

108/48

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROCZNIK 1948, ZESZYT 5

REDAKTOR: Z. GRODZIŃSKI

KOMITET REDAKCYJNY:

K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHALSKI, ST. SKOWRON,
W. SZAFER, J. TOKARSKI

Z ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA OŚWIATY

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

KRAKÓW 1948

TREŚĆ ZESZYTU

Szabuniewicz B.: Opuszkowy ośrodek oddychania u ssaków	str. 129
Milata W.: Jak powstają chmury	„ 133
Gromadska M.: Ogólne zasady działania temperatury na organizmy zwierzęce ..	138
Pigoń A.: Czy ryby piją wodę?	„ 144
Monnè L.: Synteza białek podczas pracy komórek nerwowych	„ 146
Wodzicki K.: Wpływ pory roku na rozrodczość	„ 148
Wielcy przyrodniczy:	„ 150
Marian Smoluchowski.	
Z naszej przyrody:	„ 153
Chrabąszcze.	
Poradnik przyrodniczy:	„ 154
Preparaty mikroskopowe z kości.	
Drobiazgi przyrodnicze:	„ 155
Jaja dziecięła w gnieździe mrówek.	
Rozpuszczalność gazów w wodzie.	
Nowy sposób montowania okazów biologicznych.	
O czasopiśmie referatowych z dziedziny biologii.	
Z wyższych uczelni:	„ 158
Ruch wydawniczy w dziedzinie nauk zoologicznych.	
Przeгляд wydawnictw:	„ 159
K. Demel — Zwierzę i jego środowisko.	
F. E. J. Ockenden — Illuminats and illumination for microscopical work.	
Nowe mapy.	

Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: Z. Grodziński — Zakład anatomii porównawczej U. J.
Kraków, św. Anny 6. — Telefon 566-92.

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

WSZECHSWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1948

Zeszyt 5 (1778)

B. SZABUNIEWICZ

OPUSZKOWY OŚRODEK ODDYCHANIA U SSAKÓW

Już za czasów Galena wiadano o tym, że w obrębie mózgu znajduje się ośrodek kierujący oddychaniem. Mniemanie to oparte było na spostrzeżeniu, że po odcięciu głowy u zwierząt serce pracuje jeszcze czas jakiś, gdy oddychanie natychmiast ustaje.

Pierwsze badania eksperymentalne nad umiejscowieniem ośrodka oddechowego wykonał Le Gallois w początku XIX stulecia. Wykrył on, że po przecięciu rdzenia kręgowego na granicy między jego częścią piersiową i szyjną, ustają ruchy oddechowe klatki piersiowej, a ruchy przepony utrzymują się nadal. Rdzeń szyjny, który przy takim zabiegu pozostaje po stronie mózgu, jest miejscem wyjścia nerwów przeponowych.

Po przecięciu rdzenia szyjnego tuż poniżej czaszki, to jest po oddzieleniu całego rdzenia kręgowego od mózgu, zatrzymują się zarówno ruchy przepony, jak i klatki piersiowej. Pojawiać się wówczas mogą jedynie ruchy rytmiczne krtani i mięśni twarzy. Zwierzę ginie wówczas z uduszenia, jeżeli się nie zastosuje sztucznego oddychania. Mięśnie twarzy i krtani zaopatrywane są przez nerwy wychodzące w części mózgu zwanej opuszką lub rdzeniem przedłużo-

nym. Znanе zabójcze uderzenie zawieszonogo za nogi zajaca w tylną część głowy jest spowodowane właśnie zgnieceniem rdzenia, na skutek zwichnięcia kręgosłupa, tuż poniżej mózgu.

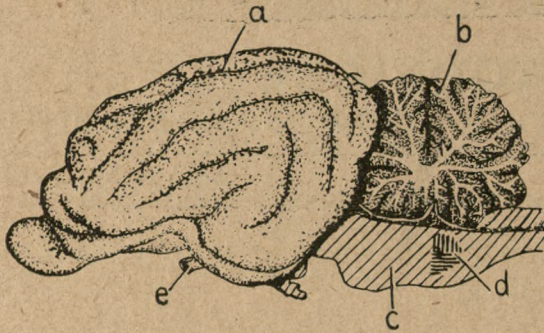
Przecięcie pnia mózgowego powyżej opuszki, oddzielające ją od reszty mózgu, nie zatrzymuje oddychania. Le Gallois wyciągnął z tych badań wniosek, że ośrodek wywołujący rytmiczne ruchy oddechowe znajduje się w opuszcze mózgowej.

Wkrótce po tych doświadczeniach Flourens starał się, przez częściowe uszkodzenie opuszki mózgowej (rdzenia przedłużonego), dokładniej oznaczyć położenie tego tak ważnego dla życia ośrodka nerwowego. Doszedł on do wniosku, że ośrodek zajmuje małe miejsce, wielkości «łebka od szpilki», w okolicy końca pióra pisarskiego *calamus scriptorius* opuszki. Stąd to pochodzi nawet do dziś dnia wyrażane przekonanie, że wystarczy nakłucie igłą odpowiedniego miejsca rdzenia dla zabicia zwierzęcia.

Późniejsi badacze wykazali, że wniosek Flourensa co do małych rozmiarów ośrodka oddechowego nie był słuszny. Ośrodek ten jest mianowicie parzysty i zajmuje

znaczną przestrzeń w obrębie opuszki mózgowej (ryc. 1). W celu całkowitego wstrzymania oddechu, należy zniszczyć znaczną część rdzenia przedłużonego, i to obu stronnie, gdyż jednostronne zniszczenie zatrzymuje oddychanie jedynie po tej samej stronie ciała.

Znaczny rozmiar tego ośrodka nerwowego jest zrozumiały, ponieważ oddychanie jest



Ryc. 1. Mózg kota. *a* — półkula mózgowa lewa, *b* — mózdzek przekrajany wzdłużnie, *c* — rdzeń przedłużony, przekrajany wzdłużnie, *d* — ośrodek oddechowy; kreski pionowe oznaczają odcinek wdechowy, kreski poziome — odcinek wydechowy; *e* — nerw wzrokowy.

akcją bardzo złożoną. Czynne są przy niej liczne mięśnie brzucha, klatki piersiowej, kręgosłupa, szyi i barków, krtani, gardzieli i twarzy. Obok normalnego oddychania, ośrodek kieruje licznymi czynnościami należącymi do tzw. zmodyfikowanego oddychania, jak np. kaszel, kichanie, śmiech, ziewanie, wydawanie głosu. Bodźce motoryczne do mięśni wychodzą z ośrodka oddechowego częściowo przez nerwy czaszkowe, głównie jednak przez drogi nerwowe zdążające do części szyjnej, piersiowej i lędźwiowej z rdzenia kręgowego. Zbornosć akcji wszystkich mięśni czynnych przy oddychaniu wymaga ścisłej koordynacji pracy licznych ośrodków motorycznych. Zmienność natomiast oddychania w różnych warunkach życia świadczy o zależności ośrodka od różnych bodźców czuciowych dochodzących do układu centralnego od narządów zmysłowych. Wiadomo bowiem, że oddychanie zmienia się zależnie od zapotrzebowania tlenu w ustroju, od temperatury ciała, od zmian uczuciowych itp.

Toteż liczne dalsze badania nad ośrodkiem oddechowym, dążyły do wykrycia zależności pracy ośrodka od nerwów prowadzących bodźce czuciowe. Powstały też zaraz dwie koncepcje. Jedna przyjmowała, że ośrodek rdzeniowy jest typowym ośrodkiem odruchowym, reagującym raz wdechem, to znów wydechem na różne bodźce czuciowe. Druga koncepcja stawiała hipotezę «automatyzmu», to jest samoczynności ośrodka, także i bez podnieć zewnętrznych. Dla rozstrzygnięcia tego zagadnienia starano się «izolować» opuszkę mózgową, to znaczy przecinano wszelkie drogi czuciowe do niej zdążające.

Wielorakie próby wykazały, że oddychanie zależy od wielu czynników, nie tylko nerwowej natury, mianowicie od nerwów czuciowych płuc (nerwów błędnych), od wielu innych dróg czuciowych (n. n. trójdzielnych, językowo-gardłowych itd.), ale także od ilości dwutlenku węgla i tlenu w krwi oraz od temperatury ciała.

Wśród tych badań na wyróżnienie zasługują doświadczenia Heringa i Breuera, którzy próbowali reakcji zwierząt na powiększenie pojemności płuc spowodowane wdmuchnięciem powietrza przez tchawicę. Na powiększenie pojemności płuc zwierzę reaguje wydechem. Zapadnięcie się płuc wywołuje reakcję przeciwną, mianowicie wdech. Zapadnięcie się płuc można wywołać przez przedziurawienie klatki piersiowej: powietrze wchodzi wówczas do jamy opłucnej i płuca zapadają się. Zwierzę wykonuje wówczas silny wdech przy pomocy klatki piersiowej i przepony, wdech nieskuteczny, gdyż powietrze wpływa nie do płuc, lecz tylko do jamy opłucnej.

Wynioskowano stąd, że płuca muszą mieć jakieś narządy czuciowe, sygnalizujące do ośrodka zarówno stan rozciągnięcia, jak i stan zapadnięcia się swej tkanki. Nerwami czuciowymi płuc są nerwy błędne. Po przecięciu tych nerwów opisane reakcje nie zachodzą. Na tle tych doświadczeń powstała teoria «samosterownictwa» ruchów oddechowych, która przewiduje, że wdech i wydech są odruchami, przy czym wydech jest odruchem na wdech, i odwrotnie. Jakkol-

wiek udowodniono, że bodźce czuciowe przewodzone przez nerwy błędne odgrywają w regulacji oddychania ważną rolę, to jednak nie obalono możliwości istnienia automatyzmu centrum oddechowego. Bowiern po przecięciu obu nerwów błędnych oddychanie ulega znacznemu zwolnieniu, ale nie zostaje zatrzymane.

Istnieją jeszcze inne ważne dla regulacji oddychania bodźce czuciowe. Aby to zrozumieć, musimy wyjaśnić pewne charakterystyczne zjawisko dotyczące pracy ośrodków nerwowych zawiadujących wieloma rytmicznymi czynnościami mięśniowymi. Mianowicie w wielu czynnościach, które polegają na naprzemiennych skurczach antagonistycznych grup mięśniowych, zachodzi indukcja wzajemna przeciwnych sobie ruchów. Więc np. ruch zgięcia nogi przy chodzeniu powoduje pobudzenie ośrodków mięśni wyprostnych tej samej kończyny. Odwrotnie dzieje się przy prostowaniu. Albo przesunięcie żuchwy podczas żucia w jednym kierunku powoduje zadrażnienie ośrodka pobudzającego mięśnie czynne przy przesunięciu w kierunku przeciwnym. Pojawianiu się indukcji ośrodków antagonistycznych sprzyja istnienie w mięśniach specjalnych organów czuciowych, ulegających zadrażnieniu podczas rozciągnięcia mięśnia. Przy każdym ruchu mięśnie antagonistyczne ulegają rozciągnięciu i tym samym ośrodki ich zostają pobudzone.

Analogicznie muszą się przedstawiać także sprawy unerwienia mięśni oddechowych. Mięśnie powodujące wdech są bowiem antagonistami wydechowych, i odwrotnie. Należy więc przypuszczać, że procesy «samosterownicze» nie ograniczają się do odruchów wywołanych samym czuciem tkanki płucnej lecz, że opierają się również na istnieniu czucia mięśniowego i wzajemnej indukcji ośrodków przeciwdziałających.

Próby «izolowania» opuszki mózgowej wykazały, że obok ośrodka oddechowego opuszki, w jego bliskim sąsiedztwie, mianowicie w górnej części mostu Varólla, znajduje się jeszcze drugi ośrodek, mający znaczny wpływ na rytmiczną czynność oddechową. Dodatkowo ten ośrodek, nazwany

«centrum pneumo-taksycznym», działa hamująco na wdech, przeistaczając tę czynność w wydech.

Jeżeli ośrodek opuszkowy zostaje całkowicie izolowany (trzeba na to przeciąć nerwy błędne i inne dochodzące do opuszki, następnie pień mózgowy tuż ponad opuszką i wreszcie wszystkie czuciowe korzonki rdzenia kręgowego, lub też sam rdzeń), wówczas dochodzi do silnego wdechu i całkowitego zatrzymania ruchów rytmicznych. Mięśnie wdechowe popadają w tężec indukowany z ośrodka oddechowego i trwający aż do uduszenia się zwierzęcia.

Jeżeli ośrodek opuszkowy pozostaje w łączności z samymi tylko nerwami błędnymi, wówczas oddychanie, jakkolwiek w rytmie powolnym, jednak się odbywa. Przez badanie prądów czynnościowych w nerwach błędnych wykazano, że na szczycie wydechu przez te nerwy biegną do rdzenia impulsy spowodowane rozciągnięciem tkanki płucnej. Impulsy te powodują widocznie zahamowanie akcji wdechowej ośrodka oddechowego i doprowadzają do wydechu.

Jeżeli ośrodek oddechowy zostaje całkowicie izolowany od wszelkich bodźców czuciowych, ale pień mózgowy przecięty zostaje nieco powyżej opuszki, mianowicie tak, aby ośrodek pneumatyczny pozostał po stronie centrum oddechowego — wówczas — mimo przecięcia nerwów błędnych — rytmiczna czynność oddechowa zostaje utrzymana. Dla rytmicznej pracy ośrodka oddechowego konieczne jest połączenie albo z nerwami błędnymi, albo z ośrodkiem pneumatycznym.

Przyjmuje się obecnie, że ośrodek opuszkowy dzieli się na dwie części — wdechową i wydechową. Ośrodek sam przez się nie byłby zdolny do rytmicznej czynności, nie posiadałby więc «automatyzmu». Zadrażnienie ośrodka (przez nerwy czuciowe, ale także bezpośrednio elektrodami) powoduje pojawienie się silnego wdechu dzięki przewodzie części wdechowej. W razie braku bodźców poza ośrodkowych, stan wdechowy utrzymuje się trwale. Normalnie bywa on zahamowany przez dwojakiego rodzaju czynniki, mianowicie: 1) przez bodźce czu-

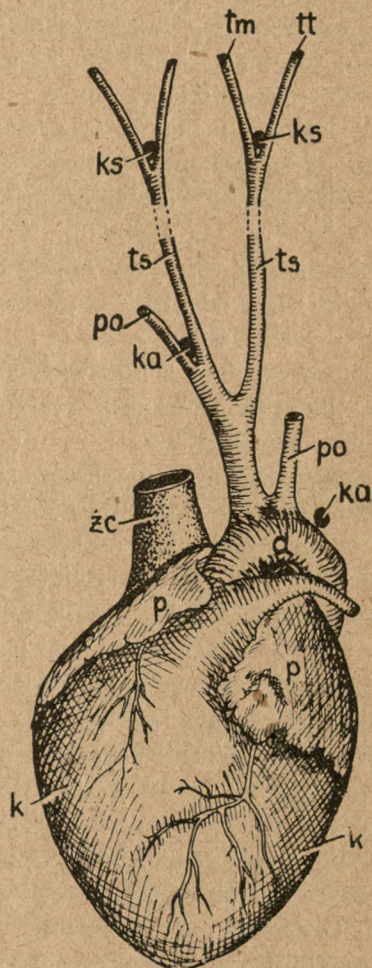
ciowe z nerwów błędnych i 2) przez działanie ośrodka pneumotaksycznego. Ten ostatni działa odruchowo, gdyż zostaje pobudzony przez impulsy wychodzące z części wdechowej ośrodka oddechowego. Część wdechowa ośrodka opuszkowego zostaje w ten sposób zahamowana i wyzwała się czynność części wydechowej.

Sprawy powyższe dotyczą mechanizmu powstawania wdechów i wydechów. Nie wyjaśniają one w jaki sposób skład chemiczny krwi lub inne zmiany w ustroju wpływać mogą na oddychanie. Już dawne doświadczenia wykazały, że podawanie zwierzęciu do oddychania powietrza ze zna-

czną zawartością dwutlenku węgla, albo też z małą ilością tlenu, powoduje wzmożenie amplitudy oddechowej oraz przyspieszenie rytmu. Mówimy wówczas o duszności. Do podobnej duszności prowadzi znacznie większa praca fizyczna, albo powstrzymanie się od oddychania przez jakiś czas. W tych stanach zwiększa się zapotrzebowanie na tlen i produkcja bezwodnika węglowego, albo też utrudniona zostaje wymiana gazów w płucach. Następstwem tego są zmiany w krwi, przejawiające się w zmniejszonym wysyceniu tlenem lub zwiększonej prężności dwutlenku węgla.

Rytm i głębokość oddychania zależą od własności krwi dopływającej do tętnic szyjnych prowadzących krew do mózgu, a więc także do opuszki. Im mniej tlenu i im więcej dwutlenku w krwi, tym intensywniejszą staje się wentylacja płuc. Wywnioskowano stąd, że czułość ośrodka oddechowego zależy od składu gazowego krwi, wzrastając z jego żyłnością. Dla udowodnienia tej sprawy Fredericq (1890) wykonał swoje słynne doświadczenie ze skrzyżowanym krążeniem, które przez wiele lat uchodziło za wzór pomysłowości i elegancji w rozwiązywaniu kwestii fizjologicznych. Podwiązywał on u dwóch zwierząt (A i B) wszystkie tętnice dostarczające krew do mózgu, za wyjątkiem jednej z tętnic szyjnych. Te ostatnie przecinał i łączył na krzyż u obu zwierząt. W ten sposób mózg zwierzęcia A otrzymywał krew pochodzącą z serca i płuc zwierzęcia B, i odwrotnie. Jeżeli zwierzę A otrzymywało do oddychania powietrze z małą zawartością tlenu, lub wielką zawartością dwutlenku, wówczas nie ono wykazywało objawy duszności, lecz zwierzę B, którego głowa otrzymywała krew o zmienionym składzie. W ten sposób wpływ stanu gazowego krwi na ośrodek oddechowy wydawał się z całą pewnością dowiedziony.

Sprawa nie była jednak rozwiązana bez reszty, ponieważ z różnych badań wynikało, że stanom duszności z reguły towarzyszyły zmiany ciśnienia krwi, oraz przeciwnie — wraz ze zmianą ciśnienia zmieniało się często oddychanie. Obserwacje te doprowadziły do wykrycia specjalnych narządów zmysło-



Ryc. 2. Położenie ośrodków oddechowych obwodowych (ks, ka) w stosunku do serca i tętnic u kota. a — aorta, k — komora, ka — kłębki aorty, ks — kłębki szyjne, p — przedsionek, po — tętnica podobojczykowa, ts — tętnica szyjna wspólna, tm — t. szyjna wewnętrzna, tt — t. szyjna zewnętrzna, że — żyła czcza.

wych zdolnych do wyczuwania stanu gazowego krwi. Są to jakby analizatory chemiczne; toteż nazwano je chemoreceptorami obwodowymi, gdyż za analizator ośrodkowy uważano sam ośrodek opuszkowy. Dwa takie organy, znajdujące się w rozwidleniu tętnicy szyjnej, znane były już dawniej pod nazwą kłębków szyjnych. Dwa inne analogiczne, znajdujące się w okolicy łuku aorty, są zwane kłębkami aorty.

Kiedy rejestrowano prądy czynnościowe przewodzone przez gałązki nerwu zaopatrującego kłębki szyjne, stwierdzono brak prądów, jeżeli narządy te otrzymują krew całkowicie utlenioną i zawierającą bardzo małe ilości dwutlenku węgla. Ponieważ krew normalna (tętnicza) nasycona jest tlenem nie w 100, lecz w 95% i zawiera stosunkowo znaczną ilość CO_2 , więc już w normalnych warunkach wspomniane gałązki nerwowe przewodzą bodźce czuciowe. Rytm tych bodźców jest powolny. Bodźce te są jednak potrzebne dla czynności ośrodka, gdyż przecięcie gałązek nerwowych zaopatrujących kłębki szyjne powoduje natychmiastowe zwolnienie oddychania. Widocznie bodźce czuciowe powodowane składem gazowym krwi są konieczne dla utrzymania normalnego rytmu i głębokości oddychania.

W tych doświadczeniach wykazano więc, że istnieją specjalne narządy czucia stanu gazowego krwi, które wybitnie przyczyniają się do regulacji przewietrzania płuc. Powstało też zaraz pytanie, czy istotnie — jak to pozornie udowodniły doświadczenia Fredericq'a — ośrodek oddechowy również jest czuły na zmiany chemizmu krwi. Przy powtarzaniu jego doświadczeń okazało się, że Fredericq krzyżował w swych doświadczeniach tętnice szyjne wspólne. Jeżeli mózg, a więc i opuszkę mózgową, zaopatrywać nie przez tę tętnicę, lecz z ominięciem kłębków szyjnych, przez tętnicę szyjną wewnętrzną, wówczas skład gazowy krwi jest zupełnie bez wpływu na ośrodek oddychania.

Natomiast najlepiej w tętniczą krew zaopatrywany ośrodek oddechowy wykazuje natychmiast objawy duszności, skoro tylko kłębki szyjne otrzymują krew żylną. Wpływ ten znika całkowicie po przecięciu gałązek nerwowych zaopatrujących te narządy. Kłębki szyjne i kłębki aorty są zatem narządami czucia chemicznego krwi w odniesieniu do gazów. Ośrodek oddechowy nie jest więcej czuły na skład chemiczny krwi, niż wszelkie inne części układu centralnego.

W. MILATA

CHMURY I ZACHMURZENIE

JAK POWSTAJĄ CHMURY?

Ogrzana cząstka powietrza rozszerza się, staje się lżejsza i dzięki temu wznosi się w górę. W miarę wznoszenia się cząstka ta stopniowo się ochładza, gdyż ciepło, które ona zawiera, zużywa się na rozszerzenie. Po ochłodzeniu się do temperatury otaczającego ją powietrza — cząstka ta nie wznosi się już więcej.

Zagadnienie to jest bardzo proste, gdy wznosząca się cząstka powietrza jest sucha. Jeśli jednak zawiera ona pewną ilość wilgoci, to wtedy przy wnoszeniu i ochładzaniu się zachodzą pewne komplikacje. Za-

wartość pary wodnej w powietrzu zależy od temperatury. Zawartość ta zmniejsza się w miarę spadku temperatury. Dlatego też wznosząca i ochładzająca się wilgotna cząstka powietrza w pewnym momencie osiągnie ten poziom, na którym nie utrzyma dłużej zawartej w niej wilgoci i dalsze wznoszenie się prowadzi do kondensacji pary wodnej. Jeśli jednak omawiana cząstka powietrza wznosi się nadal w górę, wtedy na pewnej wysokości pojawią się bardzo drobne krople wody, które tworzą chmurę. To prowadzi do uwalniania się pewnych ilości ciepła i dzięki temu wznosząca się wilgotna cząstka powietrza ochładza się wolniej.

Oznacza to, że cząstka powietrza będzie się nadal rozszerzała i ochładzała przez wznoszenie się. Po osiągnięciu jednak poziomu w którym temperatura wznoszącej się cząstki jest równa temperaturze otaczającego ją powietrza — dalsze wznoszenie się zostanie zahamowane. To zahamowanie ruchu cząstki powietrza w górę może nastąpić na każdej wysokości powyżej albo poniżej poziomu, na którym pojawiają się krople wody.

W naturze cały ten proces nie odbiega od wyżej opisanego. Słońce grzeje ziemię, która z kolei ogrzewa przytykające do niej powietrze. Powietrze to dzięki temu uzyskuje stan równowagi niestalej i dlatego w pewnych miejscach wznosi się w górę w postaci tzw. termicznych prądów wstępujących. Powietrze to w miarę wznoszenia ochładza się o 1° C na każde 100 m. Taki spadek temperatury z wysokością nazywamy sucho-adiabatyicznym spadkiem temperatury. Suchym dlatego, że nie pokazały się jeszcze na niebie chmury, a adiabatyiczny dlatego, że wznosząca się cząstka powietrza nie oddaje ani też nie pobiera ciepła od otoczenia.

Średni spadek temperatury w powietrzu otaczającym wstępujący prąd termiczny wynosi $0,6^{\circ}$ C na 100 m. Z tego widać, że temperatura tak we wstępującym prądzie termicznym, jak i w otaczającym go powietrzu spada dość regularnie z wysokością. Spadek temperatury wstępującego prądu powietrza jest jednak większy niż w otaczającym go powietrzu (1° na 100 m), chociaż ten pierwszy w swych początkach był cieplejszy. Dlatego też jest rzeczą zrozumiałą, że im większe są początkowe różnice temperatury między prądem wstępującym a otaczającym go powietrzem, tym wyżej prąd termiczny będzie się mógł wznieść, zanim ochłodzi się do temperatury otaczającego go powietrza.

Wznosząca się cząstka powietrza posiada pewną ilość wilgoci i jeśli temperatura tej cząstki obniży się do tego stopnia, że na niebie pojawią się chmury — powiadamy, że powietrze jest nasycone wilgocią. Wysokość zaś na której chmury się formują nazywamy

poziomem kondensacji. Przy kondensacji pary wodnej w krople chmur wydziela się pewna ilość ciepła, które nazywamy utajonym ciepłem kondensacji. Ciepło to w miarę postępowania procesu kondensacji, przyczynia się do zwolnienia spadku temperatury z wysokością we wstępującym prądzie powietrza. Spadek ten jest wtedy nieco mniejszy od spadku sucho-adiabatyicznego i nazywa się wilgoćno-adiabatyicznym spadkiem temperatury powietrza.

Warstwę powietrza natomiast w której zamiast spadku obserwujemy wzrost temperatury z wysokością — nazywamy warstwą inwersyjną temperatury.

Warstwa inwersyjna powietrza jest w równowadze stałej i wstępujące prądy powietrza najczęściej nie przedostają się powyżej tej warstwy. W wyżej opisany sposób powstają chmury tzw. konwekcyjne. Wszystkie inne rodzaje chmur, z małymi różnicami, formują się podobnie i dlatego też zrozumienie wyżej opisanego procesu pozwala na łatwiejsze uchwycenie różnych gatunków chmur.

JĄDRA KONDENSACJI

Kondensacja pary wodnej nie odbywa się w idealnie czystym powietrzu i to nawet po osiągnięciu przez powietrze stanu nasyceńia. Dlatego też chmury albo mgła muszą mieć do dyspozycji pewne cząstki stałe zawarte w powietrzu na których mogą się formować. Te cząstki stałe nazywamy właśnie jądrami kondensacji. Jądrami kondensacji w atmosferze, która wykazuje wielkie zanieczyszczenie mikroskopijnie małymi cząstkami stałymi, mogą być tylko te cząstki zanieczyszczenia, które są spokrewnione z parą wodną. Każda substancja spokrewniona z parą wodną jest hygroskopijna. Dlatego też najlepszymi jądrami kondensacji w otaczającym nas powietrzu są cząstki soli morskiej i różne siarczany.

Sól morska zawarta w powietrzu pochodzi z wyparowania piany morskiej, różne zaś procesy spalania zostawiają w atmosferze wielkie ilości siarczanów. Ilość materiału

L.	N a z w a	Skrót	Wysokość
1.	Pierzaste. Cirrus	Ci	Wysokie
2.	Pierzasto-warstwowe. Cirro-stratus	Cs	Wysokie
3.	Pierzasto-kłębiaste. Cirro-cumulus	Cc	Wysokie
4.	Warstwowe średnie. Alto-stratus	As	Średnie
5.	Kłębiaste średnie. Alto-cumulus	Ac	Średnie
6.	Kłębiasto-warstwowe. Strato-cumulus	Sc	Niskie
7.	Warstwowe deszczowe. Nimbo-stratus	Ns	Niskie
8.	Warstwowe. Stratus	St	Niskie
9.	Kłębiaste. Cumulus	Cu	O rozwoju pionowym
10.	Kłębiaste deszczowe. Cumulo-nimbus	Cb	O rozwoju pionowym

hygroskopijnego w kropli wody jest bardzo mała. Zważona średniej wielkości kropla chmury zawiera na jedną część materiału hygroskopijnego aż 10.000 części wody. Średnica malej kropli chmury wynosi 40 μ (1 mikron = 0,001 mm), średnica zaś przeciętnego jądra kondensacji wynosi zaledwie 1 do 2 mikronów. Średnica natomiast kropli deszczu waha się od 0,4 do 4 mm tj. od 400 do 4.000 mikronów.

OBSERWACJE NAD CHMURAMI I ICH WYSOKOŚĆ

Obserwacje nad rodzajami chmur i ilością pokrycia nieba prowadzi się na oko posługując się w tym celu specjalnymi atlasami chmur. Ruch chmur i ich szybkość mierzymy przy pomocy przyrządów zwanych nefoskopami.

Liczba form w jakich obserwujemy chmury jest zasadniczo nieograniczona. Klasyfikacja międzynarodowa wyróżnia jednak 10 typów podstawowych, które dla wygody czytelnika w załączonej tabelce uszeregowano wg wysokości.

Wysokości poszczególnych typów chmur są dość różne. Chmury wysokie występują zwykle na niebie powyżej 6.000 m. Chmury średnie obserwujemy najczęściej między 2.500 a 6.000 m, chmury zaś niskie poniżej 2.500 m. Chmury kłębiaste, wypiętrzone, a zwłaszcza wierzchołki kłębiasto-deszczowych osiągają nieraz bardzo wielkie wysokości (6.000 do 18.000 m), zależnie od jakości i nasilenia prądów wstępujących, oraz od szerokości geograficznej. Chmury kłębiaste są zazwyczaj niższe w okresie zimowym jak

w lecie. Poza tym osiągają bardzo duże wysokości w obszarach tropikalnych, stopniowo maleją w stronę biegunów i w strefach polarnych są już bardzo niskie.

KRÓTKI OPIS TYPÓW CHMUR

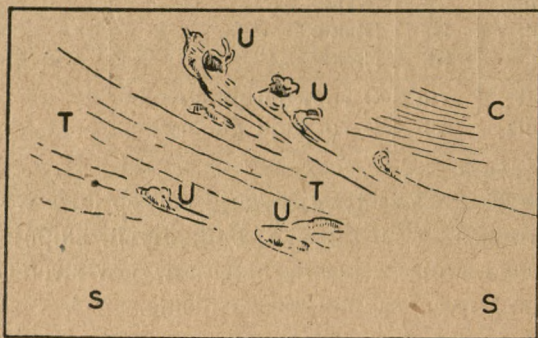
1. Pierzaste *Cirrus* — należą do chmur najwyższych. Posiadają budowę pierzastą i nadają niebu wygląd delikatnego jedwabiu. Chmury pierzaste po pojawieniu się na niebie najczęściej szybko przechodzą w chmury niższe pierzasto-warstwowe i kłębiaste oraz w warstwowe średnie i wtedy są zwiastunami nadchodzącej zmiany pogody. W okresach pogody burzowej obserwujemy często pewien gatunek chmur pierzastych otaczających kłębiasto-deszczowe. Wtedy nazywamy je pierzaste fałszywe, gdyż są one nieco gęstsze i położone na niebie niżej jak zwykle pierzaste.

2. Pierzasto-warstwowe *Cirro-stratus* — jest to cienka biaława powłoka chmur, często pierzasta pokrywająca niebo w postaci zasłony o słabym mlecznym wyglądzie. Chmury te są przyczyną zjawiska optycznego zwanego «halo», które tworzy się dookoła słońca lub księżyca. Zjawisko to pozwala na rozpoznanie tych chmur. Chmury pierzasto-warstwowe są również zwiastunami nadchodzącej zmiany pogody.

Zjawisko optyczne «halo» powstaje w dwojaki sposób: a) przez załamanie się promieni świetlnych na kryształkach lodu zawartych w chmurze formują się dookoła słońca lub księżyca piękne kolorowe koła o promieniu 22°, a rzadziej 46°. b) Przez odbicie się promieni świetlnych od kryształków

lodu formują się podobne jak wyżej, ale tylko jednobarwne koła.

3. Pierzasto-kłębiaste *Cirro-cumulus* — złożone są z drobnych i małych kłębów chmur układających się na niebie w pewien regularny system. U nas zwane są po-



Ryc. 1. Chmury pierzaste i pierzasto-warstwowe (*Cirrus* i *Cirro-stratus*) narastające. Główna część chmury jest utworzona z prostolinijnych smug (TT) zakończonych małymi kłaczkami lub kłębkami (UU). W pobliżu horyzontu Cirrusy łączą się w niemal jednostajną zasłonę pierzasto-warstwową (SS). W okolicy «C» występuje kilka delikatnych zawiązków chmur pierzasto-kłębiastych.

ularnie «barankami». Regularny system chmur Cc wywołany jest falowaniem całego układu chmur, co świadczy o niestalości w górnych warstwach powietrza.

4. Warstwowe-średnie *Alto-stratus* — jest to gęsta i ciemna, czasami niebieskawa warstwa chmur średnich. Najczęściej zlewają się one z chmurami pierzasto-warstwowymi. Narastające i grubiejące chmury tego typu prędzej czy później przechodzą w warstwowo-deszczowe, co prowadzi do dłuższych opadów atmosferycznych. W chmurach tych złożonych z kropli wody i lodu formują się bardzo często kolorowe wieńce i koła, co pozwala na ich rozpoznanie.

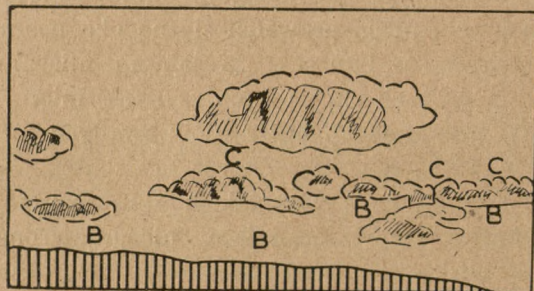
5. Kłębiaste-średnie *Alto-cumulus* — składają się z większych kłębów chmur niż pierzasto-kłębiaste i posiadają wyraźnie zarysowany cień. Ciekawą odmianą Ac jest tzw. *Alto-cumulus Castellatus*, który przypomina Ac, ale różni się od niego małymi kłębkami odstającymi w postaci drobnych wieżyczek od głównej war-

stwy chmur. Ten typ Ac jest oznaką zbliżającej się zmiany wyglądu nieba — z pogodnego na burzowy.

6. Kłębiasto-warstwowe *Strato-cumulus* — jest to warstwa chmur składająca się z wielkich płatów chmur o ciemnym kolorze z jaśniejszymi przerwami. Warstwy Sc układają się często w bardzo regularne systemy i przypominają Ac — stąd częste pomyłki w obserwacjach nad chmurami na stacjach meteorologicznych.

7. Warstwowa-deszczowa *Nimbo-stratus* — jest to gęsta i bezkształtna, nieraz bardzo nisko leżąca masa chmur, z której pada deszcz. Chmura ta często łączy się z warstwową średnią, która w takich wypadkach jest powyżej chmur deszczowych, choć ściśle z nimi połączona. Fractonimbussem nazywamy drobne fragmenty chmur deszczowych pędzone wiatrem poniżej głównej warstwy chmur.

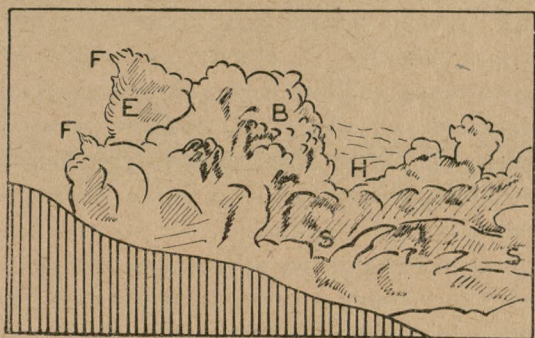
8. Warstwowe *Stratus* — jest to jednolita i bardzo niska, podobna do mgły ciemna masa chmur. *Stratus* oglądany ze szczytów gór albo z samolotu przypomina lekko falujące morze.



Ryc. 2. Chmury kłębiaste (*Cumulus*) pięknej pogody. Chmury te są przestrzennie jedne od drugich oddalone i płaskie. Ciągają się więcej poziomo, aniżeli pionowo, jak to widać na chmurach w pobliżu horyzontu. W miejscach oznaczonych «C» widać ślady pączkowania. Podstawy chmur w pobliżu horyzontu oznaczone «B» występują bardzo wyraźnie.

9. Kłębiaste *Cumulus* — są to stosunkowo dość gęste, choć białe chmury, których górne części układają się w kształcie wieży podobnej do kopy siana. Podstawa tych chmur jest zwykle pozioma i bardzo regularna. Chmury tego typu dzielimy na dwie

klasy: a) drobne kłęby bez specjalnie wypiętrzonych szczytów nazywamy Cumulami pięknej pogody, b) wielkie kłęby chmur silnie rozbudowane w kierunku pionowym, które wykazują silny ruch w górę i w pewnych warunkach mogą się rozbudować w kłębiasto-deszczowe.



Ryc. 3. Chmury kłębiasto-deszczowe (*Cumulonimbus*). W górnych częściach chmury występują zaczątki budowy pierzastej. W «F» masa chmury dymi, co jest oznaką szybkiego rozwoju chmury. Kowadło zaczyna się powoli formować w «B». W okolicy «S» widoczne są ciemne chmury warstwowo-postrzępione (*Fractostratus*), a w «H» występują niezależnie chmury strzępiaste.

10. Kłębiasto-deszczowe *Cumulonimbus* — są to wielkie i silnie wypiętrzone masy chmur podobne do gór z olbrzymimi wieżami czy kowadłami, o bardzo nieregularnej i niskiej podstawie. Są to chmury burzowe i ulewowe, którym często towarzyszą wyładowania elektryczne i grad. Wierzchołki tych chmur osiągają nieraz bardzo wielkie wysokości i są często otoczone fałszywymi chmurami pierzastymi.

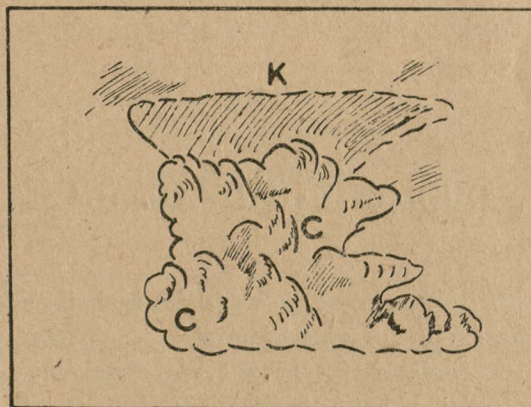
Z CZEGO SKŁADAJĄ SIĘ CHMURY?

Chmury w temperaturach powyżej 0° C składają się z mikroskopijnie małych kropli wody, poniżej zaś 0° z drobnych kryształków lodu. W pewnych warunkach jednak nawet przy temperaturach poniżej 0° obserwujemy w chmurach przemrożone krople wody. Wielkość kropli wody w chmurze jest bardzo różnorodna. Bardzo małe krople notujemy zwłaszcza u podstawy i po bokach chmury, a więc tam gdzie chmura za-

nika (wyparowuje) albo tworzy się (kondensuje). Podobnie wielkość kryształków lodu w chmurach wysokich jest bardzo różnorodna.

DLACZEGO CHMURY UTRZYMUJĄ SIĘ W POWIETRZU?

Woda jest 800 razy cięższa od powietrza i dlatego też dość trudno zrozumieć jakim sposobem chmury złożone z milionów drobnych kropli wody utrzymują się w powietrzu. Zasadniczo drobne krople chmury w spokojnym powietrzu, pozbawionym prądów wstępujących spadają stopniowo w dół z szybkością około 3 m/min i wyparowują w warstwie powietrza nienasyconego wilgocią. Jednakowoż chmury formują się najczęściej dzięki wstępującym prądom powietrza, których szybkość wznoszenia się jest większa jak 3 m/min. Dlatego też każda chmura bez przerwy formuje się w tym miejscu, gdzie wstępujący prąd powietrza osiąga poziom kondensacji. Poprzednio zaś utworzone cząstki chmur unoszą się dalej w górę, albo też odpływają na boki. Zjawisko powyższe najlepiej można zaobserwo-



Ryc. 4. Chmury kłębiasto-deszczowe (*Cumulonimbus*). Główną masę chmury oznaczono przez C, zaś dobrze rozwinięte kowadło widać w K.

wać w górach, gdzie często nad jakimś szczytem stoi nieruchoma chmura, stale zasilana przez wstępujący prąd powietrza.

Grubość chmur jest bardzo różnorodna i waha się od kilku centymetrów w chmurach typu pierzastego do kilku tysięcy me-

trów w wypiętrzonych chmurach tropikalnych. Chmury pierzaste należą do chmur najcieńszych, natomiast chmury kłębiasto-deszczowe do najgrubszych. Średnia grubość chmur innych rodzajów waha się w granicach od 200 do 500 m.

POKRYCIE NIEBA I PODSTAWA CHMUR

Obserwator na stacji meteorologicznej określa pokrycie nieba chmurami w dziesiątych albo też w procentach pokrycia. I tak: 0/10 to niebo bezchmurne, 5/10 połowa nieba zachmurzona, a 10/10 — całe niebo pokryte chmurami.

Dla celów lotnictwa określa się również ilość pokrycia nieba przez chmury niskie. Wysokość zaś podstawy chmur niskich nad poziom powierzchni ziemi, co jest niezwykle ważnym czynnikiem dla lotnictwa, określa się w następujący sposób: a) ocena na oko — stosunkowo łatwa w terenach górskich, b) małym balonikiem o znanej szybkości wznoszenia się, c) w nocy — jak poprzednio ale z doczepionym małym lampionem do balonika, d) w nocy — specjalnie skonstruowanym w tym celu reflektorem.

Wobec tego, że rozciągłość, wysokość

i kształt chmur zależy od wilgotności, temperatury i ruchu powietrza — chmury w wielu wypadkach są pomocne w przewidywaniu pogody. Np. chmury pierzaste nie narastające i nie gęstniejące wskazują, że w ciągu najbliższych 24 godzin utrzyma się dobra pogoda. Podobnie jest z chmurami kłębiastymi średnimi. Z drugiej strony jednak szybko narastające chmury pierzaste i przechodzące w chmury pierzasto-warstwowe są całkiem pewnymi zwiastunami nadchodzącej niepogody, opadów atmosferycznych. Duże ilości chmur typu kłębiastego pojawiające się na niebie w godzinach południowych wskazują na nadchodzącą burzę popołudniową albo wieczorną. Dwie warstwy chmur poruszające się w dwu różnych kierunkach, wskazują, że zła pogoda nadejdzie w najbliższych godzinach. Chmury płynące po niebie z południa na północ wskazują na dobrą pogodę w ciągu najbliższych 2 do 3 dni; odwrotnie zaś chmury płynące z północnego-zachodu na południowy-wschód na nadejście opadów w ciągu najbliższych 24 godzin. Podobnych przykładów można przytoczyć wiele, a każdy z nich będzie wskazywał jak bardzo ciekawe i pouczające jest poznanie różnych rodzajów chmur.

M. GROMADSKA

OGÓLNE ZASADY DZIAŁANIA TEMPERATURY NA ORGANIZMY ZWIERZĘCE

Procesy życiowe, są wyrazem reakcji chemicznych przebiegających w plazmie, a w czasie każdej prawie reakcji chemicznej ciepło bywa wydzielane lub pochłaniane. Dokładniejsze badania tych zjawisk pozwoliły ustalić pewne zależności istniejące pomiędzy szybkością przebiegu reakcji a temperaturą. Zależność ta została ujęta w prawo van t'Hoffa, które głosi, że szybkość reakcji chemicznej wzrasta 2—3 razy przy wzroście temperatury o każde 10°.

W 1889 r. zostało to prawo zmodyfikowane przez Arrheniusa i wyraża się wzorem:

$$K_2 = K_1 \cdot e^{\frac{\mu}{2} \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)}$$

gdzie K_1 i K_2 oznaczają szybkość rozwoju w temperaturze T_1 i T_2 , «e» jest podstawą logarytmu naturalnego, a « μ » jest stałą termiczną charakterystyczną dla danego gatunku. Oznacza ono ciepło aktywacji procesu tzn. liczbę kalorii, która jest potrzebna do przemiany masy odpowiadającej 1 gr drobin nieaktywnych w substancję aktywną. Ujęcie tego prawa we wzór matematyczny pozwala na obliczenie szybkości przebiegu reakcji biologicznej w dowolnej tem-

peraturze, o ile znany jest jej przebieg w jakiejś jednej temperaturze.

Zwierzęta mają dość duży zakres termiczny, w którym może się odbywać ich rozwój, ale inaczej ten proces przebiega w niskich temperaturach, a inaczej w wysokich. Np. jaja śledzia równie dobrze rozwijają się przy $+0,5^{\circ}$, jak i przy $+16^{\circ}$, ale w pierwszym wypadku rozwój trwa 40—50 dni, a przy drugim zaledwie 6—8 dni. Jaja dorsza *Gadus callarias* L. hodowane w

+ 1°	wylęgają się po 42 dniach
+ 6°	„ „ „ 15 „
+14°	„ „ „ 8 „

Skrzek żaby trawnej *Rana temporaria* L. rozwija się przy

+ 8°	— 13 dni
+14°	— 6 „
+26°	— 3 „

Jaja motyla *Polychrosis botrana* Schiff. rozwijają się przy

+10°	— 38 dni
+17°	— 10 „
+30°	— 3 „

Fakty powyższe nasuwają przypuszczenie, że dla całkowitego rozwoju zwierzę potrzebuje pewnej ilości ciepła. Jeśli ta ilość ciepła jest mu dostarczana w małych dawkach, to czas pochłaniania jest dłuższy, przy podaniu natomiast w większych ilościach proces trwa krócej. Ilość tę nazwano «sumą ciepła». Obliczanie sumy ciepła potrzebnej danemu gatunkowi jest dość trudne, a zwłaszcza w warunkach polowych. Pamiętać jednak należy, że chodzi tu nie o temperatury bezwzględne, a tylko te, które leżą powyżej zera biologicznego. Przez zero biologiczne rozumie się pewną właściwą każdemu gatunkowi temperaturę, poniżej której rozwój danego gatunku nie może się odbywać.

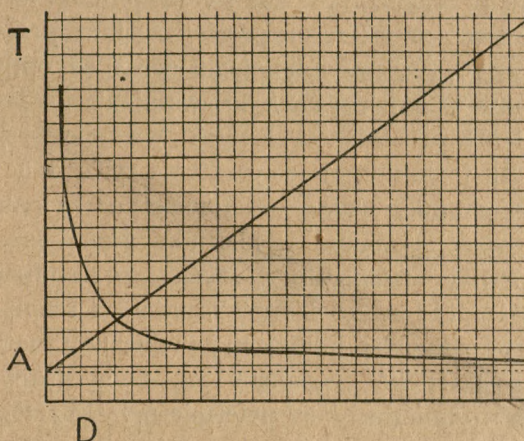
Krogh i Blunck ujeli zależność pomiędzy długością trwania rozwoju a temperaturą w prawo brzmiące, że iloczyn z różnicy temperatur — jednej, którą w danej chwili stosujemy, a temperaturą zera biologicznego, i czasu trwania procesu rozwoju

jest wielkością stałą i da się wyrazić następującym wzorem matematycznym:

$$(T - t_0) \cdot D = C$$

Stąd łatwo obliczyć czas trwania rozwoju i temperaturę zera biologicznego.

D — czas trwania rozwoju
T — temperatura stosowana
 t_0 — „ zera biologicznego



Rys. 1. Hiperbola Bluncka. A — temperatura zera biologicznego. T — skala temperatur. D — skala okresu rozwoju organizmu.

W formie graficznej wzór ten przedstawia się jako hiperbola (rys. 1). Odwrotnością hiperboli jest linia prosta, która będzie odpowiednikiem szybkości rozwoju.

Wprowadzenie pojęcia «sumy ciepła» ma duże praktyczne znaczenie, gdyż znając sumę ciepła potrzebną do rozwoju np. jakiegoś szkodnika, można na podstawie obserwacji meteorologicznych określić porę jego występowania w różnych miejscowościach i przewidzieć ilość jego pokoleń. Obliczenia takie istotnie robiono. Kornik *Blastophagus piniperda* L. potrzebuje dla całego rozwoju 1218° ciepła. Jeśli więc w danej miejscowości średnia miesięczna wynosi $+20^{\circ}$, to za okres letni (maj—sierpień) suma ciepła wyniesie 2440° — czyli że szkodnik ten będzie mógł wystąpić w 2 pokoleniach. W różnych szerokościach geograficznych i w różnych latach ilość pokoleń tego samego gatunku może być różna. Np. sówka *Phylometra gamma* L. w południowych okolicach Rosji daje 2 pokolenia, w północnych tylko jedno,

a w klimacie stepowym nawet 3 pokolenia. Podobnie zachowuje się rolnica zbożówka *Euxoa segetum* Schiff. Wreszcie dość jaskrawym przykładem może być chrabaszcz majowy *Melolontha melolontha* L., którego rójka w zależności od przebiegu pogody następuje w 3 lub 4 roku, a u kasztanowca *M. hippocastani* F. w 4 lub 5-tym.

W zakresie życiowej skali temperatur każdy organizm posiada swoje optimum termiczne, przy którym procesy życiowe przebiegają najsprawniej. Odchylenia od optimum w dół prowadzą do zwolnienia i osłabienia procesów życiowych, wreszcie przy dolnej granicznej temperaturze życia danego gatunku ustają. Natomiast odchylenia powyżej optimum w kierunku górnej granicznej temperatury życia przyspiesza wszystkie procesy. W zależności od rozpiętości pomiędzy minimum i maksimum można podzielić organizmy na dwie grupy: eurytermiczne i stenotermiczne. Eurytermiczne znoszą dużą rozpiętość temperatur, stenotermiczne granicę wytrzymałości mają bardzo zacieśnioną. Jest to podział ekologiczny, który określa ustosunkowanie się organizmu do ciepła jako czynnika zewnętrznego.

Całkiem czym innym jest podział zwierząt na stało- i zmiennocieplne, jest to już podział fizjologiczny. Zwierzęta stałocieplne wykazują stenotermizm w procesach fizjologicznych, gdyż np. skurcze mięśni, przewodnictwo nerwów, procesy trawienia, rozrodu, wydzielania i in. odbywają się w stałej temperaturze ciała, niezależnej od środowiska. Większość zwierząt stałocieplnych znosi szeroki zakres temperatur zewnętrznych, jest więc eurytermiczna. Raczej tylko wyjątkowo należą te zwierzęta do stenotermów, jak np. niektóre gatunki małp.

Temperatura ciała zmiennocieplnych niewiele różni się od temperatury otoczenia i wraz z nią się zmienia. Należy podkreślić, że właśnie niewiele się różni, a nie jest identyczna z otoczeniem. Wiele gatunków może nieco podnosić temperaturę ciała przez wykonywanie np. ruchów. Powszechnie znanym zjawiskiem jest regulacja ciepła w ulach pszczół. Jeśli w zimie temperatura

w ulu spadnie poniżej $+13^{\circ}$, zaczynają pszczoły intensywnie ruszać skrzydłami, przy czym znajdujące się bardziej na zewnątrz gniazda tj. bardziej ochłodzone dążą do środka i na odwrót. Skutkiem tego następuje «skok» temperatury o około $10-20^{\circ}$. Ciepło jednak tą drogą osiągnięte promieniuje tak, że po upływie 20—22 godzin pszczoły muszą rozpoczynać grzanie się na nowo.

Na zmiany termiczne nie reagują zwierzęta zmiennocieplne jednakowo. Przy wysokich temperaturach dużą rolę odgrywa przy tym struktura zwierzęcia. Zawartość wody w organizmie w znacznym stopniu przyspiesza ścinanie się białka komórkowego w czasie ogrzewania, natomiast usunięcie wody podnosi temperaturę ścinania się. Białko kurze przy odwodnieniu do

25%	ścina się w temp.	74—80°
18%	„ „ „	90°
9%	„ „ „	145°

Przy poddawaniu zwierzęcia wysokim temperaturom śmierć następuje niekoniecznie skutkiem ścięcia się białka komórkowego. Np. u raka rzeczno śmierć przy wysokich temperaturach następuje skutkiem uduszenia się, gdyż wtedy bardzo wzrasta zapotrzebowanie w tlen, którego organizm nie otrzymuje w dostatecznej ilości. Może też śmierć nastąpić wskutek zbyt słabego funkcjonowania narządów wydalniczych w stosunku do wzmożonego rozpadu białek.

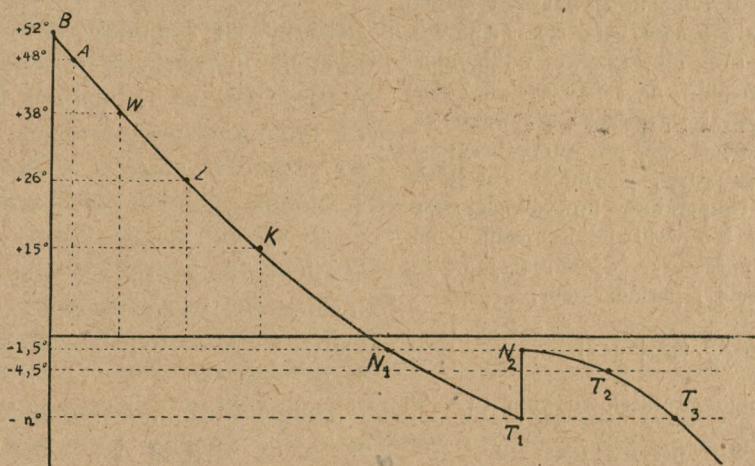
Górna termiczna granica u różnych zwierząt jest różna. Wysokie termiczne maksimum posiadają zwierzęta występujące w gorących źródłach. Zwierzęta morskie, jak rurokoplawy, robaki, stawonogi, mięczaki i ryby mogą znieść podwyżkę temperatury do $+30^{\circ}$, jeśli podwyższanie odbywać się będzie powoli i stopniowo. Formy słodkowodne np. pluskwiaki *Notonecta*, *Nepa*, roztocz *Hydrachna* znoszą wyższą temperaturę bo aż do $+46^{\circ}$, ale również przy uprzedniej, stopniowej adaptacji. W przeciwnym bowiem razie *Notonecta* ginie już przy $+37,5^{\circ}$, *Nepa* przy $+43^{\circ}$. Są też gatunki o stosunkowo małym zakresie wytrzymałości na zmiany termiczne, jak nasz pospolity bielinek kapust-

nik, który może załatywać aż do Persji, jednakowoż nie może się tam zadomowić, gdyż jaja tracą zdolność rozwoju przy temperaturze wyższej od +26°.

Temperatury niskie nie ścinają białka oraz nie zmieniają własności fermentów i tłuszczów, jednak działanie ich może być bardzo szkodliwe i również śmiertelne dla zwierząt. Tu również występują bardzo duże wahania. Są zwierzęta, których minimum leży kilkanaście stopni powyżej zera a są

obudzenie się ze snu zimowego, po którym następuje znowu niżka temperatury, może być fatalne dla zwierzęcia.

Przy stopniowym obniżaniu się temperatury począwszy od wartości optymalnych ku minimalnym, zwierzę najpierw zmienia swą ruchliwość, a następnie przechodzi przez stadium odrętwienia, dalej snu zimowego i wreszcie śmierci. Zachowanie się zwierząt w poszczególnych fazach termicznych przedstawia Bachmetjew graficznie (rys. 2).



Rys. 2. Wykres Bachmetjewa. 52—48° — faza stałego odrętwienia organizmu z gorąca. 48—38° — faza przejściowego odrętwienia organizmu z gorąca. 38—26° — faza ponadoptymalna — procesy życiowe zwolnione. 26—15° — faza optymalna. Poniżej 15° zwolnienie procesów i czasowe odrętwienie z zimna. N₁—T₁ — okres przechłodzenia. T₁—N₂ — wzrost temperatury. T₂ — stadium anabiozy. T₃ — śmierć.

i takie, którym nie tylko nie szkodzą temperatury poniżej zera, lecz nawet nie zatracają przy nich swej aktywności życiowej. Obserwowano mszyce kopulujące przy -7°, albo muchówkę p o n o w c a *Chionea* poruszającą się po śniegu przy -6°. Stonogi wytrzymują temperaturę do -50°, ślimaki -120°, a wrotki i obleńce nawet -192°.

Odporność na niskie temperatury zmienia się u owadów w zależności od pory roku. W zimie są bardziej wytrzymałe, niż w lecie. Np. pluskwiak *Perillus bioculatus* może wytrzymać w zimie -17°, a w marcu już tylko -10°. Występuje tu zjawisko tzw. przechłodzenia cieczy ciała. Od jesieni zwierzęta stopniowo przechodzą «zahartowanie» przeciwko zimnu i obniżają punkt przechłodzenia. Na wiosnę podnosi się punkt przechłodzenia. Dlatego też zbyt wczesne

Poniżej pewnej, ściśle dla każdego gatunku określonej temperatury, rozwój zwierzęcia w ogóle nie może się rozpocząć. Temperatura ta nazywa się zerem biologicznym. Dawniej zero biologiczne uogólniano dla wszystkich organizmów i określano na +6,1°. Późniejsze jednak badania wykazały, że jest ono różne nie tylko dla różnych gatunków, ale nawet dla różnych stadiów tego samego gatunku. Zero biologiczne pływaka żółtobrzeżka leży

dla jaja	przy 0°
„ larwy I st.	„ +1°
„ „ II st.	„ +3°
„ dalsz. stad.	„ +3,8°

dla owocówki jabłkówki *Carpocapsa pomonella* L.:

dla jaj i larw	przy +10°
„ poczwarek	„ +11,1°

Wraz z podniesieniem temperatury wzrasta również szybkość rozwoju, w miarę jednak zbliżania się do maksimum szybkość ta zaczyna maleć, albo po szybkim rozwoju następuje szybka śmierć.

Poprzednio wspominałam, że zależność pomiędzy temperaturą a czasem rozwoju da się wyrazić przy pomocy hyperboli. Jej odwrotnością jest prosta określająca szybkość rozwoju. Trzymając się jednak ściśle wzoru hyperboli popełnilibyśmy błąd, gdyż z wykresu zawsze wynikałoby, że ze wzrostem temperatury wzrasta i szybkość rozwoju, a wiemy, że tak jest tylko do pewnej optymalnej granicy, a następnie proces cofa się. Janisch więc zamiast hyperboli, albo krzywej wykładnikowej (bo wzór Arrheniusa da się przedstawić jako krzywa wykładnikowa) wprowadza krzywą łańcuchową. Krzywa łańcuchowa jest sumą krzywych wykładnikowych ($y = ma^x$, $y = ma^{-x}$) o wykładniku dodatnim tj. temperaturze powodującej przyspieszenie rozwoju i o wykładniku ujemnym odpowiadającym temperaturze wywołującej wpływ szkodliwy na plazmę i posiada wzór:

$$y = \frac{m}{2} (a^x + a^{-x})$$

gdzie m jest optymalnym czasem rozwoju. (Ryc. 3).

Temperatura wpływa też na sam rozród i płodność zwierząt. Ryby dla odbycia tarła wymagają pewnej określonej temperatury wody i tej sumy ciepła, która warunkuje rozwój i dojrzewanie elementów płciowych. Tym też tłumaczy się fakt, że jeden i ten sam gatunek w różnych szerokościach geograficznych osiąga dojrzałość płciową w różnym okresie swojego życia np. leszcz w dorzeczu Morza Kaspijskiego jest zdolny do rozrodu w 3-cim roku życia, w Niemczech w 5—6 roku, a w Finlandii dopiero w 10-tym roku. Podobną wrażliwość gruczołów płciowych obserwowano również u ptaków i ssaków oraz u ludzi miejscowych ras, żyjących w pasie tropikalnym. Wchodzą tu w grę dodatkowe czynniki, u ptaków ważną rolę odgrywa także światło. U ssaków np. wiewiórek przy dłuższej trwającej odwilży zaobserwowano masowy popęd płciowy już w grudniu i styczniu, podczas gdy normalnie objawia się on w lutym—marchu. A u myszy hodowanych w temperaturze powyżej $+10^\circ$ wzrasta bardzo wyraźnie ilość cięż i młodych w jednym miocie w porównaniu z hodowanymi w temperaturze $+(2-6)^\circ$.

Wpływ temperatur na płodność owadów jest duża. Żyworodne larwy muchy tse-tse mogą być składane przy $+(25-30)^\circ$, jaja szarańczy wędrowniej dojrzewają przy $+30^\circ$. Obserwowano również, że samice płaszczyńca buraczanego

przy temp.	3—6°	nie składają jaj
„	„	10—12° składają 136 jaj
„	„	18—20° „ 352 „
„	„	37—40° „ 764 „

Pod wpływem temperatury może również zmieniać się kierunek rozwoju np. mszyca *Toxoptera graminum* Rond. w ciepłe lata nie daje pokolenia obupłciowego, a rozmnaża się tylko partenogenetycznie. Wreszcie mogą zachodzić zmiany w stosunku płci do siebie np. u motyla *Talaeporia tubulosa* normalnie jest przewaga samic, ale przy ogrzewaniu chromosom X, którego obecność lub nieobecność wyznacza płęć, nie wędruje do ciała kierunkowego i stąd powstaje przewaga samców.

Temperatura może zmieniać, i to bardzo wyraźnie wygląd zwierzęcia. Wpływa na występowanie lub brak włosów, zwiększanie lub zmniejszanie wielkości ciała, różną długość skrzydeł, odnóży, zwiększenie ilości łusek (pstrągi), wytwarzanie dodatkowych kości (ryby) itd.

Przykładu na zmianę łusek skrzydeł motyli pod wpływem różnych temperatur dostarczą doświadczenia Federley'a. Poczwaraki motyli rodzaju *Lymantria* i *Saturnia* były wylęgane w granicach $+(37-38)^\circ$. Łuski na skrzydłach były dobrze rozwinięte, gęsto ustawione i posiadały dużą, małymi tylko wyrostkami opatrzoną blaszkę. WzmóŜona temperatura potęguje procesy przemiany materii, zwłaszcza cyrkulację hemolimfy, która na czas rozwoju łusek w poczwarcie powoduje obfitsze odkładanie się chityny. Prócz tego wzrasta objętość treści komórkowej, co powoduje niejako rozdymanie się łusek.

W doświadczeniach wykonanych w wyższych temperaturach, leŜących już na pograniczu temperatur szkodliwych wykształcają się łuski zaokrąglone, rzadko osadzone, bez wyrostków.

Jeżeli temperatura doświadczenia jest tak wysoka, że wywołuje zamieranie komórek produkujących łuski, skrzydła często są całkiem ich pozbawione. A jeśli się nawet łuski wytworzą to pofalowane, gdyż skutkiem dużego parowania treść komórki zagęszcza się, ciśnienie spada, następuje zła cyrkulacja hemolimfy i małe nagromadzenie pigmentu i chityny.

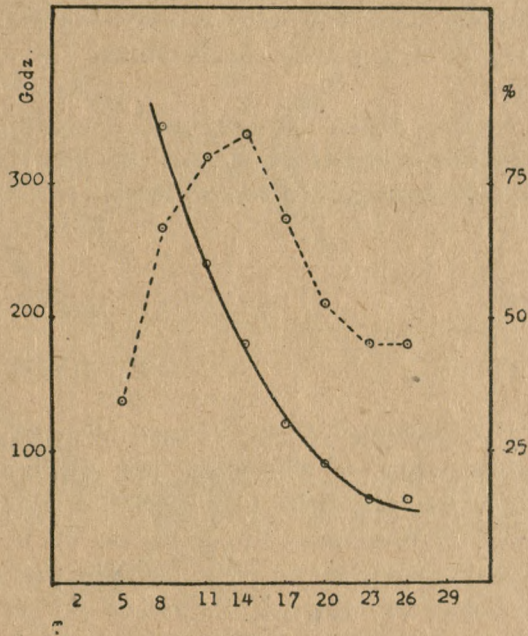
Przy zastosowaniu niskich temperatur wyniki okazały się podobne jak przy wysokich. W temperaturze $+6^{\circ}$ powstają łuski duże, dobrze rozwinięte, podobnie, jak przy stosowaniu miernie wysokich temperatur. Tłumaczy się to tym, że w niskich temperaturach jest duża wilgotność, więc również wzrasta ciśnienie wewnątrzkomórkowe, a jednocześnie rozwój opóźnia się, skutkiem czego łuski pozostają dość długi czas pod tym dużym, «rozciągającym» ciśnieniem. Przy bardzo niskich temperaturach zachodzi zjawisko podobne jak przy bardzo wysokich. Zakłócenia w metabolizmie powodują brak zupełny łusek, lub ich zdeformowanie i pomarszczenie.

Wielkość ciała ssaków i ptaków, żyjących w różnych warunkach termicznych a więc pod biegunami i równikiem jest różna u pokrewnych form. Zostało to ujęte w regułę Bergmana stwierdzającą, że osobniki zimnych stref z tych samych lub pokrewnych gatunków mają większe rozmiary ciała niż osobniki stref gorących. Zachodzi tu wyraźna adaptacja, gdyż organizm stałocieplny dąży do zachowania jak najkorzystniejszego stosunku pomiędzy objętością ciała a powierzchnią, przez którą ciepło promieniuje. Jako przykład można zacytować pingwiny, *Aptenodytes forsteri* Gray żyje przy biegunie i ma wagę 34,4 kg i *Spheniscus mendiculus*, żyjący w okolicach równika, o wadze zaledwie 4–5 kg. Skowronek amerykański *Otocoris alpestris* L. występuje począwszy od Oceanu Lodowatego aż do Kalifornii i daje szereg form o długości skrzydeł u form północnych 111,5 mm, a południowych 97,1 mm.

Regułę Bergmana rozszerza Alledowódząc, że u mieszkańców północy zazna-

cza się tendencja do skracania «wystających części» ciała np. ogona, uszu, szyi, odnóży itd., gdyż przez te części zwierzęta tracą dużo ciepła. Np. uszy zająca bielaka są znacznie krótsze od uszu zająca szaraka.

Temperatura oddziałuje także na zachowanie się zwierzęcia. Owady występu-



Rys. 3. Krzywa łańcuchowa Janischa. Czas trwania rozwoju i przeżywania jaj huczka ziemnego. T — temperatury. % — procent przeżywania jaj. godz. — czas trwania rozwoju jaj.

jące w wydmach mogą znosić bardzo wysokie temperatury przy równoczesnych zmianach zachowania się. Błonkówki z rodzaju *Bembex* przy nagrzeniu się piasku powyżej $+50^{\circ}$ zagrzebują się w piasek. Grzebanie jednak byłoby trudne ze względu na gorąco, to też tylko krótki czas grzebią, a potem unoszą się w powietrze i trzepiąc skrzydłami, ochładzają się. Ochłodzone mogą znowu grzebać. Inne owady naziemne w czasie największego upału wchodzą na drzewa i krzewy, gdzie mikroklimat jest chłodniejszy. Jaszczurka *Uromastix* absorbując promienie cieplne przybiera zabarwienie czarne. Ale gdy temperatura podniesie się do $+40^{\circ}$, jaszczurka robi się jasna, prawie biała i dalsze ogrzewanie się jest wstrzymane. Inne gatunki jaszczurek silnie ogrzane wchodzą na drzewa, wykonując jednocześnie wachlujące

ruchy ogonem. Ciekawe jest zachowanie się niektórych mrówek. *Lasius niger* L. w miejscach niezasłoniętych, gdzie gleba dostatecznie się nagrzewa, żyje w ziemi. Natomiast tam, gdzie temperatura jest dla nich za niska, budują rodzaj domków, które jako powierzchnia wystająca nagrzewają się szybciej i utrzymują ciepłotę pożądaną dla tego gatunku. Szarańcza odbywa swe wędrówki przy określonej tylko temperaturze $+(31-38)^{\circ}$.

Nocna niżka temperatury powoduje odrętwienie większości owadów np. szarańczy, chrabąszczy. Sen zimowy wielu naszych

zwierząt (jeż) jest specjalną reakcją na niskie temperatury. Podobnie wysokie temperatury w krajach gorących mogą wywoływać zapadanie zwierząt w sen letni np. jeż w Senegalu.

Przytoczone przykłady świadczą, że temperatura stanowi jeden z tych czynników, które decydują o zachowaniu się i trybie życia poszczególnych zwierząt. Wpływ temperatury można uważać również za jeden z najważniejszych czynników ekologicznych, gdyż działa zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio przez modyfikację innych czynników otoczenia.

A. PIGOŃ

CZY RYBY PIJĄ WODĘ?

Czy ryby piją? Większość czytelników zapewne sądzi, że odpowiedź jest zupełnie oczywista; tak, ryby piją wodę. A ryby morskie? Wiadomo, że woda morska dla ludzi nie nadaje się do picia. Można by przypuszczać, że ryby też nie zechcą jej pić. Tymczasem rzeczywistość przedstawia się inaczej.

Zacznijmy od przypomnienia zjawiska fizycznego bardzo często spotykanego w przyrodzie, od zjawiska osmozy. Jeżeli pęcherz z błony półprzepuszczalnej (tj. przepuszczalnej dla wody a nieprzepuszczalnej dla rozpuszczonych soli) wypełnimy np. roztworem soli kuchennej i umieścimy w wodzie to bardzo prędko przekonamy się, że pęcherz pęcznieje; woda z otoczenia przechodzi do jego wnętrza. I na odwrót, jeżeli pęcherz wypełnimy wodą a umieścimy go w roztworze tej samej soli kuchennej zauważymy, że kurczy się on bo woda przechodzi do otoczenia, na zewnątrz. W pierwszym wypadku płyn w pęcherzu jest hipertoniczny w stosunku do otoczenia (tzn. zawiera więcej soli) a w drugim — hypotoniczny (tzn. zawiera mniej soli niż płyn w otoczeniu).

Wprawdzie skóra ryb źle przepuszcza wodę, ale nablonek skrzel jest półprzepuszczalny; krew ryb słodkowodnych jest hyper-

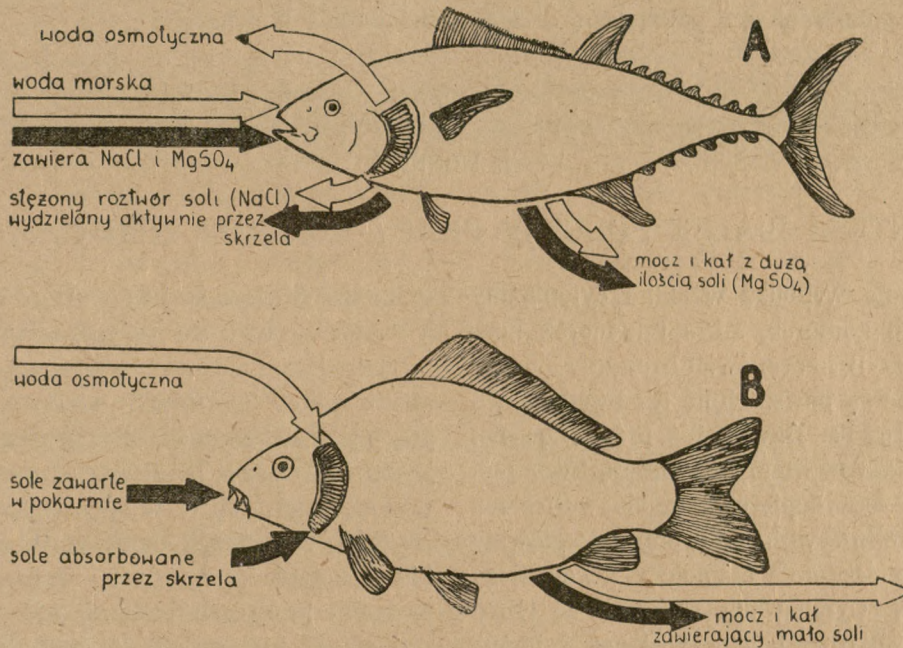
toniczna w stosunku do środowiska a krew ryb morskich — hypotoniczna. Dlatego też możnaby powiedzieć, że ryby morskie są w sytuacji pęcherza wypełnionego wodą, a zanurzonego w roztworze soli, natomiast ryby słodkowodne — w sytuacji pęcherza wypełnionego roztworem soli a zanurzonego w wodzie. Prawa osmozy muszą się stosować też do ryb. Dlaczego więc ryby słodkowodne nie pęcznieją a ryby morskie nie kurczą się? Muszą one mieć jakieś narządy, służące do utrzymania ilości wody w organizmie na stałym poziomie. Niektóre ryby mogą sobie radzić zarówno z wodą słodką jak i z morską. Np. węgorz *Anguilla vulgaris* rozmnaża się w morzu ale część życia spędza w stawach, rzekach i jeziorach. Takie ryby mają specjalnie trudne zadanie: muszą się przystosować do nagłych zmian w ciśnieniu osmotycznym, a zmiany te są bardzo duże (sięgają kilkunastu a nawet dwudziestu kilku atmosfer!).

W morzu węgorz (jak każda inna ryba żyjąca w tym środowisku) traci wodę przez nerki w postaci moczu i przez skórę, a zwłaszcza przez skrzel, na drodze osmozy. Skóra ryb przepuszcza wodę tylko w słabym stopniu, ale skrzel są pokryte delikatnym nablonekiem, co umożliwia przepuszczanie tlenu i dwutlenku węgla; dlatego i woda prze-

chodzi przez nabłonek skrzeli dość łatwo. Musi więc węgorz uzupełniać swoje zapasy wody. Dlatego pije wodę morską, i to nawet w dość znacznych ilościach. Wypita woda zostaje wchłonięta w jelicie i dostaje się do krwi, a wraz z nią — część rozpuszczonych soli. Woda morską zawiera ok. 3,5% soli, głównie chlorku sodu (NaCl) nieco chlorku

cia pewnej energii. Proces ten można porównać z utrzymaniem stałej temperatury ciała przez ptaki i ssaki pomimo stałej utraty ciepła.

W zupełnie innej sytuacji znajduje się węgorz przebywający w wodzie rzek czy jezior. Tutaj nie grozi mu utrata wody na drodze osmotycznej, przeciwnie, ciśnienie



Schemat przedstawiający gospodarkę wodą i solami w organizmach ryb żyjących w morzu (A) i wodach słodkich (B). Strzałki białe oznaczają ruch wody, strzałki czarne — ruch soli. Długość strzałek wskazuje na stosunki ilościowe: dłuższe strzałki oznaczają większe ilości soli wzgl. wody. Schemat ten daleki jest od dokładności; ryby należące do różnych gatunków różnią się między sobą też pod względem gospodarki wodą i solami. Tak np. niektóre ryby słodkowodne nie mogą absorbować soli przez skrzela, o czym zresztą jest mowa w tekście.

i siarczanu magnezu (MgCl_2 i MgSO_4) i mniejsze ilości innych. Z tych soli Na^+ i Cl^- przechodzą całkowicie do krwi ryby, Mg^{++} i SO_4^{--} częściowo dostają się do krwi, a częściowo są wydalane z jelita wraz z kałem. Ilość soli we krwi musi być jednak utrzymana na stałym poziomie. Jak więc radzi sobie węgorz z tym nadmiarem soli? Małą część soli wydziela przez nerki (głównie Mg^{++} i SO_4^{--}) a większość — przez skrzela (głównie Na^+ i Cl^-). Nie wiemy jeszcze do dziś, którym komórkom skrzeli trzeba te funkcje przypisać. Wydalanie soli przez skrzela zachodzi wbrew ciśnieniu osmotycznemu, wymaga więc zuży-

osmotyczne wprowadza do organizmu coraz to nowe ilości wody ze środowiska. Picie wody byłoby nie tylko niepotrzebne ale wręcz szkodliwe; ryby słodkowodne wody nigdy nie piją. Przed pęcznieniem bronią się ryby wytwarzając duże ilości moczu, zawierającego bardzo niewiele soli. W każdym razie nieco soli zostaje wydalone wraz z moczem. Tymczasem dla życia zwierzęcia stała ilość soli w organizmie jest konieczna. Różne gatunki radzą sobie tutaj w różny sposób. Np. płoć *Leuciscus rutilus* może absorbować sól z otoczenia, jakkolwiek ilość soli w wodzie słodkiej jest bardzo nieznaczna; absorpcja zachodzi wbrew ciśnieniu

osmotycznemu, bo stężenie soli w ciele ryby jest wielokrotnie większe niż w otaczającej ją wodzie. Komórki chłonec sól z otoczenia znajdują się na skrzelach, ale brak bliższych danych co do ich lokalizacji. Również węgorz w wodzie słodkiej może (jak się zdaje) chłonec sole ze środowiska poprzez skrzela. Okoń *Perca fluviatilis* nie może chłonec soli z wody; potrzebną mu ilość soli musi zdobyć z pokarmem, dlatego

okoń głodzony zdycha raczej z braku soli niż z głodu.

Pozostawałaby do rozwiązania kwestia, leżąca zawsze u podstawy regulacji ciśnienia osmotycznego w żywym organizmie. W jaki sposób komórka (względnie zespół komórek) może wydzielać sole lub wodę wbrew ciśnieniu osmotycznemu? Ale to już inne zagadnienie, bardziej ogólne niż problem picia u ryb.

L. MONNÉ

SYNTEZA BIAŁEK PODCZAS PRACY KOMÓREK NERWOWYCH

Chromidia wchodzą w skład cytoplazmy wszystkich komórek, także i komórek nerwowych czyli neuronów. Chromidia neuronów znane są powszechnie też i pod nazwą ciałek Nissl'a. Dawno już przypuszczano, że chromidia neuronów zawierają kwas nukleinowy, lecz dopiero w czasie wojny zostało to definitywnie udowodnione, głównie dzięki badaniom cytologa szwedzkiego Hydén'a. Cytolog ten wykazał, że chromidia są bardzo bogate w kwas rybonukleinowy. W neuronach znajdują się dwa systemy włókien, a mianowicie neurofibryle i włókna cytoplazmy zasadniczej. Już niektórzy dawniejsi cytologowie doszli do przekonania, że chromidia neuronów przytwierdzone są do włókien cytoplazmy zasadniczej, lecz pogląd ten nie mógł być udowodniony z powodu drobnych rozmiarów przedmiotu badania. Dzisiaj nie mamy powodu powątpiewać w słusność tego twierdzenia wobec faktu, że w wypadku jaj jeźowców udało się definitywnie wyświetlić problem struktury cytoplazmy¹⁾. Cytoplazma ma budowę włóknistą. Poszczególne włókienka cytoplazmy utworzone są z naprzemianległych odcinków, chromidiów i interchromidiów.

Pierwsze zawierają kwas rybonukleinowy a drugie są tego kwasu pozbawione.

Chromidia neuronów występują pod postacią ziarenek, których wielkość leży na granicy dostrzegalności zwyczajnego mikroskopu świetlnego. Te drobne chromidia zbijają się bardzo łatwo w większe masy (ciałka Nissl'a), dzięki temu, że tkanina włókien cytoplazmatycznych zagęszcza się w wielu miejscach bądź to pod wpływem utrwalcaczy histologicznych bądź to spontanicznie, jeszcze przed utrwaleniem, w chwili wycięcia tkanki nerwowej z organizmu. Wiemy, że neurony zwierząt ciepłokrwistych giną w ciągu kilku lub kilkunastu minut po ustaniu dopływu tlenu. Cytoplazma krzepnie a struktura jej się zagęszcza. Widocznie więc intensywne oddychanie jest konieczne potrzebne do utrzymania normalnej struktury cytoplazmy neuronów.

Powszechnie przyjął się pogląd, że białka żywe są nukleoproteinami. Nukleoproteiny zaś są związkami białek z kwasami nukleinowymi. Wszelkie składniki komórki, mające zdolność wzrostu i rozmnażania się przez podział, są nukleoproteinami. Zawartość kwasu nukleinowego silnie wzrasta we wszystkich komórkach, które rosną i intensywnie syntetyzują białko. Zawartość kwasu nukleinowego maleje, gdy synteza białka ustaje. Widocznie więc kwas nukleinowy jest konieczny potrzebny do syntezy białka. Hydén udowodnił, że chromidia neuronów

¹⁾ Problem ten omówiony jest w artykule L. Monné'go, ogłoszonym w nrze 7 rocznika 1947 «Wszechświata». Rycina w tym artykule przedstawia wiązkę włókien plazmatycznych, a nie, jak mylnie podano, dwójłomność wiązki włókien plazmatycznych.

są bardzo bogate w kwas rybonukleinowy, wobec czego też w neuronach musi się odbywać szczególnie intensywne syntezę białka. Gruczoły wytwarzające nieożywione wydzieliny białkowe i jaja syntetyzujące nieożywione białka zapasowe odznaczają się również tym, że ich cytoplazma (chromidia) jest bogata we wspomniany kwas nukleinowy. W przeciwieństwie do tych komórek, neurony nie wytwarzają żadnych nieożywionych inkluzji białkowych. Chromidia neuronów syntetyzują więc bardzo intensywnie tylko te białka, które są głównymi składnikami chemicznymi żywej cytoplazmy. Przypuszcza się, że choroby umysłowe spowodowane są nieprawidłową syntezą białka w neuronach i dlatego też próbuje się leczyć te choroby przy pomocy substancji chemicznych wpływających na syntezę białka.

Protoplazma rozmaitych komórek może się «nauczyć» syntetyzować białka, których dotąd wytwarzać nie umiała. Na tym polega znane zjawisko nabytej odporności przeciwko chorobom zakaźnym oraz przystosowywanie enzymów do nowych substratów. Choroby zakaźne wywoływane są przez toksyny czyli jady wytwarzane przez rozmaite drobnoustroje. Jady te są białkami. W pewnych wypadkach można było nawet wykazać, że te białka są enzymami rozkładającymi lipoidy. Rozszczepiając związki białkowo-lipoidowe protoplazmy zabijają komórki, wchodzące w skład tkanek zakażonego organizmu, co pociąga za sobą choroby i jego śmierć. Jednakowoż organizm może nabyć odporność przeciwko wspomnianym toksynom, «ucząc się» syntetyzować antytoksyny, które są również białkami, ściślej mówiąc globulinami. Te antytoksyny mają zdolność unieszkodliwiania toksyn. Szereg faktów dowodzi, że antytoksyny tworzą się w protoplazmie komórek układu siateczkowo-śródbłonkowego. Antytoksyny są nowymi białkami, powstałymi pod wpływem toksyn, które się do organizmu dostały. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, że antytoksyny są ściśle specyficzne. Pewna określona antytoksyna może więc unieszkodliwić tylko pewną określoną tok-

synę. Nowe antytoksyny muszą więc być wytwarzane przeciwko nowym toksynom wnikającym do organizmu. Organizm nabywa odporność przeciwko coraz to innym toksynom, dzięki temu, że jego komórki stopniowo «uczą się» syntetyzować coraz to nowe białka o charakterze antytoksyn.

Podobnie przedstawia się sprawa enzymów, czyli białek prostych lub złożonych, które wywołują lub przyspieszają różne reakcje chemiczne. Enzymy są w większym lub mniejszym stopniu specyficzne. Komórka może więc spowodować tyle rozmaitych reakcji chemicznych ile rozmaitych enzymów posiada. Jednakowoż komórka może się też i «nauczyć» wywoływać nowe reakcje chemiczne, dzięki temu, że się stopniowo «uczy» syntetyzować nowe białka o charakterze enzymów.

Wyżej wspomniano, że szczególnie ożywiona synteza białek odbywa się w komórkach nerwowych. Fakt ten pozwala nam przypuszczać, że także i komórki nerwowe mogą się «nauczyć» syntetyzować białka, których dotąd nie wytwarzały. Być nawet może, że neurony są szczególnie «inteligentne» i wskutek tego łatwiej od innych komórek «uczą się» syntetyzować coraz to nowe białka, które mają wejść w skład ich cytoplazmy. Trzeba zaznaczyć, że substancja żywa ciągle się rozkłada i ciągle na nowo się wytwarza. W trakcie tego białka cytoplazmy mogą ulegać pewnym zmianom chemicznym.

Kora wielkich półkul, mózgowych jest organem naszej świadomości. Nasze dyspozycje i czynności psychiczne są ściśle związane z strukturą systemu nerwowego i z procesami fizjologicznymi odbywającymi się w neuronach. Te własności i procesy materialne są dostępne badaniu naukowemu i z pewnością zostaną prędzej lub później poznane. Określone procesy fizjologiczne odbywają się w neuronach, gdy przeżycia nasze utrwalają się w pamięci. Przyjmuje się, że w systemie nerwowym zachodzą wówczas trwałe zmiany strukturalne, zwane engramami. Trzeba zaznaczyć, że swoista struktura protoplazmy czyli substancji żywej zależy głównie od białek. Tylko pro-

teusowa zmienność białek może wytłumaczyć fakt, że niezliczone przeżycia mogą się gromadzić w naszej pamięci. Wiemy, że ilość rozmaitych białek, różniących się pod względem chemicznym, jest, praktycznie rzecz biorąc, nieskończona. Tak jak z kilkunastu liter można złożyć prawie że nieskończoną ilość rozmaitych słów; tak też i z kilkunastu aminokwasów może powstać prawie że nieskończona ilość, chemicznie rozmaitych, drobin białkowych. Można przyjąć, że chromidia neuronów pod wpływem rozmaitych bodźców bardzo łatwo ulegają zmianom czyli mutacjom, które pociągają za sobą pewne zmiany w procesie syntezy białek. Można więc przypuszczać, że chromidia neuronów syntetyzują nowe białka tylokrotnie, ilokrotnie nowe wyobrażenia, spostrzeżenia i pojęcia powstają w naszym umyśle. Być może, że także i w wypadku intuicji mamy do czynienia z nagłą mutacją chromidiów połączoną z wielką zmianą w procesie syntezy białek. Synteza nowych białek oraz tworzenie się nowych połączeń między chromidiami i neuronami mogą być tymi procesami fizjologicznymi, które towarzyszą naszemu myśleniu. Struktura naszego mózgu musi więc zmieniać się w trakcie naszego myślenia.

Dawno już zauważono analogię pomiędzy dziedzicznością a pamięcią. Z jaja stopniowo powstaje organizm we wszystkich cechach istotnych do rodziców podobny. Jaje «pamięta» jakie właściwości rodzice posiadają i dlatego może te właściwości odtworzyć w ciągu swego rozwoju. Podścieliskiem czynników dziedzicznych są chromozomy, które ze wszystkich składników komórki są najbogatsze w kwas nukleinowy. Podścieliskiem pamięci są neurony, które w porównaniu z innymi komórkami (nie wytwarzającymi żadnych nieożywionych inkluzji białkowych) posiadają cytoplazmę najbogatszą w kwas nukleinowy. Dziedziczność i pamięć muszą więc mieć coś wspólnego z intensywną syntezą białek protoplazmatycznych, skóra intensywność tej syntezy zależy od zawartości kwasu nukleinowego. Czynniki dziedziczne ulegają zmianom czyli mutacjom, gdy struktura chromozomów i synteza białek w tych chromozomach się zmienia. Zmianom treści naszej świadomości towarzyszą prawdopodobnie zmiany syntezy białek i struktury cytoplazmy neuronów. Instynkty dziedziczą się, ponieważ dziedziczy się też i określa budowa systemu nerwowego oraz określony sposób syntezy białek w neuronach.

K. WODZICKI

WPLYW PORY ROKU NA ROZRODCZOŚĆ

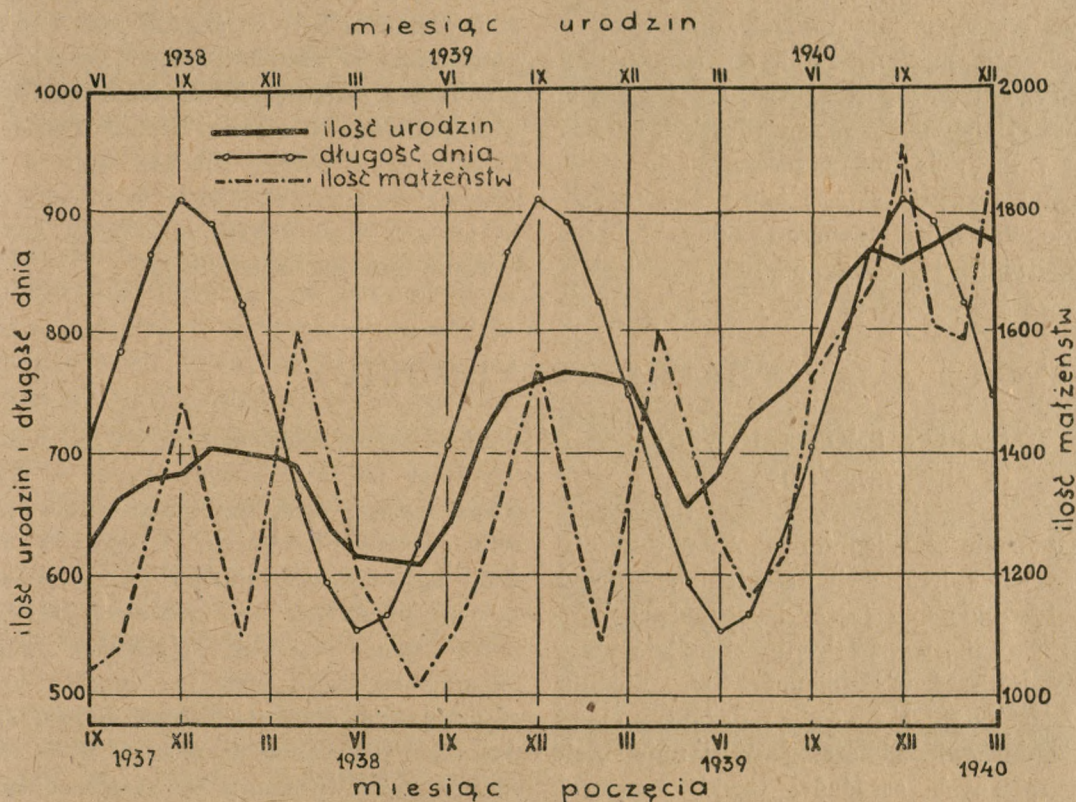
Od czasu prac W. Rowana i T. H. Bissnette'a nad ptakami wiadomo, że istnieje w naturze ścisły rytm czynności rozrodczych w ciągu roku. U szpaków wyraźnie występuje wpływ światła lub ciemności na przyspieszenie, wzgl. opóźnienie zjawisk spermatogenezy lub owogenezy. Istniejący rytm płciowy u zwierząt trwa tylko tak długo, jak zwierzę znajduje się na tej samej półkuli (Marshall). Np. u jeleni rykowisko mieć będzie miejsce w Europie podczas wczesnej jesieni; natomiast w Nowej Zelandii odbywać się będzie o pół roku później, tj. w końcu marca lub w kwietniu

czyli w czasie jesieni Południowej Półkuli. Późniejsze badania dowiodły eksperymentalnie, że podnieta świetlna przechodzi przez siatkówkę i nerwy oczne do przysadki mózgowej, skąd zaś drogą hormonalną oddziałuje na jądra, wzgl. jajniki przyspieszając spermatogenezę, wzgl. wydzielanie jaj przez jajniki i towarzyszące temu zjawiska ruji. Szczególnie interesujące były doświadczenia z łasicami *Mustela*, którym zakapturzono oczy. W ten sposób można było dowolnie wstrzymywać zjawiska ruji i owulację. Hammond (1927) w swych badaniach nad rozrodem krowy, typowego

zwierzęcia poliestrycznego¹⁾ doszedł do wniosku, że istnieją pory roku, kiedy okres czasu pomiędzy ocieleniem się a latowaniem jest najkrótszy i istnieją największe szanse zapłodnienia. Zagadnienie to, zwłaszcza jeśli idzie o gospodarstwa wydojowe zaopatrujące miasta w mleko jest pierwszorzędnego znaczenia, nie doczekało się do tej pory dostatecznego rozwiązania.

poczęć ma miejsce w końcu maja i z początkiem czerwca.

Edwards (1938) wykazał, że w Liverpoolu istnieją w ciągu roku dwa okresy, gdy ilość poczęć jest wydatnie zwiększoną: pierwszy zachodzi w lutym, drugi zaś ma miejsce pomiędzy połową sierpnia a wrześniem. Przyjmuje on okres 9 miesięcy ciąży dla obliczenia czasu poczęcia. Pierwszy



Ryc. 1. Wykres przedstawiający zmiany w ilości urodzin (wzgl. poczęć) w okręgach Auckland i Otago-Southland w Nowej Zelandii w stosunku do pór roku oraz współzależność temperatury i zawieranych miesięcznie małżeństw.

Człowiek jest, jak wiadomo istotą poliestryczną. Mayo Smith (1895) twierdzi, że najwięcej poczęć zachodzi w okresie letnim. Występują wszakże duże wahania w związku z szerokością geograficzną danego kraju. I tak w Grecji największa ilość urodzin pochodzi z zapłodnień w kwietniu, podczas gdy w Skandynawii największa ilość

szczyt krzywej poczęć tłumaczy on wpływem zwiększającego się dnia, drugi sezonową poprawą warunków życia. Jest to okres wakacyj i urlopów i w związku z tym poprawy codziennych warunków życia.

Wodzicki i Hamilton (1947) poddali dokładnej analizie ilość urodzin w dwóch okręgach Nowej Zelandii w okresie pomiędzy r. 1934 a 1940. Pierwszy z nich, Auckland leży na 37° S, podczas gdy drugi Otago-Southland jest położony pomiędzy 45° a 46° S. Okazało się, że i w Nowej Zelandii można zaobserwować podobne zja-

¹⁾ Zwierzęta dzielimy na mono-, di- i poliestryczne w zależności od tego, czy ruja oestrus występuje raz, dwa lub szereg razy do roku. Wilk lub dzik są monoestryczne, podczas gdy świnie lub królika zaliczamy do zwierząt poliestrycznych.

wiska z tą różnicą, że zamiast dwóch szczytów istnieje jeden wypadający na okres zwiększającego się dnia osiągający swoje natężenie w okresie letnim. Okręg Otago-Southland wykazał bardziej charakterystyczne zmiany, ale też zmiany w długości dnia i nocy są znacznie bardziej tam zaakcentowane, niż w położonym bardziej na północ (a więc bliżej równika) Auckland.

Możnaby zarzucić tym wynikom, że inne czynniki takie jak np. zwyczajowy okres zawierania małżeństw lub np. temperatura odgrywają pewną rolę. Ryc. 1 przedstawia graficznie wyniki przeprowadzonych korelacji z długością dnia okresową ilością małżeństw. Okazuje się, że okresy, gdy większość ślubów jest zawierana (okresy Bożego Narodzenia i Wielkanocy) mają stosun-

kowo niewielki wpływ na okresowe natężenie urodzin. To samo odnosi się do wzrostu wzgl. przeciętnego opadania ciepłoty. Wydaje się zatem, że istnieje niewątpliwa korelacja pomiędzy długością dnia a ilością poczęć. Innymi słowy zjawiska rozrodczości u człowieka wskazują fotoperiodyzm czyli zależność od światła podobną do spotykanej u ssaków i ptaków.

Byłoby niezmiernie ciekawym, gdyby podobne badania były w szerszej jeszcze skali powtórzone w różnych krajach, a m. in. i w Polsce. Niezależnie od możliwości nowego podejścia do zjawisk demograficznych, badania takie byłyby nie bez wpływu na hodowlę zwierząt, zwłaszcza w związku ze znajdującą coraz szersze praktyczne zastosowanie sztuczną inseminacją.

WIELCY PRZYRODNICY

MARIAN SMOLUCHOWSKI

1872—1917

Urodzony w Wiedniu, jako syn wyższego urzędnika kancelarii cesarskiej, zdobył w niezwykle sprzyjających warunkach bardzo staranne wykształcenie. Studia wyższe z zakresu fizyki ukończył w Wiedniu u Stefana i Exnera, po czym w ciągu kilku lat zwiedził szereg najsłynniejszych zagranicznych ośrodków fizyki. Pracował kolejno w Paryżu u Poincarégo i Lippmana, u Kelvina w Glasgow, w Berlinie u Warburga. Po takim gruntownym przygotowaniu szybko już przebiega wszystkie szczeble kariery naukowej, habilitując się w r. 1898 w Uniwersytecie Wiedeńskim, w następnym roku obejmując katedrę fizyki teoretycznej w Uniwersytecie we Lwowie, a po śmierci Witkowskiego stanowisko profesora fizyki doświadczalnej Uniwersytetu Jagiellońskiego.

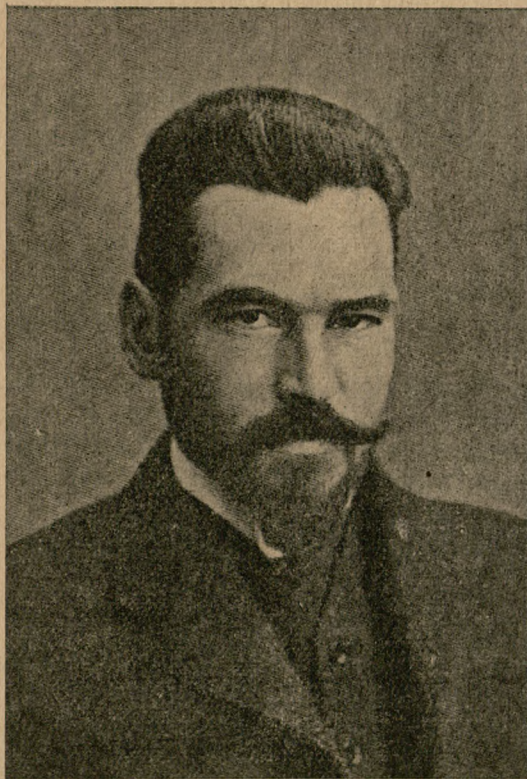
Działalność niezwykle płodnego umysłu Smoluchowskiego obejmowała najróżnorodniejsze dziedziny fizyki doświadczalnej i teoretycznej, najgłębiej jednak w całokształt przyrodniczego poglądu na świat wniknęły jego osiągnięcia w dziedzi-

nie kinetycznej teorii materii. By zrozumieć ich wagę należy przypomnieć, że w XIX wieku istniały obok siebie dwa różne sposoby traktowania zjawisk fizycznych. Jeden, ugruntowany jeszcze przez Newtona, polegający na «wolnym od hipotez» opisie zjawisk fizycznych, zwany fenomenologicznym, oraz atomistyczny, który przyjmując ziarnistą budowę materii wytłumaczył odkryte w początkach 19 w. ilościowe prawa tworzenia się związków chemicznych. Uzupełniony przyjęciem nieustannego, bezładnego ruchu tych ziarenek stał się później podstawą wprowadzonej do fizyki teorii kinetycznej, przy pomocy której zdołano uzyskać głębszy pogląd na szereg znanych podówczas faktów. Odkąd poznano, że w zjawiskach fizycznych ważną rolę odgrywa energia, zwolennicy kierunku fenomenologicznego osiągnęli z drugiej strony szereg sukcesów w dziedzinie termodynamiki tj. w dziedzinie formułowania praw rządzących przemianami energii. Zgodne początkowo współistnienie obu kierunków przerodziło się w drugiej połowie 19 w. w ostry konflikt na tle kwestyj związanych z II zasadą termodynamiki. Zasada ta stwierdza, że zjawiska odbywające się

w przyrodzie są w swym całokształcie nieodwracalne. Każdy układ materialny, odosobniony od innych, dąży do stanu równowagi, w którym nie mogą się już odbywać żadne zmiany energii, a więc i żadne zjawiska. Wszystkie formy energii w tym ostatecznym stanie muszą przyjąć formę energii cieplnej, dlatego ten stan nazwano antropomorficznie stanem śmierci cieplnej. II zasada i jej, pobudzające do pesymistycznych refleksyj filozoficznych, konsekwencje wydawała się długo niewzruszonym prawem natury. Teoria kinetyczna nie wytrzymuje próby porównania z tak sformułowaną zasadą. Przyjmuje ona bowiem, że energia cieplna jest energią dynamiczną ruchu cząstek. A zjawiska dynamiczne mogą się odbywać w dowolnym kierunku, są zatem odwracalne. Różne sztuczne założenia, usiłujące usunąć wymienioną sprzeczność, nie zdołały uratować teorii kinetycznej w oczach jej przeciwników, tym bardziej, że nie potrafiono również pokazać żadnego doświadczenia, któreby choć w pośredni sposób ujawniło ruchy indywidualne poszczególnych cząstek.

Nielada trzeba było, jak stąd widać, odwagi i samodzielności sądu, by jak Smoluchowski bronić straconych pozycji, co więcej doprowadzić teorię, która wydawała się już tylko reliktem historycznym, do wspaniałego rozkwitu. Największą zasługą Smoluchowskiego było ugruntowanie poglądu, że zjawiska ujawniające ruchy cieplne cząstek rzeczywiście istnieją. Są to, jak pokazał, zjawiska wynikające z tzw. fluktuacyj termodynamicznych oraz ruchy Browna. Na skutek cieplnego ruchu cząstek będą np. w gazie istniały zawsze i wszędzie odstępstwa od równomiernego rozkładu cząstek, czyli fluktuacje gęstości. Smoluchowski dowiódł rachunkiem, że spowodowana przez nie niejednorodność ośrodka musi wywołać na miejscach gdzie gęstość jest różna od gęstości bezpośredniego otoczenia, rozproszenie światła i ośrodki takie muszą wydawać, podobnie jak ośrodki mętne, boczne światło. Szczególnie silnie zjawisko to, znane pod nazwą opalescencji, powinno występować w pobliżu stanu krytycznego, co doświadczenie w zupełności po-

twierdza. Smoluchowski zwrócił uwagę, że ze zjawiskiem opalescencji wynikającym z fluktuacyj gęstości spotykamy się także w codziennym życiu, gdy w pogodny dzień obserwujemy błękit nieba. Pokazał ponadto, przy pomocy bardzo prostych środków doświadczalnych, że taki błękit otrzymać można sztucznie w pracowni. Według teoryj



Marian Smoluchowski.

fenomenologicznych gaz w stanie równowagi powinien być zawsze i wszędzie jednakowo gęsty i nie powinno wobec tego zachodzić zjawisko jego opalescencji. Jeszcze bardziej bezradne stają teorie fenomenologiczne wobec znanych oddawna ruchów Browna. Zjawisko to, które polega na ruchach obcych ciałek zawieszonych w cieczach lub gazach, można zrozumieć jedynie tylko wtedy, jeżeli się przyjmie — jak to zrobił Smoluchowski — że ruchy te są spowodowane przez molekularne ruchy cząstek ośrodka. Teoria ruchów Browna, opracowana przy tym założeniu przez Smoluchowskiego, zgadza się, jak to później wielokrotnie

sprawdzono, że wszystkimi dostępnymi doświadczeniami właściwościami tego zjawiska. Pracami tymi ugruntował Smoluchowski zasadnicze założenia teorii kinetycznej.

Badania kinetyczno-molekularne Smoluchowskiego miały jednak daleko większe znaczenie dla naszych ogólnych poglądów na zjawiska fizyczne. Ruch Browna jest przykładem zjawiska sprzecznego z, klasycznie sformułowaną, II zasadą termodynamiki. Dla wytłumaczenia tej sprzeczności zajmuje się Smoluchowski w szeregu prac, stanowiących ukoronowanie jego naukowej twórczości, granicą stosowalności tej zasady, jej poprawnym sformulowaniem oraz istotą zjawisk odwracalnych. Rozpatrując sprawę powstawania fluktuacji, oblicza czas powrotu takiego odstępstwa do stanu pierwotnego. Jak się okazuje, zależy on między innymi bardzo znacznie od wielkości obserwowanego elementu. Dla elementu zawierającego niedużo cząstek jest rzędu takiego, że może być jeszcze w normalnym doświadczeniu zaobserwowany. Ale dla elementów, z jakimi zwykle mamy do czynienia, to jest zawierających tak znaczną liczbę cząstek, że przedmiotem obserwacji może być tylko ich przeciętne się zachowanie, czas ten jest nieporównywalnie długi. Obserwując zjawiska makroskopowo nie możemy więc stwierdzić ich odwracalności, ale tylko dlatego, że ich powrót do stanu początkowego nie może być w ciągu tak krótkiego czasu, jakim jest nasze życie, zaobserwowany. W praktyce obserwujemy zawsze, jak słusznie stwierdza II zasada, nieodwracalność zjawisk, która jest jednak tylko pozorna i wynika z ograniczonych możliwości naszego poznania. W pierwotnym sformulowaniu II zasady «statystyk molekularny» — jak powiada Smoluchowski — «będzie widzieć objaw, że ludzie patrzą na krótką metę, tudzież, że krótko żyją. W podobny sposób mogłyby np. pierwsze kwiaty wiosenne dojść do przekonania, że klimat wszechświata staje się coraz to cieplejszy, gdyż zjawiska odwrotnego w jesieni nigdy dożyć nie mogą». Podana przez Smolu-

chowskiego interpretacja odwracalności i nieodwracalności zjawisk pozwala mu też na rewizję i poprawne sformułowanie szeregu twierdzeń wynikających z II zasady, zwłaszcza twierdzenia o niemożliwości perpetuum mobile 2-go rodzaju. Takie są najważniejsze osiągnięcia Smoluchowskiego w dziedzinie kinetycznej teorii materii. Każda nowa teoria naukowa rozszerza granice naszego poznania, teoria kinetyczna dokonała tego dopiero za sprawą Smoluchowskiego. Osiągnięcia jego na tym polu stanowią istotny postęp w badaniach przyrody, zbliżając nas bardzo do ideału, jakim pozostanie zawsze usiłowanie wyzwolenia naukowego myślenia od pierwiastka ludzkiego.

Z ważniejszych osiągnięć w innych dziedzinach fizyki warto choćby przytoczyć jego badania teoretyczne nad granicą stosowalności prawa Stokes'a, bardzo podówczas aktualne ze względu na próby określenia naboju elektronu przez Milikana i Ehrenhafa. Był też jednym z największych teoretyków w dziedzinie chemii koloidów, opracowując między innymi w mistrzowski sposób teorię koagulacji. Około stu rozpraw naukowych z różnych dziedzin, wykładów na zjazdach (także międzynarodowych), monografij w podręcznikach, artykułów popularnych, umieszczanych m. in. w «Wszechświecie» i «Kosmosie», stanowi bogaty plon jego krótkiego życia. Jego wszechstronna i bujna natura nie znajdowała w pracy naukowej całkowitego zaspokojenia. Smoluchowski posiadał też wybitne zdolności do malarstwa i muzyki, był ponadto fanatycznym wielbicielem przyrody, której piękno podziwiał na uprawianych z zapalem, ulubionych, wycieczkach górskich. Warto pamiętać, że Smoluchowski był jednym z pierwszych pionierów taternictwa. Przedwczesna śmierć na skutek czerwonki, w czasie panującej wtedy epidemii, była naprawdę niepowetowaną stratą dla kultury nie tylko polskiej.

T. Piech

Z NASZEJ PRZYRODY

CHRABASZCZE

Nie wszyscy dzisiaj zdajemy sobie z tego sprawę, jak poważnym szkodnikiem plonów jest chrabaszcz, nie tyle może jako owad dojrzały, ile raczej jako larwa zwana pędrakiem. Bliższe zapoznanie się z chrabaszczem rozpoczniemy od kilku zasadniczych danych. A więc: żyje stosunkowo długo, bo 4 do 5 lat; znaczną część życia spędza w ziemi jako pędrak, żywiąc się korzeniami różnych roślin, natomiast jako owad dojrzały żyje, zaledwie kilka tygodni, objadając dęby, brzozy, kasztany czy też inne przede wszystkim liściaste drzewa. U nas występują dwa podobne gatunki, chrabaszcz majowy i chrabaszcz kasztanowiec, które można odróżnić po zakończeniu odwłoków (ryc. 1).

Rozwój chrabaszcza w naszym klimacie przedstawia się następująco: samice wchodzi po zapłodnieniu w ziemię, przy czym starają się dostać do ziemi pulchnej, bogatej w próchnicę i tam składają zazwyczaj 17—18 jaj. Głębokość składania jaj waha się w zależności od typu gleby od 1,5—60 cm. Z jaj lęgną się drobne pędraki, w pierwszym roku żyjące w gromadzie i żywiące się przeważnie butwiejącymi szczątkami roślin. W drugim roku rozchodzą się w różnych kierunkach i wyrządzają już poważniejsze szkody, których nasilenie wzrasta w roku trzecim do maksimum. W następnym roku żerują krótko, bo tylko do czerwca, następnie zapoczwarczają się w gładkościennych jankach i po kilku tygodniach przeobrażają się w woskowo-białe chrabaszczce, spędzające jesień i zimę w ziemi, ażeby w maju wyjść na jej powierzchnię i żerować w koronie drzew.

Dla pędraków nie ma za twardych korzeni. Zjadają prawie wszystkie roślinne części podziemne, grubsze korzenie ogalającą z warstwy korowej, niszczą bulwy ziemniaków, korzenie marchwi, buraków, zbóż, korzenie drzew liściastych i szpilkowych.

Chrabaszcz może wyrządzać szkody ogromne. W rejonach leśnych, które sprzyjają jego rozwojowi, staje się nieraz przy-

czyną klęsk głodowych, niszcząc zupełnie wszelkie rośliny okopowe i niejednokrotnie zboża; dla lasów również stać się może prawdziwą plagą, niszcząc całe zagajniki i szkółki. Słusznym jest więc zdanie, że «chrabaszcz majowy jest jednym z najpoważniejszych szkodników produkcji roślinnej w klimacie umiarkowanym całej północnej półkuli ziemskiej» (Kozikowski, 1926).

Szkody wyrządzane przez pędraki, idą w miliardy rocznie (oczywiście mamy na



Krajowe gatunki chrabaszczy można odróżnić na podstawie budowy odwłoka. a — Chrabaszcz kasztanowy *Melolontha hippocastani*, b — Ch. majowy *M. vulgaris*.

myśli walutę złotą). W 6 okręgach zatoki Praestö (Dania) w r. 1885 obliczono szkody na 287.000 koron. We Francji roczne szkody oceniane są na 250 milionów do miliarda franków w zlocie. W tak niewielkim kraju, jakim jest dolna Austria, podaje się straty na 20 milionów koron złotych rocznie. Przeciętne roczne straty w ziemiopłodach wynoszą w Polsce setki milionów złotych.

Pędraki dawały się mocno we znaki także w wiekach ubiegłych. Bezbronni ludzie, w walce z plagą, stosowali metody swych czasów. Wzywali pędraki uroczyście przed sąd biskupi a kiedy owady się nie stawily, następowała ekskomunika (r. 1497 — w Lozannie). Wiara w skuteczność tego rodzaju praktyk była wówczas tak rozpowszechniona, że nawet doskonały przyrodnik Alldrovandi nie waha się w r. 1602 tak pisać o chrabaszczach: «jeżeli jednak wszystkie metody zwalczania okażą się bezskuteczne, pozostaje tylko wyklęcie. O to jednakże trzeba się zwrócić do teologów».

Dzisiaj zasadniczą metodą zwalczania, powszechnie propagowaną, jest zbieranie chrabąszczy, szczególnie w latach rójkowych i niszczenie ich, zanim samice zdążą złożyć w ziemi swe jajka. Organizuje się w tym celu specjalne kolumny zwalczania, czy to złożone ze specjalnych robotników, czy też organizowane spośród młodzieży szkolnej. Doskonale rezultaty tego rodzaju zwalczania osiągnięto szczególnie w Szwajcarii, gdzie stosowano tę metodę od dawna. O wynikach takiego zbierania daje pewne wyobrażenie sprawozdanie roczne z 1918 r., kiedy to 125 gmin na obszarze około 56 tys. ha zebrało ponad 600 tysięcy litrów chrabąszczy. Również w Danii zbierano, od dawna ogromne ilości chrabąszczy. Od roku 1887 do 1895 zdolano tą drogą zlikwidować jeden z głównych ośrodków chrabąszczowych. W roku 1887 zebrano 7 i pół miliona funtów, w czasie 4-tej rójki w 1903 r. już tylko 8.000 funtów chrabąszczy.

W latach rójkowych prowadzono u nas zwalczanie chrabąszczy wcale intensywnie na terenach Lasów Państwowych, natomiast niezbyt energicznie przez właścicieli przy-

watnych lasów. Nie wszyscy bowiem zdawali sobie z tego sprawę, jak wielkimi szkodnikami są pędraki. Dla rozwiązania u nas zagadnienia całkowitego wytępienia chrabąszczy podstawową pracą jest uzupełnienie tzw. mapy rójek, która była opracowywana przed wojną przez kilkanaście lat, a która obecnie, zwłaszcza z uwagi na daleko idące zmiany terytorialne, wymaga licznych uzupełnień i korektur.

Do powszechnej akcji tępienia chrabąszczy przystąpić będzie można dopiero po jej uzupełnieniu, to znaczy wtedy, gdy będzie można w danym roku dokładnie przewidzieć rójkę przypadającą na daną okolicę i dokładnie przygotować samą akcję zwalczania.

Jednakże i teraz, zanim, dzięki dokładnej mapie, stawianie chrabąszczowych prognoz stanie się realne, wszystkie akcje prowadzące do tępienia chrabąszczy a zatem zmniejszenia liczby pędraków, mając swój głęboki sens gospodarczy, winny być jak najszerszej w społeczeństwie propagowane.

Z. Kawecki

PORADNIK PRZYRODNICZY

PREPARATY MIKROSKOPOWE Z KOŚCI

Preparaty (szlify) mikroskopowe z kości można sporządzać bardzo prostymi środkami, które nie wymagają specjalnych urządzeń ani kosztownych barwików. Do obróbki nadaje się najlepiej jakaś długa kość zwierzęca i to najlepiej taka, która po uprzednim wygotowaniu leżała długi czas na powietrzu i podlegała na przemian działaniu deszczu, słońca i wiatru. Najlepszą więc będzie do tego celu kość znaleziona gdzieś na śmietniku, choćby nawet była lekko nadszerniała.

Chcąc sporządzić preparat przedstawiający poprzeczny przekrój przez kość, odcinamy delikatną pilką mały jej kawałek, grubości około jednego milimetra, tnąc oczywiście poprzecznie do długiej osi. Następnie kładziemy ten odcinek płasko na kawałku drobno-

ziarnistego szklaka (papieru szmerglowego) i szlifujemy go nieco z jednej i drugiej strony, celem usunięcia nierówności pozostałych ewentualnie po zębach pilki. Zcieniamy w ten sposób nasz odcinek mniej więcej do grubości 1/2 milimetra. Następnie przystępujemy do szlifowania go na kawałku szkła matowego. W tym celu należy zwilżać szkło matowe benzyną i naciskając równo, lecz niezbyt silnie palcem skrawek kości przycierać go ruchem okrągłym po szkło. Można też przyciskać do szkła szlifowaną kość kawałkiem zwykłego korka przyciętego do odpowiednich rozmiarów. Szlifować należy z obu stron na przemian tak długo, aż kość zcienieje do tego stopnia, że da się odczytać druk nakryty przez nią.

Następnie należy szlif przepłukać w benzynie a po wysuszeniu można już zmontować go na szkiełku podstawowym. Najlepiej

zmontować preparat zupełnie na sucho, nie używając balsamu kanadyjskiego. W tym celu należy przyciąć dwa wąziutkie paski papieru, takiej samej grubości, jaką posiada przyszlifowany płatek kości. Przylepiamy je na szkiełku podstawowym tak szeroko jeden od drugiego, aby szkiełko nakrywkowe oparło się na nich brzegami. Następnie kładziemy szlif kostny na szkiełko podstawowe, przykrywamy go szkiełkiem nakrywkowym tak, aby oparło się ono na nalepionych paseczkach papieru i brzegi jego przylepiamy do szkiełka podstawowego dwoma innymi paseczkami, wyciętymi z papieru bardzo cienkiego i miękkiego. W ten sposób otrzymujemy preparat bardzo wyraźny, gdyż powietrze wypełniając jamki po komórkach kostnych i ich kanaliki kontrastowo je uwidacznia. Można też zmontować szlif w balsamie kanadyjskim. Musi on jednak być bardzo gęsty, gdyż w przeciwnym razie wypełnia jamki po komórkach i zupełnie je zacierają.

Stosuje się też barwienie preparatów kostnych. Przy umiejętnym użyciu barwika można otrzymać bardzo piękne i wyraźne preparaty. Wycinki kości grubości około 1 mm pochodzące z kości doskonale odtłuszczonej i wymacerowanej a więc najlepiej takiej, która przez dłuższy czas podlegała działaniu czynników atmosferycznych, wrzuca się do alkoholowego roztworu gencjany. W barwiku tym kość musi pozostawać dość długo, najlepiej tak długo, aż płyn sam do sucha odparuje. Można też parowanie przyspieszyć przez lekkie podgrzewanie. Następnie szlifuje się kość tym samym sposobem jak podano powyżej, a preparaty zamyka się w balsamie kanadyjskim.

Cheąc otrzymać preparaty podłużnego przekroju przez kość, musimy oczywiście szlifować kawałki kości odcięte równoległe do długiej osi.

J. Marchlewski

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

JAJA DZIĘCIOŁA W GNEZDZIE MRÓWEK

Dzięcioły cejlońskie budują zwykle swe gniazda w dziuplach drzew. Wyjątek stanowi gatunek *Micropternus brachyurus* L a n k a, tak zwany dzięciół rudy. Ptak ten zakłada swe gniazdo nie w dziupli drzewa, lecz w nadrzewnym mrowisku gatunków należących do rodzaju *Crematogaster*, pospolitych w lasach pierwotnych Ceylonu i graniczących z nimi ogrodach.

Nieraz już znajdowano opuszczone gniazda dzięcioła w mrowiskach, jednak dopiero obecnie udało się odszukać i sfotografować gniazdo zamieszkałe (fig. 1). Gniazdo to mieściło się na rozwidlonej gałęzi drzewa, na przeszło dziesięciometrowej wysokości. Średnica i głębokość dziupli wynosiły około 5 cm.

Mimo, że dziwny zwyczaj rudego dzięcioła jest znany oddawna, do dzisiaj nie umiemy go wyjaśnić. Dzięciół wykuwa wnękę na gniazdo wyłącznie w mrowisku

zamieszkałym. Mrówki należące do rodzaju *Crematogaster* są niezwykle wojownicze i bronią zaciekle swego gniazda przed



Ryc. 1. Gniazdo dzięcioła rudego *Micropternus* w mrowisku.

wszelkimi intruzami, nie atakują jednak dzięciolów rudych. Łatwo zrozumieć, że ptakowi łatwiej jest wykuć gniazdo w miękkim, jakgdyby papierowym gnieździe, niż w twardym pniu drzewa. Być może również, że mrówki mogą służyć ptakowi za pożywienie. Trudno jednak odszukać korzyści, jakie mogłyby mieć mrówki z gniazda dzięciola, a jednak traktują one tego ptaka nie jak wroga, lecz jak pożądanego gościa.

(British Science News)

S. V O. Somanader

ROZPUSZCZALNOŚĆ GAZÓW W WODZIE

Rozpuszczalność gazów w cieczach jest proporcjonalna do ciśnienia — jest to tzw. prawo Henry'ego. Dlatego trzeba przy podawaniu wielkości tego rodzaju podawać ciśnienie. W tej notatce będę zakładał, że ciśnienie jest normalne — 760 mm rtęci.

Ilość pochłoniętego gazu zmniejsza się z podniesieniem temperatury, np. tlenu rozpuszcza się przy 0° C — 48,9 cm³ w litrze, przy 10° — 38,0, przy 20° — 31,0, a przy 30° — 26,1.

W tych samych warunkach rozpuszczalność gazów zmienia się w bardzo szerokich granicach zależnie od ich składu chemicznego. Widoczne to jest dobrze z następującego zestawienia dla temperatury 20° C w centymetrach sześciennych gazu na litr wody:

Hel	10,7
Azot	15,7
Wodór	18,2
Argon	29,0
Tlen	31,0
Metan	33,1
Dwutlenek węgla	878
Acetylen	1030
Chlor	2300
Siarkowodór	2900
Dwutlenek siarki	39400
Chlorowodór	440000
Amoniak	700000

Ciekawą rzeczą jest tu wyjątkowo słaba rozpuszczalność helu. Korzysta się z niej, by

ułatwić oddychanie w trudnych warunkach, mianowicie przy zapaleniach płuc i w pracach pod wodą. Daje się wtedy zamiast normalnego powietrza — powietrze sztuczne, w którym azot został zastąpiony przez hel, ażeby mniej bezużytecznego gazu przenikało przez płuca do tkanek ciała.

Hel poza tym różni się od innych gazów tym, że jego rozpuszczalność w wodzie wzrasta a nie maleje z podniesieniem temperatury, co prawda nieznacznie. W litrze wody rozpuszcza się helu przy temperaturze 10° — 10,3 cm³, przy 20° — 10,7, przy 30° — 11,1, przy 40° — 11,6 cm³.

D. Szymkiewicz

NOWY SPOSÓB MONTOWANIA OKAZÓW BIOLOGICZNYCH

R. C. Patterson omawia w *Anatomical Record* (V. 98, 1947) opracowaną przez siebie metodę stałego montowania preparatów biologicznych. Polega ona na zatapieniu okazów w całości w przezroczystym bloku żywicy syntetycznej.

Jako materiału autor używał preparatu fabrycznego zwanego *Selectron*. Substancją tą napelnia się przygotowaną formę szklaną (najczęściej słoje muzealny), zanurza się w niej przygotowany okaz, dodaje środka wiążącego i całość wkłada na pewien czas do termostatu. Po wyjęciu z termostatu i ostudzeniu, blok wyjmuje się z formy i przechowuje w muzeum. Gotowy blok jest zupełnie przezroczysty. Ściany jego są tak gładkie, jak ściany formy. Ewentualnie można jeszcze przez szlifowanie wygładzić powierzchnię zewnętrzną dla polepszenia właściwości optycznych, jednak zwykle jest to zbędne.

Tak sporządzony preparat oznacza się nieograniczoną trwałością, a nad okazami zmontowanymi w słojach ma tę wyższość, że nigdy nie wysycha i nie wymaga żadnej opieki. W warunkach amerykańskich podobno ta metoda jest nawet tańsza od montowania preparatów w słojach.

H. Szarski

O CZASOPISMACH REFERATOWYCH Z DZIEDZINY BIOLOGII

Ogromna i ciągle wzrastająca ilość publikacji z dziedziny nauk biologicznych czyniłaby zupełnie niemożliwą orientację w postępie wiedzy, gdyby nie istniały czasopisma referatowe, których zadaniem jest podawanie krótkich streszczeń z bieżących publikacji naukowych, ukazujących się we wszystkich krajach cywilizowanych.

Aby czasopismo referatowe miało istotną wartość musi jednak spełniać szereg warunków. Po pierwsze musi ono cytować istotnie wszystkie prace danej dziedziny wiedzy, a więc jego współpracownicy muszą mieć dostęp do wszystkich czasopism naukowych świata, następnie musi rozporządzać obszernym sztabem autorów-referentów, orientujących się w każdym ze współczesnych działów badań, w końcu zaś powinno być niezmiernie starannie redagowane, opatrzone przejrzystymi i wyczerpującymi indeksami, gdyż tylko wtedy czytelnik może mieć pewność, że nie wymyka się jego uwadze żadna praca zajmująca się interesującymi go zagadnieniami.

Sprostanie tym wymaganiom jest niezmiernie trudne i pociąga za sobą ogromne wydatki. Po ostatniej wojnie wychodziło właściwie jedno tylko czasopismo referatowe, obejmujące całość nauk biologicznych, a mianowicie «*Biological Abstracts*», wydawane przez Uniwersytet Stanu Pensylwania w Filadelfii. Niedawno Holendrzy przystąpili do uruchomienia drugiego czasopisma, a mianowicie «*Excerpta Medica*» ukazującego się w Amsterdamie. Zakres tych czasopism miał się częściowo pokrywać, gdyż *Exc. Med.* zaczęły wydawać serie poświęcone anatomii, fizjologii, biochemii itd. Niezależnie zaś od obu wymienionych czasopism w Anglii ukazuje się «*Abstracts of World Medicine*». W krótkim czasie okazało się jednak, że żadne z trzech czasopism nie może sprostać wyłaniającym się trudnościom. Brak było autorów chętnych pisania referatów, brak czasopism naukowych, a przede

wszystkim pieniędzy. Toteż powstała konieczność uzgodnienia wysiłków. Jak donosi *Science* w dniach 3, 4 i 5 października odbyła się w Paryżu konferencja zwołana przez UNESCO, a zorganizowana i otwarta przez J. Huxley'a i J. Needham'a. Na konferencji tej spotkali się przedstawiciele *Biolog. Abstr.* (J. E. Flynn) z reprezentantami *Exc. Med.* (W. P. C. Zeeman) i *Abstr. W. Med.* (G. M. Finlay). W dyskusji okazało się, że delegaci poszczególnych czasopism nie mieli pełnomocnictw do składania wiążących oświadczeń w imieniu swych organizacji wydawniczych, to też powzięte uchwały mają tylko charakter dezzyderatów, a nie ostatecznych decyzji.

Najważniejszym rezultatem konferencji jest postanowienie uzgodnienia wysiłków i planów wydawniczych. *Biological Abstr.* mają objąć całość nauk biologicznych, z wyłączeniem medycyny, zaś *Exc. Med.* i *Abstr. W. Med.* projektują zaprzestanie wydawania serii nie wiążących się bezpośrednio z medycyną. Niezależnie od tego oba czasopisma lekarskie mają wyłonić komitet koordynacyjny, który uzgodniłby plany wydawnicze w ten sposób, aby zmniejszyć do minimum ilość prac referowanych równolegle w obu czasopismach.

Wszystko to załuguje na uwagę czytelników polskich z kilku powodów. Należy się spodziewać, że gdy uchwały ostatniej konferencji zostaną zrealizowane, ceny czasopism referatowych zostaną obniżone. Warto też przypomnieć, że pośród przyrodników polskich podnosiły się głosy za powołaniem do życia takiego czasopisma referatowego wydawanego w Polsce. Obecnie gdy dowiedzieliśmy się, że trzy potężne czasopisma obsługujące cały świat i nie mające właściwie konkurencji, muszą się między sobą porozumiewać, by nie utrudniać nawzajem swej pozycji, chyba wszyscy zgodzimy się, że zorganizowanie czasopisma referatowego polskiego byłoby przedsięwzięciem z góry skazanym na niepowodzenie.

H. Szarski

Z WYŻSZYCH UCZELNI

RUCH WYDAWNICZY W DZIEDZINIE
NAUK ZOOLOGICZNYCH

Z polecenia Ministerstwa Oświaty Zarząd Polskiego Towarzystwa Zoologicznego opracował wykaz podręczników akademickich z dziedziny zoologii i nauk pokrewnych, wydrukowanych po ukończeniu działań wojennych, znajdujących się w druku, lub też będących w przygotowaniu. Jako materiał posłużyły odpowiedzi zarządów oddziałów Polskiego Towarzystwa Zoologicznego.

Mimo, że wykaz ten nie jest zapewne wyczerpujący podajemy go poniżej, gdyż wykazuje naocznie jak dużo zrobiono już w tej dziedzinie po zakończeniu okupacji.

1. Podręczniki wydrukowane:

- Ber A., Endokrynologia. Książka 1947.
 Bowkiewicz J., Życie wód słodkich. P. Z. W. S. 1947.
 Dembowski J., Psychologia małp. Książka 1947.
 Dembowski J., Psychologia zwierząt. Czytelnik 1947.
 Demel K., Biologia ryb Bałtyku. Gdynia 1947.
 Demel K., Zwierzę i jego środowisko. Warszawa 1947.
 Demel K., Życie morza. Gdynia 1947.
 Godlewski E. jun., Embriologia zwierząt kręgowych, ze szczególnym uwzględnieniem człowieka. T. I. Kraków 1946. T. II. 1947.
 Kurkiewicz St., Histologia człowieka. Poznań 1947.
 Kunze R., Zoologia ogólna (skrypt). Warszawa, wyd. III 1947.
 Marchlewski L., Chemia fizjologiczna. T. I. Kraków 1947.
 Maziarski S., Histofizjologia człowieka. Kraków 1947.
 Poplewski R., Anatomia w skrócie. Warszawa 1948. Tomy I—III.
 Przyłęcki S., Podręcznik chemii fizjologicznej. Łódź 1947. Tom I i II.
 Rogalski T., Anatomia człowieka. Czytelnik 1947. T. I.

Różycki T., Anatomia mózgowia i rdzenia kręgowego. Poznań 1947.

Skuratowicz S., Klucz do oznaczania ssaków. Poznań 1947.

Skowron S., Biologia. Kraków 1946. T. I.

Skowron S., Pasożyty człowieka. Kraków 1947. Wyd. III.

Skowron S., Zarys nauki o dziedziczności. Kraków 1947.

Siedlecki M., Ryby morskie części polawiane na Bałtyku i północnym Atlantyku. Wyd. II uzupeł. K. Demel. Gdynia 1947.

Simm K., Zoologia dla przyrodników i rolników. T. I. Poznań 1948.

Smreczyński S., Zoologia ogólna (skrypt). Kraków 1947.

Staff F., Hodowla ryb w stawach. Warszawa 1947.

Szabuniewicz B., Fizjologia człowieka. Wyd. III. Kraków 1947.

Urbański J., Klucz do oznaczania krajowych mięczaków (Mollusca). Lublin 1946.

2. Podręczniki znajdujące się w druku:

Poplewski R., Anatomia ssaków. Wyd. II.

Raabe H., Sembrat K., Stefański W. i Strawiński K. (redakto-ry), Zoologia szczegółowa.

Strawiński K., Podręcznik ochrony roślin.

3. Podręczniki gotowe do druku lub znajdujące się w opracowaniu:

Domaniewski J., Zoogeografia. Wyd. II.

Gajewska H., Histologia bezkręgowców.

Godlewski E. jun., Embriologia, wyd. III, opr. S. Hiller.

Hoyer H., Zarys systematyki kręgowców.

Hoyer H. i Grodziński Z., Anatomia porównawcza kręgowców.

Heller J., Chemia fizjologiczna.

Heller J., Fizjologia kręgowców.

Heller J., Fizjologia bezkręgowców.

- Janiszewska J., Paschma M., Radecka E. i Ryziewicz Z., Podręcznik do ćwiczeń zoologicznych.
- Lityński T., Podręcznik hydrobiologii.
- Mikulski J., Podręcznik ekologii.
- Mikulski J., tłumaczenie podręcznika: Parker and Haswell, Textbook of Zoology.
- Mydlarski J., Raabe H. i Sembrat K., Podręcznik zoologii, część ogólna.
- Ruszkowski J., tłumaczenie podręcznika entomologii, wydane pod red. Pospiłowa.
- Sembratowa Z., Embriologia dla studentów wydziałów lekarskich.
- Staff Fr., Ryby słodkowodne Polski.
- Starmach K., Podręcznik mikrofotografii.
- Starnach K., Ryby i ich środowisko wodne.
- Stefański W., Podręcznik parazytologii.
- Strawiński K., Podręcznik do oznaczania owadów na ćwiczeniach.
- Teisseyre i Ryziewicz Z., tłumaczenie podręcznika Swinnerton: Outlines of paleontology.
- Zaewilichowski J., Podręcznik entomologii.

H. Szarski

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

K. Demel: ZWIERZĘ I JEGO ŚRODOWISKO. Str. 421. Ryc. 162. Bibl. Wiedzy. T. 50. Warszawa 1947.

Nasze piśmiennictwo popularno-naukowe w zakresie nauk zoologicznych nie jest zbyt bogate. Dlatego może nauki te cieszą się tak małym zainteresowaniem wśród szerokich kół czytelników. Jako wielką zasługę należy uznać napisanie książki o zwierzęciu i jego środowisku czyli mówiąc inaczej o ekologii zwierząt. Ekologia, ta młoda gałąź biologii nadaje się doskonale do popularyzacji. Przedmiotem jej jest bowiem samo życie organizmów w swych stokrotnych przejawach i to na tle najróżnorodniejszego środowiska. Z drugiej zaś strony popularyzacja tej gałęzi wiedzy jest trudna. Autor bowiem musi strzec się, aby nie wpadł w ton opisowy. Wiemy zaś, że właśnie ekologia narodziła się z dawnej opisowej «historii naturalnej» i dopiero ilościowe metody badań i eksperyment uczyniły z niej naukę nowoczesną. Jednakże ściśle ilościowe ujmowanie zjawisk życiowych na stopniu popularyzatorskim wprowadza suchość i nuży nieprawego czytelnika. Autor książki wybrał drogę pośrednią. Dzięki doskonałemu opanowaniu przedmiotu i wpleceniu często oryginalnych osobistych obserwacji udało się mu utrzymać żywy ton, miejscami może zbyt gawędziarski, ale zawsze pociągający czytelnika. Autor ujął w stosunkowo niedużej książce olbrzymi materiał. Objął całą ekologię osobniczą i zespołową, stąd też niektóre tematy musiał potraktować dość pobieżnie. Ujęcie materiału jest logiczne i oryginalne. Autor omawia najpierw zadania i cele ekologii zwierząt, jej podział i stosunek do innych nauk. Dalej charakteryzuje dwa zasadnicze typy środowisk życia —

wodę i ląd. Rozdział drugi omawia wpływy klimatu, trzeci podłoża, a czwarty czynników biotycznych. Te cztery rozdziały dotyczą więc ekologii osobniczej. W tym dziale ekologii najlepiej wykazano, że pewne zjawiska życiowe dadzą się ująć w ramy zasad i wzorów ogólnych (np. wpływ temperatury na rozwój itp.). Ta część ekologii stała się też nauką doświadczalną. Brak podkreślenia tego w omawianej książce jest brakiem osłabiającym «naukowość» ekologii wobec czytelnika. Autor wprawdzie sięgnął i do liczb jako argumentów przy omawianiu wpływu czynników biotycznych (np. potencjału biologicznego) ale nie wspominał o nich przy czynnikach fizycznych, o wiele lepiej niż biotyczne zbadanych.

Rozdziały następne omawiają synekologię czyli życie zespołowe. Szkoda, że autor przedstawia tylko jednostronnie zasady budowy zespołu zwierzęcego. Wprawdzie szersze omawianie «biocoenozy» — zespołu złożonego ze zwierząt i roślin wykraczałoby może poza zakres ekologii zwierząt, to jednak konieczne było podkreślenie, że właśnie w tym rzędzie zagadnień osobne badanie zespołów zwierząt i zespołów roślin traci rację bytu i tylko łączne ich traktowanie może dać wyniki syntetyczne i zrozumienie istotnych praw nimi rządzących. Dość skromnie wypadł rozdział o dynamice zespołów oraz przedstawienie ilościowych metod badania. Zespoły środowiska wodnego będące domeną pracy badawczej autora zostały dobrze opisane. Formacje lądowe mają zbyt pobieżnie scharakteryzowane tło roślinne. Doskonałym pomysłem było wprowadzenie do książki rozdziału o wpływie człowieka na zwierzęta z punktu widzenia ekologii. Zagadnienia bowiem ekologiczne zająbiają się

ściśle z zagadnieniami gospodarczymi. Także słusznie podkreślono ekologiczne podstawy ochrony przyrody.

Szata zewnętrzna książki miła. Niektóre ryciny można by zastąpić lepszymi, ale biorąc pod uwagę powojenne trudności wydawnicze, trudno poddać to krytyce. Jedyne można mieć pretensje do wydawnictwa, że niedopatrzyło korekty. (Książka jest przecież jubileuszowym tomem Bibl. Wiedzy). Pozmianiano wiele nazw łacińskich i terminów, co w książce popularyzatorskiej jest wielką usterką. Miejmy nadzieję, że zaniedbania te dadzą się odrobić w następnym wydaniu. Aczkolwiek książka Demela jest pracą popularyzatorską, jak to zresztą sam autor się zastrzega, kompletność nagromadzonego materiału może ją zakwalifikować jako rodzaj podręcznika ekologii. W połączeniu z uniwersyteckim wykładem ekologii książka ta może nawet słuchaczowi wyższej uczelni oddać duże usługi. Zasluguje więc na to, aby rozeszła się szeroko i wszechstronnie spełniła swe zadanie.

J. Mikulski

F. E. J. Ockenden: ILLUMINANTS AND ILLUMINATION FOR MICROSCOPICAL WORK. London 1947. Str. 26. Tabl. 3.

Książeczka Ockendena, która jest jedną z monografii wydawanych przez The Quekett Microscopical Club zajmuje się problemem oświetlenia mikroskopu. Dobre oświetlenie preparatu jest rzeczą pierwszorzędnego znaczenia dla pełnego wyzyskania optyki mikroskopowej. W nowoczesnych dużych mikroskopach (Lumipan Zeissa, Ortholux Leitza) źródło światła jest wbudowane w statyw, tak że nawet niewprawy pracownik może uzyskać optymalne warunki oświetleniowe. W olbrzymiej jednak większości mikroskopów tego urządzenia nie ma. Dlatego poznanie teoretycznych podstaw należytego oświetlenia jest bardzo ważne dla przyrodnika, używającego mikroskopu do swych badań.

Na początku książki autor podaje nieco teoretycznych wiadomości potrzebnych do zrozumienia zasad oświetlenia preparatu mikroskopowego, następnie opisane są różne źródła światła (lampy łukowe, żarówki itp.) a wreszcie — sposoby racjonalnego ich użycia.

Obok powszechnie używanych lamp łukowych, żarówek niskowoltowych i projekcyjnych, autor opisuje żarówki o włóknie wolframowym w kształcie wstążki (ribbon-filament lamps), które przeznaczone są na duże obciążenie przy niskim na-

pięciu (6 V, 9 A i 6 V, 18 A). O ile wiem, żarówki tego typu nie są w Polsce szerzej znane, jakkolwiek przedstawiają dużą wartość dla mikrografii i mikroprojekcji. Drugą nowością w tej dziedzinie, przynajmniej jak na nasze stosunki, są lampy łukowo-rtęciowe o wysokim ciśnieniu pary Hg w rurce, w której bije łuk (high-pressure mercury-vapour lamps). Pod względem natężenia światła lampy te dorównują lampom łukowym, ale do uzyskiwania światła monochromatycznego przy pomocy filtrów nie nadają się. Obok krótkiego opisu lamp, podane są ich fotografie i, w postaci tabel, dane liczbowe dotyczące ich działania. Niestety, większość opisanych lamp mikroskopowych jest nie do zdobycia w naszych warunkach, dlatego ta część książeczki jest może mniej interesująca dla polskiego czytelnika.

Dalej, autor podaje sposób najbardziej celowego użycia lampy i aparatu oświetlającego mikroskopu, tak by wyzyskać wszystkie możliwości optyki mikroskopowej. Powiększanie powierzchni źródła światła przez użycie zwierciadła wklęsłego, tak jak je autor opisuje, ważne zwłaszcza przy lampach projekcyjnych na wysokie napięcie (50—220 V) jest rzeczą mało znaną w naszych pracowniach. Oświetlenie systemu Köhlera jest podane krótko ale wystarczająco jasno; jednak użycie przysłony tęczątkowej przy kondensorze mikroskopu nie zostało należycie wytłumaczone.

W całości książeczka jest bardzo pożyteczna i tym ciekawsza, że literatura dotycząca techniki mikroskopowania przychodziła do nas głównie z Niemiec. Angielski sposób ujęcia zagadnienia jest inny, a dla wielu czytelników będzie może przyjemniejszy.

A. Pigoń

NOWE MAPY. Wojskowy Instytut Geograficzny Sztabu Generalnego W. P. wydał następną mapę z 12 projektowanych, wchodzących w skład Mapy Polski w skali 1:500.000 (Wszechświat 9, 1947). Nowe mapy, odcinek Legnica, Białystok i Przemyśl, wykonaniem, doborom barw nie ustępują dotychczasowym odcinkom (Szczecin, Gdańsk, Warszawa, Olsztyn, Lublin). Należałoby sobie życzyć, aby dalsze odcinki ukazały się jak najrychlej.

Ten sam Instytut wydał również mapę Polski w skali 1:1.000.000. Wymiary mapy 80 × 70 cm. Wykonanie wielobarwne, wzorowe. Papier bardzo dobry. Do mapy należy oddzielnie wydrukowany skorowidz nazw miejscowości.

„POLSKI TYGODNIK LEKARSKI“

tygodnik

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

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

Prenumerata kwartalna 600 zł, zeszyt pojedynczy 60 zł.

Redakcja i Administracja: Warszawa, ul. Chocimska 22.

HASŁO OGRODNICZO-ROLNICZE

miesięcznik poświęcony rozwojowi postępowego ogrodnictwa i rolnictwa
w Polsce.

„Hasło Ogrodniczo-Rolnicze“ jest pismem ściśle fachowym i wyczerpująco
omawia: sadownictwo, warzywnictwo, kwaciarstwo, przetwórstwo, hodowlę,
gospodarstwo dowowe; zawiera także kronikę ogrodniczo-rolniczą i obszerny
dział pytań i odpowiedzi.

Prenumerata roczna: 550 zł, numer okazowy — po otrzymaniu znaczka
pocztowego za 50 zł.

Redakcja i Administracja: Tarnów, ul. Matejki 13, m. 4.

BIOLOGIA W SZKOLE

kwartalnik, przeznaczony dla nauczycieli
wydany na zlecenie Ministerstwa Oświaty.

Prenumerata roczna: 145 zł, egzemplarz pojedynczy: 40 zł.

Redakcja i Administracja: Warszawa, Księgarnia P. Z. W. S.
Plac Dąbrowskiego 8.

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Wkładka członkowska: rocznie 400 zł.

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

- Oddziały: krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6
warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8
poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
bydgoski — BYDGOSZCZ, Państwowy Instytut Naukowy Go-
spodarstwa Wiejskiego
lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej,
Plac Litewski 5
wrocławski — WROCŁAW, Zakład Chemii Fizjologicznej
Chałubińskiego 10
toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład botaniczny,
Sienkiewicza 30/32
łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut farmacji
gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład
Gleboznawstwa

Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A”. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B”. Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor — Edward Passendorfer i Jan Zabłocki
Toruń, Sienkiewicza 30/32

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Zygmunt Grodziński,
Kraków, św. Anny 6

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

wychodzi w 10 zeszytach rocznie

Redakcja: Z. Grodziński, KRAKÓW, św. Anny 6

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata roczna — 300 zł, przesyłka pocztowa 170 zł

Numer pojedynczy — 40 zł, przesyłka pocztowa 17 zł

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat” bezpłatnie.