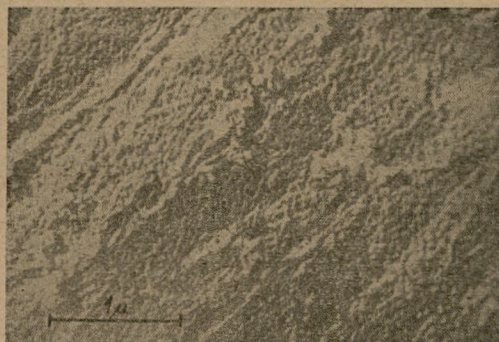
gąbczastej masy (ryc. 3 b) o licznych otworach, które poprzednio wypełniały włókna celulozy.

Fotografie otrzymane w mikroskopie elektronowym są wspaniałym potwierdzeniem schema-

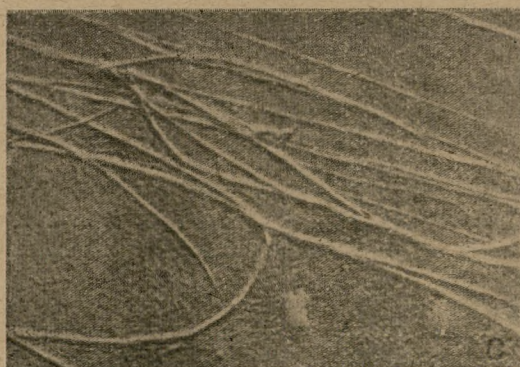
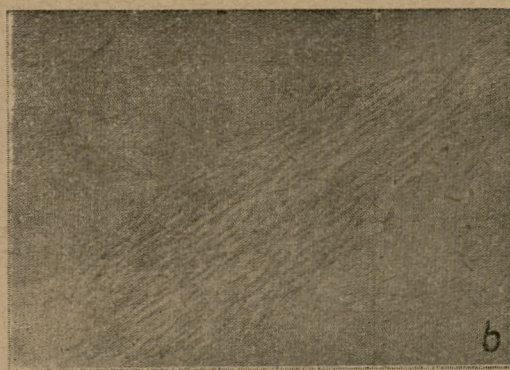
udoskonaleniu mikroskopu elektronowego, pośrednie metody badania struktur straciły nieco na znaczeniu. Dziś w wielu wypadkach badanie struktury submikroskopowej sprowadza się do znacznie mniej ciekawego problemu natury czysto technicznej — sporządzania preparatu odpowiedniego do badań w mikroskopie elektronowym.



Rys. 3 a. Schemat budowy błony zdrewniałej.



Rys. 3 b. Zdjęcie elektronowe błony zdrewniałej włókna agawy.



Rys. 4. Kolejne stadia tworzenia się błony celulozowej u *Bacterium xylinum*.

tów, uzyskanych znacznie wcześniej przy pomocy pośrednich metod badań. Są one również dowodem przydatności tych metod, które racjonalnie stosowane doprowadzić mogą do wspaniałych rezultatów. Obecnie wprowadzie, po

Ale mikroskop elektronowy nie tylko potwierdził dawne przewidywania co do struktury błon, przyniósł on także fakty zupełnie nowe. Spornym i mało zbadanym procesem jest proces tworzenia się micelli i fibrylli celulozy w ko-

mórcie i powstawania nowych części błon. Zagadnienie to jest tym trudniejsze, że do jego zgłębienia trzeba nie tylko przewyciężyć trudności związane z badaniem tworów tak małych jak micelle, ale badanie to trzeba przeprowadzić wewnątrz żywej komórki, bo tylko tam następuje budowa błon celulozowych. Wyjątkiem z tej reguły jest mikroorganizm *Bacterium xylinum*, który tworzy błony celulozowe na zewnątrz, w pewnej odległości od komórki, co znacznie ułatwia badanie tego procesu w mikroskopie elektronowym. Ryc. 4 a—d przedstawia kolejne stadia tworzenia fibrylli celulozy. W pierwszym stadium bakteria wydziela na zewnątrz komórki bezpostaciową jednorodną substancję (ryc. 4 a — białe plamy po prawej stronie fotografii są to komórki bakterii), złożoną prawdopodobnie m. in. z jakichś fragmentów drobin celulozy, np. celobiozy. Po pewnym czasie w tej początkowo jednorodnej substancji zaczynają się gdzieś pojawiać liczne krótkie i delikatne niteczki (ryc. 4 b), które z kolei łączą się w grubsze i dłuższe włókna (ryc. 4 c). Poszczególne włókienka oddzielone są początkowo przez bezpostaciową substancję,

która jednak szybko zanika w miarę ich wzrostu, co powoduje, że w końcu włókna łączą się po kilka i splatają wzajemnie tworząc siatkę (ryc. 4 d). Ponieważ proces ten odbywa się nie na samej powierzchni komórki, ale w pewnej od niej odległości, można przypuszczać, że zachodzi tu w wydzielonej masie pierwotnej tworzenie drobin celulozy przez polimeryzację, przy czym enzymy polimeryzujące są również wydzielone przez komórkę bakterii na zewnątrz.

Poznanie opisanego powyżej procesu rzuca pewne światło na problem powstawania błon celulozowych, nie wiemy jednak, w jakim stopniu procesy obserwowane u bakterii przypominają powstawanie błon w komórkach roślin wyższych. Obserwowane zjawiska nie rozstrzygają np. spornego zagadnienia, czy micelle celulozy powstają w plazmie wzgl. plastydach i dopiero później są transportowane do błon komórkowych, czy też powstają bezpośrednio w miejscu wzrastania błony, tj. przy warstewce granicznej plazmy lub nawet poza nią. Proces powstawania błony celulozowej u *Bacterium xylinum* zdaje się przemawiać raczej na korzyść drugiej z tych możliwości.

L. KARPOWICZOWA

DREWNO UŻYTKOWE EGIPTU STAROŻYTNEGO

Jakże często, oglądając w muzeum starożytności sarkofagi egipskie zadajemy sobie pytanie — z jakiego drzewa wykonane są te trumny, które przetrwały wieki, dając schronienie kunsztownie sporządzonym mumiom. Czy jako surowiec służyły drzewa iglaste, czy też liściaste, miejscowe czy importowane z innych krajów.

Zagadnieniu temu poświęcono wiele uwagi i wykonano wiele wnikliwych badań, w wyniku których okazało się, że starożytny Egipt był rynkiem bardzo chłonnym i sprowadzał z zewnątrz duże ilości drzewa, które służyło nie tylko jako materiał budowlany, ale przerabiane było na liczne, będące wówczas w użyciu przedmioty.

Na wstępie zapoznajmy się z tymi gatunkami drzew, które chociaż były dla Egiptu elementem obcym, — chętnie były przez miejscową ludność wykorzystywane.

Ponieważ punktem wyjściowym naszych rozważań stały się sarkofagi, zobaczymy jakie drzewa służyły do ich wykonywania. W okresie panowania dynastii X—XII i XX—XXVI oraz w okresie przeddynastycznym i ptolomejskim liczne trumny były zrobione z drzewa cedrowego. Należy przypuszczać, że najczęściej używano cedru libańskiego (*Cedrus Libani* Laws.), nie wykluczone jest jednak korzystanie również z *Cedrus atlantica* Manetti, rosnącego w górach

Atlasu. Z okresu III dynastii Średniego Państwa i końca okresu Saïte — surowcem często stosowanym do wykonywania trumien był cyprys (*Cupressus sempervirens* L.), drzewo południowo-europejskie i zachodnio-azjatyckie.

W VII stuleciu przed Chr. znaleziono trumny zrobione z jodły (*Abies cilicica* Carr.), rosnącej w Syrii i Azji Mniejszej.

Rzadziej notowanym surowcem był jałowiec; w grę wchodziły dwa jego gatunki — *Juniperus phoenicea* L., mieszkaniec strefy śródziemnomorskiej i *Juniperus excelsa* Bieb., występujący w Europie południowo-zachodniej, Azji Mniejszej oraz na Kaukazie.

W okresie III dynastii do wyrabiania trumien służyła obok jałowca — sosna (przypuszczalnie *Pinus halepensis* Mill.). Cis (*Taxus baccata* L.) rosnący w Europie, Afryce północnej i Azji zachodniej, sprowadzany był do Egiptu w czasie rządów VI—XII dynastii, jako surowiec na trumny i «drewniane gwoździe» do trumien.

Poza wyżej opisanymi gatunkami z drzew importowanych przez Egipt Starożytny wymienić również można jesion wyniosły (*Fraxinus excelsior* L.), pospolity w Europie, Azji, włączając Azję Mniejszą, oraz w Afryce północnej. Nie jest wykluczone, że jako surowiec do wyrabiania kół rydwanów i innych przedmiotów drewnianych, szczególnie giętych, służył także

inny gatunek jesionu, a mianowicie *Fraxinus ornus* L., rosnący w górach Libanu.

Z III i IV stulecia po Chrystusie znaleziono przedmioty wykonane z drewna buka (*Fagus sylvatica* L.).

Znany u nas w formie krzewiastej — bukszpan (*Buxus sempervirens* L.) na południu Europy, w Azji zachodniej i Afryce północnej wyrasta nieraz w postaci wysokich drzew. Drewno bukszpanu było często używane przez Greków i Rzymian, nic przeto dziwnego, że z okresu późniejszego zanotowano i w Egipcie różne wyroby z tego surowca, m. in. np. posadzki (XVII dynastia) lub, znalezione w Tebach, poręcze krzesel i rączki do brzytw (XVIII dynastia).

W przeglądzie importowanych do Egiptu drzew nie brak grabu (*Carpinus betulus* L.), którego naturalne stanowiska ciągną się od Europy po Persję. Drewno jego używane było m. in. do wykonywania jarzem (XVIII dynastia).

W III i IV stuleciu po Chrystusie z Europy sprowadzano lipę do wyrabiania m. in. «bandaży» mumii.

Surowcem dość często wykorzystywanym do sporządzania osi kół, dyszli itp. części rydwanów — był dąb (*Quercus cerris* L.), pochodzący z Europy południowej i Azji zachodniej.

Na uwagę ponadto zasługuje *Liquidambar orientalis* Mill., mieszkającej w Azji zachodniej, poszukiwany również jako surowiec do produkowania balsamu, niezbędnego zarówno przy wyrabianiu pachnidel, jako też przy balsamowaniu zwłok.

Nie sposób milczeniem pominąć drewno, znane pod nazwą hebanu. Opinie są podzielone: jedni twierdzą, że heban — to drewno drzewa *Diospyros ebenum* (?) rosnącego w Indiach południowych i na Cejlonie, inni hebanem nazywają drewno *Diospyros Dendo* (?), pochodzącego z Afryki zachodniej. W Starożytnym Egipcie drewno określane mianem «hebeny», pochodziło z drzewa *Dalbergia melanoxylon* (?), rosnącego w Afryce tropikalnej. Z dawnych kronik wynika, że heban używany był przy wyrabianiu skrzynek, trumien, relikwiarzy, statuetek itp. W grobowcu Tut-Ankh-Amena znaleziono liczne przedmioty hebanowe, jak np. krzesła, łoża, zasuwę w drzwiach, obramienie skrzyń i wiele innych. Przykładem rozpowszechnienia w Egipcie hebanu, jako cennego surowca może posłużyć fakt posłania przez Amenhofisa III w darze królowi Babilonu — 4 łoża hebanowych, 10 podnóżków, podglówków, 6

krzesel, królowi zaś z Arzawy — 13 krzesel hebanowych i 100 innych przedmiotów.

Z kolei przejdźmy do przeglądu drzew i krzewów rodzimych, które służyły w zamierzonych czasach Egipcjanom, jako wartościowy surowiec.

Jednym z najbardziej poszukiwanych było drewno akacji (*Acacia* sp.), używane przede wszystkim do wykonywania łodzi i ich części i ponadto do wyrobu drewnianych «gwoździ» do trumien, czopów, kołków do skrzyń itp. Jujuba — (*Zizyphus* sp.), najprawdopodobniej *Zizyphus mucronata* (?) albo *Z. Spina Christi* Willd. — drzewa te dostarczały surowca do bardzo różnorodnych wyrobów, m. in. w okresie III dynastii wykonywano z nich trumny, w okresie XVIII dynastii czopy, kołki itp. a w epoce zaś rzymskiej — bandaże na mumie. Bardzo rozpowszechnionym w Starożytnym Egipcie surowcem było drewno *Ficus sycomorus* L. — wyrabiano z niego przede wszystkim trumny (dynastie XII, XX do XXVI) oraz ponadto inne liczne przedmioty (Tamaryszek) (*Tamarix* sp.), znany zarówno w postaci drzew jak krzewów użytkowany był przez Egipcjan od najdawniejszych czasów do wykonywania bardzo różnorodnych przedmiotów.

Z wierzby — *Salix Sefsaf* Forsk — zrobione były niektóre rączki do noży, pochodzące z okresu protohistorycznego, skrzynie i pudła z okresu panowania III dynastii, podpory (tyki) namiotowe z okresu greckiego i wreszcie z czasów rzymskich — bandaże mumii.

To cośmy napisali nie dowodzi bynajmniej, że jedynie wymienione przez nas gatunki drzew dostarczały surowca do tych lub innych wyrobów — wskazuje jednak, że przedmioty, które udało się bliżej zbadać, wykonane były z opisanych drzew i krzewów bądź rodzimych, bądź sprowadzanych z innych krajów.

Na zakończenie pragnę zaznaczyć, że pobudką do zainteresowania się zagadnieniem surowca drzewnego, używanego w Egipcie Starożytnym był przyniesiony do Ogrodu Botanicznego U. W. kawałek sarkofagu. Badania mikroskopowe skrawka tego drewna pozwoliły mi na stwierdzenie, że drzewo, z którego wykonany był sarkofag należało do rodziny Motylkowych (*Pcpilionaceae*). Następnie, drogą licznych porównań preparatów mikroskopowych, zrobionych z bogatego materiału szklarniowego, udało mi się ustalić, że drzewo to było z rodzaju *Acacia*.

W. WISZNIEWSKI

METEOROLOGIA LUDOWA

Dokładna prognoza pogody dla żeglugi, rybołówstwa, rolnictwa, lotnictwa i innych dziedzin życia gospodarczego, ma doniosłe znaczenie. Niestety dokładność przepowiedni sięga zaledwo 85%, skutkiem czego 15% komunikatów, wydawanych przez P. I. H. M., pomimo stosowania w pracy najnowszych metod i najbardziej precyzyjnych przyrządów, nie zgadza się z późniejszym przebiegiem pogody.

Ponieważ stan pogody zależny jest od układu elementów meteorologicznych, zjawisko to tłumaczy się tym, że pewne czynniki zewnętrzne powodują nagłe zaburzenia w tych układach, skutkiem czego pogoda ma inny przebieg niż to było przewidywane.

Powyższe wyjaśnienie jest bardzo proste i jasne, ma jednak zasadniczą wadę, że właściwie nic nie wyjaśnia. Na domiar złego bywa jeszcze gorzej, zdarzają się bowiem wypadki, że układ elementów meteorologicznych nie uległ zmianie i zgadza się z założeniami komunikatu, lecz pogoda nie chce zgadzać się ani z jednym, ani z drugim. Na przykład typowemu układowi wyżowemu towarzyszą zjawiska charakterystyczne dla niżu i odwrotnie.

Tego rodzaju anomalie dają się częściowo wytłumaczyć nowoczesną teorią frontów, ale tylko częściowo, gdyż teoria ta nie jest uniwersalnym lekarstwem na wszystkie choroby meteorologiczne, bo gdyby nim była, dokładność komunikatów wynosiłaby 100%, a tak niestety nie jest. Wrócić więc musimy do bliżej nieokreślonych czynników zewnętrznych.

Jeżeli chcemy dotrzeć do sedna sprawy, to trzeba postawić sobie trzy konkretne pytania, a gdy znajdziemy na nie właściwą odpowiedź, wówczas dręcząca nas zagadka zostanie rozwiązana.

Pytania są następujące: 1) Co to są za czynniki, które powodują zaburzenia w układach elementów meteorologicznych? 2) W jakim stopniu i przy jakich okolicznościach wpływają one na stan pogody? i 3) Jak je obserwować i obliczać jako współczynnik przy układaniu prognozy?

Zadanie nie jest łatwe i rozwiązać je możemy jedynie, posługując się metodą dialektyczną. Pogoda jest zjawiskiem przyrodniczym, w przyrodzie zaś wszystko wiąże się w logiczną całość. Każde zjawisko jest ogniwnem konsekwentnego łańcucha przyczyn i skutków i będąc skutkiem poprzedzających zjawisk, staje się samo przyczyną następnych. Zjawisk jednocześnie jest wiele, przeto i łańcuchów przyczyn — skutków jest niemało. Gdybyśmy więc zastoso-

owali inną metodę niż dialektyczną, szybko i beznadziejnie zgubilibyśmy się w labiryncie zawitych i krzyżujących się łańcuchów przyczynowych.

Rozwiązanie zagadnienia wymaga wciągnięcia do prac zarówno teoretycznych, jak i obserwacyjnych, licznych naukowców o szerokim wachlarzu specjalności, z meteorologami i przyrodnikami na czele.

Ludzie stale obcujący z przyrodą, jak marynarze, rybacy, rolnicy, leśnicy i inni, rzadko czytają komunikaty meteorologiczne i przepowiadają pogodę na dzień następny w zakresie własnym, z zadziwiającą wprost dokładnością. Oczywiście, przepowiednie ludowe nie zawierają takich szczegółów jak kierunek wiatru i jego szybkość w skali Beaufort'a, lecz jedynie ogólny stan pogody, za to trafność tych przepowiedni jest bodaj że większa, niż komunikatów oficjalnych.

Meteorologia ludowa przy przepowiadaniu pogody posługuje się obserwowaniem: a) zachowania się zwierząt, ptaków i owadów, b) wschodów i zachodów słońca i c) innych zjawisk przyrodniczych.

Jeżeli po wzejściu słońca poniżej linii horyzontu zachodnia strona nieba ma barwę żółto-szarą (opaloną) lub zachód słońca jest wielobarwny, nazajutrz będzie słonecznie, jeżeli ma barwę żółtą (cytrynową) będzie deszcz, czerwoną (purpurową) — deszcz, czerwoną (malinową) — wiatr.

Wielokrotnie obserwowałem zachody słońca w różnych odległych od siebie punktach (Leningrad, Warszawa, Łódź, Częstochowa, Gdańsk) i przekonałem się o słuszności tego wierzenia, gdyż, z nielicznymi wyjątkami, prognoza była dokładna.

Ryby słodkowodne, zielone żaby, jaskółki, bociany, mewy, gołębie, kanie, pszczoły, komary, pająki i żuki gnojaki swoim zachowaniem się przepowiadają nadejście określonej pogody. Wszystkie tego rodzaju wierzenia, a niewątpliwie jest ich znacznie więcej niż udało mi się zebrać, prawdopodobnie dadzą się, po bliższym zbadaniu, uzasadnić naukowo, jak na przykład ma to już miejsce w wypadku przyziemnego lotu jaskółek przed deszczem. Zwierzęta często są zdolne do odbierania wrażeń, niedostępnych człowiekowi. Na przykład ryby wyczuwają zmianę temperatury już w granicach 1/10° C, a promienie ultrafioletowe, niewidzialne dla człowieka, stanowią bodziec optyczny dla stawonogów. Wielokrotnie stwierdzono objawy niepokoju u zwierząt przed nadchodzącymi ka-

taklizmami, co świadczy o zdolności wyczuwania takowych, łatwo więc można przypuścić, że tak samo mogą wyczuwać i nadchodzące zmiany pogody.

Z innych wierzeń ludowych o zjawiskach, zapowiadających deszcz jak poziome ścielenie się dymu bez wiatru, dobra widoczność odległych przedmiotów, wzmocnienie zapachu suchego nawozu itp. udało się uzasadnić naukowo zjawisko braku rosy wieczorem po upalnym dniu.

Zebranie wierzeń z zakresu meteorologii ludowej, sprawdzenie takowych w drodze licznych obserwacji, a następnie naukowe ich opracowanie, może znakomicie ułatwić znalezienie odpowiedzi na pytanie trzecie.

W okresie 1943—44 r. zaobserwowałem w okolicach podwarszawskich liczne zachody słońca o bladej niezdęcydowanej żółtawej barwie, której nie można było uważać ani za opaloną, ani za cytrynową. Zdezorientowany początkowo barwą, jakiej nigdy przed tym nie widziałem, zaryzykowałem wniosek, że zapowiada ona pogodę zmienną, a dalsze obserwacje potwierdziły moje przypuszczenia (po zakończeniu II wojny światowej takiej barwy więcej nie widziałem). W tymże okresie stwierdziłem w Warszawie znaczny wzrost zachmurzenia, a co za tym idzie, wybitne zmniejszenie usłonecznienia.

Zaobserwowane zjawiska tłumaczę wpływem działań wojennych. Liczne i silne wstrząsy po-

wietrza, powodowane przez wybuchy bomb i pocisków, wywoływane przez czas dłuższy na wielkich obszarach, muszą wywierać niemały wpływ na układ elementów meteorologicznych. Jakiego rodzaju jest ten wpływ, jaka jest jego siła, jak długo trwają jego skutki itp., trudno jest na razie określić z braku dostatecznej ilości materiału obserwacyjnego. Sam jednak wpływ działań wojennych na kształtowanie się pogody wydaje się nie ulegać wątpliwości.

Jeżeli działania wojenne wywierają wpływ na pogodę, to muszą go wywierać także takie zjawiska, jak wybuch wulkanu, trzęsienie ziemi, upadek dużego meteorytu, duży pożar lasu, torfowiska lub osiedla ludzkiego itp. Obserwacje poczynione w tym kierunku i wysnute z nich wnioski niewątpliwie przyczynią się do znalezienia odpowiedzi na pytanie pierwsze.

Odpowiedź na pytanie na pytanie pierwsze, gdy ta zostanie konsekwentnie opracowana i uzasadniona naukowo.

Autor niniejszego artykułu zwraca się z prośbą do czytelników «Wszechświata», którzy poczynili jakiegokolwiek spostrzeżenia w zakresie wpływu działań wojennych na pogodę, zachowanie się świata zwierzęcego w związku z nadchodzącymi zmianami pogody, lub znają jakieś wierzenia ludowe z zakresu meteorologii, by zechcieli mu nadesłać takowe do przejrzenia pod adresem: Gdańsk, ul. Powstańców Warszawskich 38/2, z tym, że po wykorzystaniu, zastrzeżone do zwrotu materiały, zostaną niezwłocznie zwrócone.

B. KIELCZEWSKI

WPŁYW PROMIENIOWANIA NA ROZWÓJ ORGANIZMÓW ZWIERZĘCYCH

Wzajemne stosunki pomiędzy gatunkami, wchodzącymi w skład biocenozy, regulują w dużym stopniu ich liczebność i często warunkują występowanie pewnych form zwierzęcych czy roślinnych w danych zespołach.

Wydaje się jednak, że w pierwszym rzędzie o możliwości egzystencji gatunku oraz o jego ekspansji rozwojowej decydują czynniki zewnętrzne, a dopiero w ich ramach odbywa się proces biocenotyczny, regulujący w dużej mierze liczebność populacji. Opierając się na tym założeniu, pragnę przeanalizować wpływ niektórych czynników zewnętrznych na rozwój organizmów zwierzęcych, kładąc nacisk głównie na czynniki tzw. mniej uchwytne.

Badania ekologiczne opierają się głównie na czynnikach klimatycznych, takich jak temperatura, ciśnienie, wilgotność powietrza, opady, wiatr, nasłonecznienie. Na ogół działanie tych czynników ma charakter stały. Zasadniczo klimat mało się zmienia w danych szerokościach

geograficznych, a cykliczne jego wahania powtarzają się rok rocznie ze stereotypową monotonią. Populacje zwierzęce jednak wykazują często duże wahania liczebnościowe, zupełnie niezależne od wpływów ekologicznych lub biocenotycznych. Fakt ten nasuwa przypuszczenie, że oprócz wymienionych czynników ekologicznych działają na żywą komórkę czynniki mniej uchwytne, jak przede wszystkim różnego rodzaju promieniowania. Skala rozpiętości tych czynników jest niewspółmiernie większa od grupy czynników uchwytnych, wpływ ich jednak jest stosunkowo mało zbadany, a często wydaje się pozornie wręcz wątpliwy.

Grupę czynników mniej uchwytnych możemy podzielić pod względem źródła ich powstawania na trzy kategorie:

1. Czynniki działające z zewnątrz, z wszechświata. Mają one charakter ogólny i mogą działać równocześnie na cały glob ziemski. Będą tu należały przede wszystkim promienie

kosmiczne, cały wachlarz promieniowania słonecznego, spolaryzowane światło księżyca itp.

2. Czynniki działające lokalnie, mające swe źródło w ziemi, a więc np. tak zwane «radioaktywne promieniowanie ziemi».

3. Wpływy indywidualne, tkwiące w samym organizmie roślinnym czy zwierzęcym, jak np. promieniowanie mitogenetyczne¹, promieniowanie cząstek węgla radioaktywnego, asymilowanego z atmosfery itp.

Pod względem natury działania promieniowanie możemy podzielić na korpuskularne i falowe. Do pierwszej kategorii zaliczymy promienie katodowe, promienie alfa i beta, do drugiej — wszystkie rodzaje promieniowania elektromagnetycznego.

W naturze z promieniami korpuskularnymi mamy do czynienia przy radioaktywności pierwiastków. Poza tym słońce wysyła stale promienie korpuskularne, które właściwie do ziemi nie dochodzą, gdyż ulegają rozładowaniu w jonosferze. Wreszcie stale jesteśmy atakowani przez cząstki promieniowania kosmicznego.

Z promieniowaniem falowym spotykamy się na każdym kroku. Dla przypomnienia istoty tego promieniowania podajemy poniżej schematyczne zestawienie.

Rodzaj promieniowania	Długość fali	Częstotliwość
Promienie słyszalne		16—20.000 cykli (20 Kc)
„ ultrafale		20 Kc—200 Kc
„ radiowe	2000—15 m	przeć. 3×10^6 c/s
(w tym elektromagnetyczne promieniowanie słońca)		
Promienie radarowe tzw. «radioaktywne promieniowanie ziemi» ²	przeć. 1 cm 0,3—40 cm	3×10^{10}
Promienie podczerwone	przeć. 10^{-3} cm	3×10^{13}
Promienie widzialne i spolaryzowane	8×10^{-5} — 4×10^{-5}	4×10^{14} — 8×10^{13}
Promienie ultrafioletowe	przeć. 10^{-5} —	3×10^{15}
Promienie X	„ 10^{-8}	3×10^{18}
Promienie gamma	„ 10^{-10}	3×10^{20}
Tzw. falowa część promieni kosmicznych	„ 10^{-13}	3×10^{23}

Działanie powyższych promieni nie zostało jeszcze należycie zbadane. W zasadzie silniejsze

¹ T. Rybka — promieniowanie t. zw. mitogenetyczne pączkujących drożdży i narośli rakowatej ziemniaka. Lublin 1948.

² Natura tzw. nieściśle «radioaktywnego promieniowania ziemi» nie jest jeszcze dokładnie znana, to też umieszczenie tego promieniowania w tym miejscu tabeli może budzić wśród fizyków pewne zastrzeżenia.

Zwierzęta unikają pasów tzw. «radioaktywnych», a rośliny rosną na nich znacznie gorzej.

promieniowanie wywiera wpływ letalny, pod czas gdy w mniejszych dawkach stosowane może mieć działanie stymulujące.

Promienie ultradźwiękowe działają zabójczo na drobnoustroje, a także na niektóre gatunki owadów, które okazały się uczulone na pewne stałe częstotliwości.

Światło widzialne działa hamująco na rozwój organizmów zarówno roślinnych jak i zwierzęcych, np. gąsienice motyli hodowane w ciemni rozwijają się szybciej niż na świetle.

Działanie promieni ultrafioletowych wydaje się być dość znaczne; przyspieszają one rozwój, a wg G. M. Franka, promienie te o fali dłuższej działają hemolizująco na erytrocyty¹.

Promienie Roentgena (X) działają letalnie w dużych dawkach, w małych natomiast przyspieszają rozwój.

Promienie gamma są promieniami jonizującymi, a ich wpływ badany był na różnorodnych zwierzętach i okazał się letalnym przy większych dawkach.

Promienie kosmiczne odznaczają się ogromną przenikliwością, ale wpływ ich na życie organiczne jest jeszcze bardzo mało znany. Co prawda D. E. Lea w zasadzie nie wyklucza w poszczególnych wypadkach możliwości wpływu promieni kosmicznych na mutację¹.

Działanie biologiczne promieni zależy od tego, czy są one jonizujące, czy nie. Do promieni jonizujących zaliczamy promienie alfa, beta, gamma i X. Działanie ich polega na naruszeniu równowagi atomu, przez wybitcie elektronu, w następstwie czego w cząsteczce następują zmiany chemiczne.

Wpływ promieni niejonizujących (głównie chodzi tutaj o ultrafioletowe) polega na ekscytacji tkanki. Cały proces polega na tym, że elektron w atomie zostaje podniesiony do poziomu wyższej energii. Proces ten jest znacznie mniej drastyczny, jak wyżej omówione wyrzucenie elektronu.

W pojedynczych reakcjach ekscytacje wywołane przez promienie ultrafioletowe nie są pod względem zmian chemicznych mniej efektywne niż jonizacje spowodowane np. przez promienie X. W układzie jednak wielkich cząstek organicznych ekscytacja jest mniej efektywna niż jonizacja.

Na promieniowanie reaguje tylko genetycznie czynna proteina. Działanie natomiast promieni oparte jest na wywoływaniu jonizacji niektórych molekuł, albo też może zachodzić przełamanie chromozomu na skutek przejścia cząsteczki zjonizowanej przez tkankę. W ten sposób możemy dojść do wytworzenia mutacji na drodze promieniowania.

¹ D. E. Lea: Actions of radiations on living cells, Cambridge 1946.

Wpływ promieniowania może polegać zatem na działaniu letalnym, stymulującym oraz na wytwarzaniu mutacji.

Ponieważ życie organiczne stale jest narażone na różnego rodzaju promieniowania, trudno jest ten czynnik całkowicie eliminować przy badaniu wpływów zewnętrznych na rozwój świata roślinnego i zwierzęcego. Zwłaszcza tam, gdzie chodzi o zjawiska o charakterze pantopicznym, jak np. masowe pojawy, wędrowniki itp. mo-

żemy sugerować wpływ pewnych zjawisk kosmicznych na zjawiska biologiczne.

Nie chcąc stawiać żadnych wniosków, czy hipotez, pragnę jedynie podkreślić, że podchodzenie do zjawisk biologicznych pod kątem widzenia wpływów fizyko-chemicznych, a nie tylko biocenotycznych, może w dużej mierze wyjaśnić wiele zagadnień, a także rzucić nieco światła na mechanizm ewolucji.

A. LEŃKOWA

80-LETNI JUBILEUSZ MARGARYNY

Margaryna jest to środek spożywczy, upodobniony do masła, a złożony z mieszaniny tłuszczów, z których tylko nieznaczna część pochodzi z mleka krowiego. W roku bieżącym upływa 80 lat od jej wynalezienia.

Nie tylko w dobie obecnej, ale już w drugiej połowie XIX wieku odczuwano braki różnych artykułów spożywczych, szczególnie w krajach zachodniej Europy, gęsto zaludnionych, gdzie znaczny wzrost przemysłu spowodował powolne kurczenie się różnych dziedzin rolnictwa. Sytuacja polityczna była wtedy dość napięta. Zbliżająca się wojna francusko-pruska nasuwała różne obawy przed przyszłymi brakami artykułów pierwszej potrzeby, takich jak np. tłuszcze. Wtedy z inicjatywy Napoleona III rząd francuski ogłosił konkurs na surogat masła. Chodziło w pierwszym rzędzie o zaopatrzenie armii. Pierwszą nagrodę na tym konkursie zdobył Mége-Mouriés, z zawodu chemik, profesor rolnictwa w Paryżu. Człowiek ten, obdarzony dużą dozą spostrzegawczości, obserwował głodzone krowy, które mimo zupełnego braku pożywienia dawały mleko zawierające pewien procent tłuszczu. Z tego faktu Mége-Mouriés wysnuł wniosek, że tłuszcz mleczny musiał pochodzić w tym wypadku z tłuszczu odłożonego w organizmie głodzonego zwierzęcia, a więc przy pewnej przeróbce łożu wołowego z mlekiem dałoby się uzyskać substancję zbliżoną do masła. Po opracowaniu technicznej strony tego problemu Mége-Mouriés założył w 1870 r. w miejscowości Poissy pod Paryżem pierwszą fabrykę margaryny. Z powodu niewłaściwego początkowo smaku, bardzo niechętnie spożywano tę namiastkę masła, lecz mimo to już w rok później Holendrzy zakupili patent wyrobu margaryny i u siebie otworzyli nową fabrykę.

Margarynę robiono wtedy wyłącznie z łożu wołowego i to o ile możliwości nerkowego. Spółób jej produkcji wyglądał następująco: Łój przemywano wodą dla usunięcia zanieczyszczeń i po mechanicznym rozdrobnieniu na cząstki,

gotowano go w temperaturze około $+65^{\circ}\text{C}$, aż do zupełnego odparowania wody. Rozpuszczony tłuszcz cedzono przez specjalne sita i odstawiano do sklarowania. Po jakimś czasie rozlewano go do płaskich naczyń, aby oddzielić pewne składniki nie nadające się do dalszej przeróbki, a łatwo krystalizujące, jak trójstearyna i trójpalmityna, które zużywano do wyrobu mydła lub świec. Wykryształizowana masa jest krucha i ma stosunkowo dość wysoki punkt topliwości (około $+40-50^{\circ}\text{C}$), co przy wyrobie margaryny jest cechą ujemną. Tłuszcz o temperaturze topnienia wyższej niż $+37^{\circ}\text{C}$ przy jedzeniu osiadają na wargach, podniebieniu i języku, dając przykry posmak łożu w ustach. Dlatego do dalszej przeróbki używano ciecz, pozostałą z pierwotnej mieszaniny tłuszczów, a nie krystalizującą, która topi się w temperaturze znacznie niższej, bo $20-25^{\circ}\text{C}$ i zawiera głównie oleo-margarynę. Z czasem doskonalono coraz bardziej przeróbkę i tak dla obniżenia punktu topnienia dodawano różne oleje, jak sezamowy, arachidowy, bawełniany itd. Własności aromatycznych nadawano margarynie przez 10%-wy dodatek kwaśniejącego mleka, które nadaje margarynie miły zapach świeżego masła. Dla polepszenia smaku dodawano 2% żółtka kurzego, uzyskując, dzięki zawartości lecytyny w żółtku, jeszcze inne właściwości masła, jak pienienie się i brunatnienie przy smażeniu.

Stopniowo fabryki margaryny powstawały w wielu krajach. W niektórych państwach, jak np. w Danii, margaryna jest popularnym, chętnie używanym artykułem i spożycie jej, wynoszące np. w 1938 r. 22 kg na głowę, znacznie przewyższa konsumpcję masła. Doszło nawet do tego, że Duńczycy eksportują masło, zadowalając się jego namiastką.

Z czasem łoż wołowy stał się zbyt drogi do wyrobu margaryny i musiano go zastąpić tańszymi tłuszczami. Do takich należy np. tran, a przede wszystkim tłuszcze pochodzenia roślinnego, jak kokosowy, palmowy itd. Gdy

nauczono się skutecznie utwardzać pewne oleje, płynne w normalnej temperaturze, jak sojowy, arachidowy czy rzepakowy, uzyskano jeszcze tańsze źródło wyjściowego surowca. W Polsce wyzyskuje się do tego celu głównie olej rzepakowy.

Obecny sposób wyrobu margaryny różni się znacznie od dawnego. Mechanicznie miesza się w zbiornikach dany tłuszcz z zakwaszonym, chudym mlekiem, żółtkami i innymi dodatkami, tak długo, aż powstanie masa podobna do gęstego kremu, którą następnie wylewa się cienkimi strumieniami na chłodzone lodem wirujące walce. Masa ostudzona nagle zachowuje nadane jej przed tym własności aromatyczne. Następnie z walców zeskrobuje się zastygłą w płatkach margarynę i w specjalnych gniotownikach prasuje i formuje w kostki.

Margaryna zawiera 80—82% tłuszczu, 0,5% białka, 0,4% cukru mlecznego, a więc kalorycznie nie ustępuje masłu, nie posiada jednak, tak ważnych przy odżywianiu, witamin i dlatego w wielu fabrykach dodają syntetyczne wi-

taminy A, B i D. W celu zapobieżenia fałszerstwom znajdują się w margarynie pewne składniki jako środki rozpoznawcze, których ilość określają ustawy, tak np. w Polsce do margaryny dodaje się 1% skrobi ziemniaczanej i 10% oleju sezamowego. Dla ochrony przed szybkim zepsuciem dodaje się 0,2% benzoenu sodowego, a niekiedy 1—2% soli kuchennej. Kremowo-żółty kolor margaryny uzyskuje się sztucznie przez barwienie orleanem lub dozwołonym barwikiem anilinowym, ale w tym ostatnim wypadku na opakowaniu musi być umieszczony napis «barwione». Samo opakowanie jest w Polsce również ustawowo ujednostajnione i papier, w który zawija się kostki margaryny musi mieć wymalowany czerwony pas i napis wydrukowany czerwonymi literami.

Tak więc pomysłowy projekt Mége-Mouriés, powstały przed 80 laty, a udoskonalony z biegiem czasu, przyniósł ludziom nowy, dobry i tani środek spożywczy, margarynę, zbyt mało może w Polsce docenianą.

PORADNIK PRZYRODNICZY

PREPARATY ŁAP ŻÓŁWI

Sporządzanie suchych preparatów łap drobnych zwierząt napotyka na trudności ze względu na niebezpieczeństwo zagubienia i pomylenia niewielkich kostek. Kostki naklejane na papier trudno ułożyć w naturalnej pozycji. Łatwo się też odklejają. Żółwie posiadają pod rogowymi łuskami kostne płytki, których przy normalnym otrzymywaniu szkieletu nie da się pokazać. Również pazury żółwia, jako przykład pazurów gada, mogą być interesującym eksponatem.

Metoda stosowana przeze mnie pozwala uniknąć trudności związanych z małymi rozmiarami odnóży. Jednocześnie przy jej pomocy można pokazać kości i twory rogowe.

Na preparaty bierzemy możliwie duże okazy żółwi greckich. Lepsze są okazy chude (chore), gdyż między skórą podeszwy i kośćmi znajduje się mniej tkanki mięsnej i tłuszczu. Żółwie mogą być zdechłe, a nawet nieświeże. Żywe okazy usypiamy eterem.

Nogi dezartykulujemy w stawach nadgarstkowym i skokowym. Dla szybszej maceracji nacinamy w paru miejscach skórę na wierzchu łapek, nie naruszając boków i podeszwy. Następnie umieszczamy łapy w naczyniach z wodą, najlepiej przednie osobno, a tylne osobno. Naczynia trzymamy w temperaturze pokojowej. Dla szybszego rozpoczęcia gnilnych procesów można wrzucić odrobinę gnijącego mięsa, lub wlać wody z innej maceracji. Czas trwania maceracji waha się w dużych granicach i za-

leży od temperatury. Mięso żółwi gnije bardzo wolno. Macerację przerywamy zanim mięśnie ulegną całkowitemu rozpadowi. Dla przerwania gnicia płuczemy łapki i wkładamy na dzień lub dwa do roztworu węglanu sodu albo proszku do prania. Następnie przecinamy rogowy naskórek naokoło stopy na wysokości ok. 2—3 mm



Rys. 1. Prawa tylna noga żółwia: a — kość stopy, b — preparat tworów rogowych.

powyżej nasady pazurów. W wyniku maceracji naskórek nie jest związany ze skórą. Ściągamy go ostrożnie z całej łapki, podobnie jak pantofel z nogi. Z naskórkiem powinny zejść pochwy pazurów. Zdjęty naskórek płuczemy i kładziemy na tekturce celem wysuszenia, ustawiając pazury w naturalnej pozycji, tak by całość zachowała kształt łapek. Nie należy suszyć w słońcu lub zbyt ciepłym miejscu. Po paru dniach preparat rogowych tworów łapki jest gotów.

Samą łąpkę układamy podszwą ku dołowi. Przy pomocy skalpela, pensety i nożyczek usuwamy skórę i mięso ze strony grzbietowej, aż do odsłonięcia kostek ręki, czy stopy i palców. Również z tyłu łąpki usuwamy mięśnie z okolicy pięty. W czasie pracy, co jakiś czas spłukujemy łąpkę silnym strumieniem wody, co zapobiega wysychaniu i usuwa strzępki tkanek. Również z pomiędzy kostek wyskubujemy mięśnie i ścięgna. Ścięgna, których się nie da usunąć, należy poprzecinać. Również poprzecinać należy wszystkie więzadła stawowe. Jeśli się tego nie zrobi, to po zeschnięciu nie będzie znać granic między poszczególnymi kostkami. W czasie pracy należy uważać, by nie poprzecinać ścięgien łączących kostki skórne ze szkieletem dłoni, względnie stopy. Chcąc uzyskać biały kolor kości pazurów, można je lekko oskrobać nożem z czarnej delikatnej osłonki. Dobrze oczyszczoną łąpkę dokładnie płuczemy. Nie należy przywiązywać zbytnej wagi do usuwania drobniotkich włókienek, nadających «mechatość» mokrym kostkom, gdyż te przy suszeniu zeschną się bez śladu. Gotową łąpkę ustawiamy w pozycji naturalnej. Podeszwę łąpki uwypuklamy trochę ku górze, przez co wszystkie kostki leżą dalej od siebie. Przy łąpkach tylnych podpieramy dużą kostkę stopy, zrośniętą z kostek przysrzałkowej i przypromieniowej, tak by po wyschnięciu sterczała do góry. Suszymy łąpki szybko, najlepiej na słońcu, gdyż wtedy kości ładnie bieleją. W wysuszonej łąpce kostki skórne trzymają się kości dłoni bardzo mocno przy pomocy zeschniętych ścięgien i mięśni.

Na gotowej łąpce widzimy od góry białe kostki na tle ciemno brunatnej prawie czarnej podeszwy. Od spodu widać na tle wysuszonej, brunatnej, skóry właściwej (naskórek został ściągnięty) białe płytki kostne, stanowiące podstawę łusek (rys. 1).

Ostatnią czynnością jest zamknięcie obu preparatów, łąpki i tworów rogowych, w szklanym pudełku i odpowiednie zaetykietowanie. Preparaty nie zamknięte mogą ulec zniszczeniu przez owady.

Przypuszczam, że w podobny sposób można robić preparaty innych drobnych zwierząt o krótkich palcach, jak np. kretów.

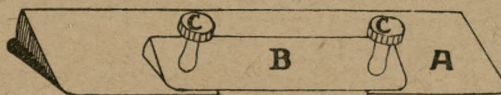
S. Strawiński

ŻYLETKA NOŻEM MIKROTOMOWYM

Żyletka w krótkim stosunkowo czasie znalazła, prócz swego właściwego, liczne i różnorodne zastosowanie w wielu dziedzinach życia. Stało się to dzięki dwóm zaletom, nadzwyczajnej ostrości, a nade wszystko taniaści. Dziś znajdziemy żyletkę w prostym aparacie do

zaostrzania ołówków i tak precyzyjnym przyrządzie, jakim jest mikrotom.

Zastosowanie żyletki w technice histologicznej do sporządzania skrawków jest prawdopodobnie tak stare, jak aparat do golenia, a w każdym razie bardzo dawne. Początkowo używano żyletki do ręcznego sporządzania skrawków, głównie z tkanek roślinnych, zastępując żyletką, brzytwę — przyrząd drogi, wymagający stałego i fachowego ostrzenia. Konstruowano później małe mikrotomy, w których w miejsce zwykłego noża mikrotomowego, użyto żyletki bez specjalnego uchwyty. Parę lat przed ostatnią wojną światową f-ma Leitz w Niemczech wyprodukowała specjalny uchwyt do żyletki, używany w wielu pracowniach niemieckich z dobrymi wynikami. F. Andersson z Hamburga w artykule zamieszczonym w przedwojennym numerze «Mikrokosmosu» wyraża się pochlebnie o żyletce. Używa on żyletki od szeregu lat do sporządzania skrawków parafinowych, mrożonych i celloidynowych, z doskonałymi wynikami.



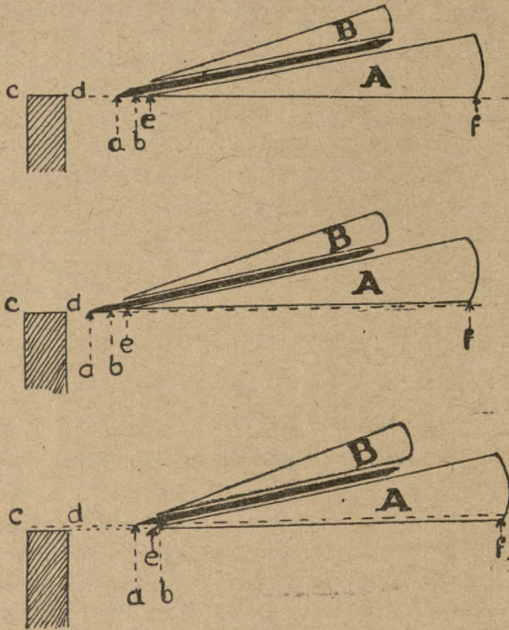
Rys. 1. Uchwyt dla żyletki.

Niżej opisany uchwyt do żyletki używać można do sporządzania skrawków parafinowych, mrożonych i celloidynowych, a różni się od prototypu uchwyty Leitz'a brakiem czopów.

Aby cienka i niezmiernie elastyczna żyletka miała trwałość noża mikrotomowego i mogła być użyta do krajania skrawków, musi mieć oparcie. Takim oparciem jest uchwyt przedstawiony na ryc. 1. Uchwyt składa się z dwóch części nierównej wielkości. Większej, mającej kształt płasko szlifowanego noża mikrotomowego (ryc. 1 A) i mniejszej, również w kształcie klina (ryc. 1 B). Żyletka leży wciśnięta między obie wymienione części uchwyty i unieruchomiona jest dwiema bocznymi śrubami (ryc. 1 C). Otwory dla bocznych śrub w części mniejszej uchwyty nie są dokładnie dopasowane do wymiarów śruby, lecz mają luz, który umożliwia zbliżanie i oddalanie mniejszej części uchwyty do przedniej krawędzi żyletki. Urządzenie to ma duże znaczenie przy stosowaniu żyłek różnej grubości i o różnej wielkości fasetkach. W prototypie uchwyty istniały dwa lub trzy czopy, odpowiadające otworom żyletki. Uchwyt bez czopów okazał się jednak daleko praktyczniejszy, ponieważ użyć do niego można wszelkiego rodzaju żyletki, a konstrukcyjnie nie jest bynajmniej gorszy.

Przy krajaniu żyletką szczególnie ważnym jest bardzo dokładne nastawienie dolnej płasz-

czynny fasetki żyłki do płaszczyzny krajania. Zupełnie podobnie jak przy użyciu zwykłego noża mikrotomowego, jednym z warunków dobrego krajania jest położenie dolnej fasetki żyłki względem płaszczyzny krajania. Zasadą więc jest, aby powierzchnia dolnej fasetki żyłki (ryc. 2 ab) była równoległa do płaszczyzny krajania (ryc. 2 cd), inaczej, aby punkty ab i cd leżały na jednej płaszczyźnie. Jeżeli zorientujemy dolną fasetkę żyłki tak, że punkt b fasetki będzie powyżej płaszczyzny krajania, czyli dolna fasetka żyłki ustawiona



Rys. 2 u góry, rys. 3 w środku, rys. 4 u dołu bliższe szczegóły w tekście.

będzie względem bloczka za stromo, wówczas otrzymamy grubsze skrawki pomarszczone, zaś cienkich w ogóle nie otrzymamy, bowiem przednia krawędź żyłki będzie skrobać bloczek. W wypadku, jeśli tylna krawędź dolnej fasetki lub inaczej punkt b będzie leżeć poniżej płaszczyzny krajania, wówczas tylna krawędź dolnej fasetki, jak również dolna powierzchnia większej części uchwyty, będą polerować powierzchnię bloczka, a w dodatku, jeśli ruchy oscylujące bloczka względem noża będą duże, może nastąpić oderwanie bloczka na skutek uderzenia w skośnie nastawioną ścianę uchwyty.

Nie mniej ważnym warunkiem przy krajaniu żyłką jest położenie dolnej fasetki (ryc. 3 ab) względem dolnej powierzchni większej części uchwyty (ryc. 3 ef). Ideałem byłoby, gdyby obie krawędzie, tylna fasetki i przednia uchwyty (ryc. 3 ab i ef) leżały na jednej płaszczyźnie. Niestety, nie pozwala na to zwykle nie dość równo i cienko zeszlifowana przednia krawędź większej części uchwyty. Dlatego umieszcza się

żyłkę w uchwycie w ten sposób, aby tylna krawędź fasetki żyłki (ryc. 3 ab) leżała nieco poniżej przedniej krawędzi uchwyty (ryc. 3 ef). Nigdy natomiast nie może leżeć tylna krawędź fasetki powyżej przedniej krawędzi uchwyty (ryc. 4 ab i ef), w tym wypadku bowiem przednia krawędź większej części uchwyty, leżąca bliżej płaszczyzny krajania, spełniałaby rolę żyłki.

Pozostaje jeszcze do omówienia grubość żyłki, jakiej należy użyć do wyżej opisanego uchwyty. Zdaniem F. Anderssona żyłki nie może być cieńsza niż 0.14 mm, żyłki ultra cienkie, a więc grubości 0.08 mm nie mogą być użyte do krajania z powodu nietrwałości. Na podstawie moich spostrzeżeń, żyłki cieńsze, o grubości między 0.10 mm a 0.15 mm doskonale nadają się do krajania skrawków mrożonych i celloidynowych i parafinowych, ale przy użyciu mikrotomu saneczkowego, natomiast nie można ich użyć do krajania skrawków parafinowych mikrotomem typu Minota. Przy krajaniu tym typem mikrotomu, pożądana jest możliwie najgrubsza żyłki.

J. Wilburg

PRZEGRODA NA OWADY BEZSKRZYDŁE

W tegorocznym majowym zeszytce czasopiśma przyrodniczego «Nature», tom 165, s. 766, znajdujemy artykuł G. A. Wheatley'a i S. Z. Moczarskiego z Uniwersytetu w Cambridge. Autorzy opisują skonstruowany przez siebie przyrząd, powstrzymujący owady, hodowane na roślinach w doniczkach, od ucieczki z ich «gospodarza».

Aparat był przeznaczony do utrzymania bezskrzydłych postaci mszycy grochowej *Acyrtosiphum pisi* Kalt na roślinach grochu, z zachowaniem normalnego środowiska otwartej doniczki. System, pomyślany dla mszycy grochowej, okazał się odpowiedni dla innych nie latających owadów, mianowicie *Aphis fabae* L., pewnych gąsienic, a także poczwerek pluskw roślinnych.

Myśl zastosowania przegrody elektrycznej nie jest nowa. Elektryczne odgrodzenia owadów z zastosowaniem prądów stałych są w użyciu laboratoryjnym od kilku lat. Natomiast zastosowanie prądu zmiennego nie było dotąd notowane. Autorzy stwierdzili, że prąd zmienny ma tę wyższość nad prądem stałym, że w używanym natężeniu nie zabija owadów, ani w ogóle nie uszkadza, lecz jedynie zmusza do pośpiesznego cofania się od miejsca zetknięcia z prądem.

Artykuł w «Nature» opisuje konstrukcję aparatu i podaje jego rysunek.

Z. M.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

SAMIEC PATYCZAKA
WYHODOWANY W POLSCE

W zeszycie 2 (1794) «Wszechświata» z b. r. na str. 61 M. G. zreferowała notatkę E. Lincka (1944) o wyhodowaniu samca patyczaka (*Carausius morosus* Br.) w Szwajcarii.

W kilka dni po otrzymaniu tego zeszytu, tj. 25 maja br. Z. Skrzyniecki, laborant Zakładu Zoologii U. M. K. w Toruniu podczas zmiany pokarmu w klatkach z patyczakami zauważył jeden okaz wyraźnie różniący się od reszty. Już na pierwszy rzut oka mogłem stwierdzić, iż po 27 latach nieprzerwanej hodowli (tj. od 1923 r.) wreszcie pojawił się ♂.

Wobec rzadkości pojawów osobników męskich podaję rysunek samca i samicy z hodowli toruńskiej (rys. E. Kowalska) oraz wymiary ♂ w porównaniu z przeciętnymi wielkościami 25 ♀♀ pochodzących z tejże hodowli.

<i>Carausius morosus</i> Br.	Długość w centymetrach			
	Całego ciała	Rożków	III pary kończyn	Odwłoka
Samiec toruński	6·10	4·10	3·60	3·10
Przeciętna wielkość 25 ♀♀	7·88	3·45	3·54	3·87

♂ stosunek długości $\frac{\text{III p. kończ.}}{\text{odwłoka}} = 1·16$

♀♀ „ „ $\frac{\text{III p. kończ.}}{\text{odwłoka}} = 0·91$

stronie grzbietowej brak czerwonego ubarwienia. Barwa całej postaci oliwkowobrunatna.

J. Prüffer

MELLIVORA CAPENSIS SCHREB.

Nawiązując do ciekawego artykułu J. Marchlewskiego o borsuku (*Meles meles meles* L.), chcę parę słów dodać o bliskim jego krewniaku, *Mellivora capensis* Schreb. Zwierzę to, podobne ubarwieniem do naszego borsuka, pospolite jest po tamtej stronie równika w Afryce aż do samego Przylądka. Przeciętna długość jego głowy i tułowia wynosi 80 cm, ogona 16 cm. Tak jak i nasz borsuk prowadzi on żywot przeważnie nocny, skórę ma bardzo grubą i luźną, nie czuła na ugryzienia pszczoł, a jest on wielkim amatorem miodu. Chociaż niewątpliwie niszczy drobną, młodą zwierzyinę i jaja, to w Afryce uważają go raczej za pożytecznego, zjada bowiem dużo owadów i węży; w żołądku jednego znaleziono nawet raz okularnika (*Naja*). Do roju dzikich pszczoł może się dostawać tylko po niegładkim drzewie. Ciekawe, że niekiedy doprowadza go do pszczoł, tak jak i krajowców, ptak *Indicator indicator* (*Indicatoridae*) swym ćwierkaniem i przeskakiwaniem z drzewa na drzewo i zmianą głosu, gdy rój znajduje się tuż. Krajowcy po znalezieniu takiego roju w nagrodę zawieszają na gałęzi plaster z gąsienicami i poczwarkami pszczelemi, którymi się ten ptak żywi. *Indicatoridae* należą do ptaków pasożytniczych, tj. znoszą jaja w gniazda innych gatunków.

Wracając do *Mellivora* należy zaznaczyć, że samiec w okresie godowym jest bardzo zły i może uszkodzić bydło rogate lub konie. W parku narodowym Kruegera (Transvaal) zdarzył się wypadek nie do wiary, zagryzł on raz bawoła. Z gruczołów przyodbytowych *Mellivora* wyrzuca na odległość cuchnącą ciecz.

W. Eichler



Rys. 1. Patyczaki, na lewo samiec wyhodowany w Toruniu, na prawo samica (3/4 wielkości nat.).

W porównaniu z danymi Lincka, samiec toruński jest wyjątkowo duży (według Lincka ♂ = 5—6 cm), poza tym inne cechy są prawie identyczne; różni się on tylko tym, że na stronie brzusznej nie całe śród- i zatułowia jest czerwone, a tylko na śródtułowiu znajdują się dwa szerokie paski jaskrawoczerwone, a na zatułowiu — także dwa wąskie paski. Na

GATUNKOWE RÓŻNICE INSULIN

Podczas badania szeregu insulin, wyosobnionych w krystalicznej postaci z różnych zwierząt, stwierdzono, że wszystkie otrzymane preparaty tego hormonu mają jednakowy mikroskopowy wygląd, równe ilości siarki, identyczną fizjologiczną aktywność, a nawet później stwierdzono również i ich całkowite podobieństwo pod względem immunologicznym.

Na podstawie tych faktów często endokrynolodzy wysnuwali wnioski o identyczności chemicznej insulin różnego pochodzenia, pomimo, iż wiadomym jest, że wszystkie inne proteiny organizmów zwierzęcych różnią się między sobą gatunkowo.

Jednakowoż chemiczne analizy, wykonane ostatnimi czasy, wykazują istnienie niektórych w pełni określonych różnic w chemicznej budowie insulin wydobytych z trzustek różnych gatunków zwierząt. Obiektami tych analiz były krystaliczne preparaty wołowej, wieprzowej i baranej insuliny. Utleńiano je kwasem mrówkowym w obecności H_2O_2 i z otrzymanych produktów odpowiednimi metodami wyosobniono 2 frakcje: kwaśną A i zasadową B. Między poszczególnymi frakcjami pochodzenia różnogatunkowego różnic nie było. Dopiero, kiedy frakcje A wszystkich wymienionych trzech insulin zostały zhydrolizowane i w produktach tej hydrolizy były oznaczane poszczególne aminokwasy (metodą chromatograficzną na bibule filtracyjnej), to okazało się, że między badanymi insulinami istnieją znaczne różnice w ilościowej zawartości seryny, glicyny, treoniny i alaniny. (Patrz tab.). Różnic ilościowych pomiędzy pozostałymi aminokwasami wchodzącymi w skład frakcji A — nie było.

Insulina	Seryna	Glicyna	Treonina	Alanina
Wołu	++	+	—	++
Świni	++	+	+	+
Barana	+	++	—	++

Szczególnie wyraźna jest różnica w zawartości treoniny, która jest obecna jedynie we frakcji A insuliny świni, natomiast nie ma jej w tychże frakcjach z wołu i barana. Widzimy więc, że nie można mówić o insulinach różnych zwierząt jako o ciałach chemicznie identycznych. «Priroda» 1950.

Zdz. Bizoń, T. Werber

ZNALEZIENIE SZCZĄTKÓW
ICHTIOSAURA W MOŁDAWII

W ubiegłym roku grupa studentów geologii uniwersytetu w Kiszyniowie, podczas odbywania praktyki wakacyjnej, dokonała przypadkowo ciekawego odkrycia. Mianowicie w jednym z ośrodków jarowych Mołdawii — w Atakach,

na brzegu Dniestru, w jarze «La izwoarie», po odsłonięciu kredowych i sylurskich złóż (ostatnie w postaci łupków gliniastych, przykrytych z wierzchu przybrzeżnymi piaskowcami), na powierzchni tych drugich, wśród różnych bazaltowych konglomeratów — znaleziono dwa prawie całe zęby oraz ułamki dwóch następnych zębów ichtiosaury, z charakterystycznie pofalowaną emalią. Oprócz zębów w bazaltowym konglomeracie zebrano około 100 odłamków kości, prawdopodobnie tego samego pochodzenia.

«Priroda» 1950.

Zdz. Bizoń

CZY BAKTERIE RHIZOBIUM WIĄŻĄ
AZOT ZNAJDUJĄC SIĘ W FORMIE
PAŁECZEK, CZY BAKTEROIDÓW?

Zagadnienie wiązania azotu przez bakterie *Rhizobium* (bakterie żyjące w symbiozie z roślinami motylkowymi) mimo wielu prac, nie jest do dzisiaj całkowicie wyjaśnione. I tak, do niedawna zdania były podzielone odnośnie formy, w jakiej bakterie symbiotyczne wiążą azot atmosferyczny. Wiadomo nam było, że bakterie *Rhizobium*, vegetujące nieraz przez lata całe w glebie, z chwilą zetknięcia się z rośliną motylkową, na skutek pewnych procesów, niezupełnie nam zresztą znanych (zmiękczenie błon włókników korzeniowych pod wpływem pewnych wydzielin bakteryjnych typu hormonalnego), wchodzą do włókników, zaczynają się w nich silnie rozmnażać, a posuwając się w głąb korzenia tworzą na nim tu i ówdzie, w wyniku podziału podrażnionych komórek tkanki twórczej charakterystyczne narośla, zwane brodawkami. Znany jest nam też zjawisko zmiany kształtu bakterii po ich wnikięciu do korzenia. Pierwotnie krótkie i ruchliwe pałeczki, wydłużają się wielokrotnie, grubieją i rozwidlają się, tworząc nieruchliwe bakteroidy (rys. 1). Jednak dotąd nie wiedzieliśmy pod jaką z tych dwu postaci wiążą one właściwie azot atmosferyczny, czerpiąc zasymilowane i dostarczane im przez roślinę wyższą węglowodany.

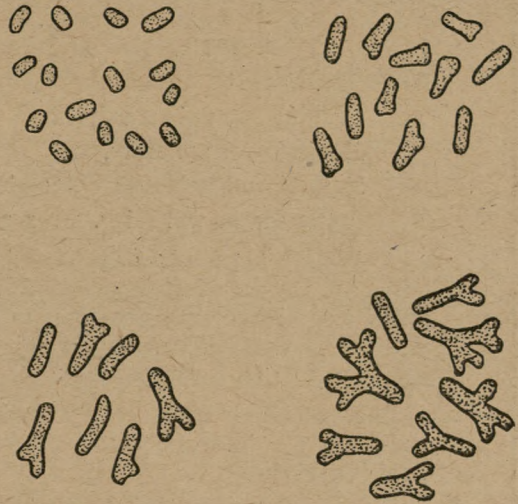
Otóż gdy jedni uczeni byli zdania, że pobieranie azotu odbywa się z chwilą zamiany pałeczek w bakteroidy, inni wręcz przeciwnie przypisywali właśnie pałeczkom zdolność asymilacji. Tak np. Bazarewski (1929), badając wpływ pewnych substancji organicznych posiadających budowę purynową (kofeiny) na proces wiązania azotu przez bakterie *Rhizobium*, zdołał wykazać, że o ile substancje te przyczyniały się z jednej strony do przekształcania się pałeczek w bakteroidy, z drugiej strony wywierały one ujemne oddziaływanie na pobieranie azotu przez bakterie. Stąd można było przypuszczać, że w postaci bakteroidów bakterie korzeniowe nie wiążą azotu. Byli i tacy, którzy zdolność

wiązania azotu z powietrza przypisywali obu stadiom przeobrażania się bakteryjnego, tj. zarówno pałeczkom, jak i bakteroidom.

Sprawa posunęła się naprzód, kiedy stwierdzono obecność w brodawkach czerwonego barwika, identycznego z hemoglobina krwi zwierząt kręgowych (leghemoglobiny) i kiedy uchwycono ścisły związek, jaki zachodzi pomiędzy barwikiem tym, a procesem wiązania i nagromadzenia azotu z powietrza. Okazało się mianowicie, że pobieranie azotu atmosferycznego odbywa się wyłącznie w brodawkach czerwonych, a więc tylko w obecności leghemoglobiny. Kiedy wiązanie azotu ustaje, znika barwik czerwony, w jego zaś miejsce powstaje barwik zielony, tzw. legcholeglobina. Zamiana ta zachodzi normalnie po przekwitnięciu rośliny motylkowej. Można jednak wywołać w sposób sztuczny ową zmianę, umieszczając roślinę motylkową przez dni parę w ciemności.

Zapytajmy, czy istnieje jakiś związek pomiędzy obecnością czerwonego wzgl. zielonego barwika w brodawkach, a kształtem bakterii korzeniowych? Otóż po wtargnięciu bakterii *Rhizobium* do korzeni i uformowaniu się brodawek, z początku nie ma jeszcze barwika czerwonego, a bakterie posiadają kształt pałeczek. Jednak już po kilku dniach (o ile oczywiście roślina motylkowa została zakażona aktywnym szczepem bakteryjnym) brodawki zaczynają różowieć i wraz z powstawaniem leghemoglobiny następuje zamiana pałeczek w bakteroidy (Virtanen, 1945). Kiedy zaś barwik czerwony przechodzi w zielony, a wiązanie azotu ustaje, stwierdzić znów można zjawisko odwrotne — znikanie bakteroidów

i wyłączne tworzenie się pałeczek (Virtanen, 1947). Podobnie i w nieczynnych brodawkach białych znaleźć można jedynie tylko pałeczki.



Rys. 1. Stopniowe przechodzenie bakterii *Rhizobium* z formy pałeczkowej (na lewo u góry) w bakteroidalną (na prawo u dołu), wg Beijerincka.

Chociaż więc dalecy jeszcze jesteśmy od wyjaśnienia mechanizmu przechodzenia pałeczek w bakteroidy i wpływu barwika czerwonego na tę przemianę, to jednak na podstawie tych pięknych prac znakomitego biochemika fińskiego możemy słusznie sądzić, że proces wiązania azotu przez bakterie *Rhizobium* jest ściśle związany z kształtem bakterii i że jedynie w formie bakteroidów bakterie korzeniowe zdolność tę posiadają.

T. Lityński

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

K. Mather, STATISTICAL ANALYSIS IN BIOLOGY, London, Methuen & Co, 3-cie wyd., 1949, str. 267.

W przeciwieństwie do dużego materiału zbieranego na podstawie ankiet, spisów, okresowych wykazów przez instytucje ekonomiczne lub demograficzne, dane zdobyte przez biologa na drodze doświadczenia lub obserwacji są zazwyczaj a) szczupłe, b) o dużej zmienności. Te właściwości obniżają jak wiadomo wiarygodność wyników wyciągniętych z tych danych. Stąd powstała potrzeba wynalezienia specjalnych metod statystycznych, któreby pozwoliły należycie wyzyskać rozporządzalny materiał doświadczalny. Metody takie istotnie opracowano w obszernym zakresie w ostatnich 30 latach. Ręcznik K. Mathera jest próbą przystępnego wyłożenia tych metod, próbą wzorowaną na podobnych podręcznikach, między innymi na znanej monografii R. A. Fishera, «szefa» angielskiej szkoły statystycznej. Wszystkie te podręczniki nie zawierają oderwanego wykładu metod czy zagadnień statystycznych w oparciu o matematyczną statystykę, ale są jakby zbiorem pewnych recept pouczających jak należy postępować z danym problemem, recept należycie komentowanych i wyłożonych na konkretnych przykładach. W podręczniku Mathera strona matematyczno-statystyczna metod czy

zagadnień jest zatem również w pewnej mierze pominięta, jednak nie w tym stopniu, co w monografii Fishera. Zdaniem referenta podręcznik na tym zyskuje, ponieważ czytelnik zdobywa pewien wgląd w istotę i rację bytu danej metody czy wzoru. Po wstępnych rozdziałach, poświęconych pojęciu prawdopodobieństwa i ugrupowań, autor po kolei omawia kryteria (testy) znamienności, analizę fluktuacji, strukturę wieloczynnikowych doświadczeń pomysłu R. A. Fishera, korelacje, regresje, funkcję chi-kwadrat, sprawność metod statystycznych itd., jednym słowem wprowadza czytelnika we wszystkie praktycznie ważniejsze zagadnienia statystyczne.

Trzeba jednak zaznaczyć, że choć przeznaczony dla biologa, tj. dla indywiduum o którym z góry się zakłada że nie posiada nawet elementarnych wiadomości z dziedziny analizy matematycznej — podręcznik Mathera nie jest wprowadzeniem do nauki statystyki przyrodnika, któremu istota metod i zagadnień statystycznych jest zupełnie obca. Przeciwnie — jego lektura wymaga od czytelnika, żeby już nieco wiedział «o co chodzi». Z tym zastrzeżeniem zapoznanie się z bogatą i jasno wyłożoną treścią podręcznika Mathera da studiującemu duże korzyści.

F. Górski

KOMUNIKAT

Na skutek przejścia kolportażu czasopisma «Wszechświat» przez P. P. K. «Ruch» wszelkie wpłaty i zamówienia na prenumeratę bieżącą należy kierować z dniem 1-go stycznia 1951 do P. P. K. «Ruch» Kraków, ul. Lubicz 42, nr konta P. K. O. IV-9451'110. Na odcinku środkowym blankietu P. K. O. wpłacający powinien wpisać:

- 1) tytuł zamawianego pisma,
- 2) okres prenumeraty,
- 3) ilość zamawianych egzemplarzy.

Prenumerata w 1951 r. wraz z opłatą pocztową wynosi 9'00 zł.

Wpłaty należy dokonywać najdalej do dnia 20 każdego miesiąca na okres następny. Od dnia 1-go stycznia 1951 zamówienia na prenumeratę można też kierować do miejscowych urzędów pocztowych lub listonoszy na tzw. prenumeratę zleconą. Ten ostatni sposób jest najtańszy, ponieważ nie pociąga za sobą kosztów opłat za przesłaną prenumeratę.

Zamówienia na numery dawniejsze jak i na całe roczniki należy kierować nadal do administracji pisma «Wszechświat», nr konta P. K. O. IV-1876/113, Kraków, Podwale 1.

numery 2 i 3 rocznika 1945 w cenie 1'40 zł każdy

rocznik 1946 „ „	7'50 „
„ 1947 „ „	12'50 „
„ 1948 „ „	12'50 „
„ 1949 bez nru 1 w cenie	12'00 zł.

W powyższe ceny wliczone są opłaty pocztowe.

Cena pojedynczego nru z lat 1946—1950 wynosi wraz z portem 1'65 zł.

SPROSTOWANIE OMYŁEK

W nrze 5, str. 132 szpalta prawa, wiersz 1 od góry

zamiast $\frac{m}{FF}$ ma być $\frac{m}{F}$.

na str. 130 szpalta lewa, wiersz 21 od góry

zamiast (100 m dług.) ma być (10 m dług.).

W nrze 6 str. 183 szpalta lewa wiersz 9 od dołu

zamiast 18'6 % ma być 8'6%.

wiersz 11 od dołu

zamiast 31'4% ma być 31'2%.

Redaktor: Fr. Górski — Komitet redakcyjny: Z. Grodziński, K. Maślankiewicz, Wł. Michalski.
St. Skowron, W. Szafer, S. Smreczyński — Wydawca; Polskie T-wo Przyrodników im. Kopernika

POLSKI TYGODNIK LEKAŃSKI

poświęcony wszystkim działom medycyny.
pod red. prof. dra L. Paszkiewicza.

Zamieszcza w każdym zeszytzie prace oryginalne, prace poglądowe, streszczenia z prac obcych, oceny, notatki historyczne, notatki terapeutyczne, kronikę — na 40 stronicach dużego formatu.

Prenumerata kwartalna 18 zł, zeszyt pojedynczy 1·80 zł
Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22

BIOLOGIA W SZKOLE

dwumiesięcznik przeznaczony dla nauczycieli,
wydawany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 5·40 zł, egzemplarz pojedynczy 1·20 zł
Redakcja i Administracja: Warszawa, Księgarnia PZWS
Plac Dąbrowskiego 8

URANIA

popularno-naukowy dwumiesięcznik astronomiczny
Organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Prenumerata roczna wraz z przesyłką pocztową 16 zł
Redakcja i Administracja: Kraków, ul. św. Tomasza 30/7
Telefon 538-92. — Rk PKO Kraków IV-5227/113

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

WKŁADKA CZŁONKOWSKA W R. 1951: ROCZNIE 15·60 ZŁ
(ŁĄCZNIE Z PRZESYŁKĄ ZA CZASOP. „WSZECHŚWIAT“)

Zarząd Główny — Wrocław, ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny

Oddziały: krakowski — KRAKÓW, Podwale 1
warszawski — WARSZAWA, Kielecka 76 m. 11
poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Gospo-
darstwa Wiejskiego, plac Weysenhoffa 11
lubelski — LUBLIN, Uniwersytet im. M. Curie-Skłodowskiej,
Zakład Fizjologii Roślin, Głowackiego 2
wrocławski — WROCŁAW, Instytut Zoologiczny, Sienkiewicza 21,
tel. 55-33
toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład Botaniczny, Sienkie-
wicza 30—32
łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut Farmacji, Lindleya 3
gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład Glebo-
znawstwa
puławski — PUŁAWY, Instytut

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria «A». Rozprawy
Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.
Redaktor — Franciszek Górski,
Kraków, św. Jana 20

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA

Redakcja: Fr. Górski, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Administracja: A. Leńkowa, KRAKÓW, ul. Podwale 1

Prenumerata roczna — w roku 1951 wraz z przesyłką 9·00 zł.

Członkowie Towarzystwa otrzymują «WSZECHŚWIAT» bezpłatnie

Konto PKO Kraków Nr IV-1876