

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N 2.

**ORGAN
POLSKIEGO
TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW
IM. M. KOPERNIKA**

TREŚĆ ZESZYTU:

Eugenjusz Rybka Budowa Metagalaktyki.

Liljana Lubińska O mechanizmie działania narządów zmysłowych.

Zofja Beckerowa Nowe poglądy na mikroskopową budowę błon komórkowych.

Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące. Miscellanea.

**Z ZASIŁKU MINISTERSTWA W. R. i O. P.
i FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ.**

1936

Do pp. Współpracowników!

Wszystkie przyczynki do „Wszechświata” są honorowane w wysokości 15 gr. od wiersza.

PP. Autorzy mogą otrzymywać odbitki swoich przyczynków po cenie kosztu. Żądaną liczbę odbitek należy podać jednocześnie z rękopisem.

Redakcja odpowiada za poprawny druk tylko tych przyczynków które zostały jej nadesłane w postaci czytelного maszynopisu.





K U K U Ł K A

Fot. J. Sokołowski, Rawicz.

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata.



PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Nr. 2 (1730) Kwiecień 1936

Treść zeszytu: Eugenjusz Rybka, Budowa Metagalaktyki. Liljana Lubińska, O mechanizmie działania narządów zmysłowych. Zofja Beckerowa, Nowe poglądy na mikroskopową budowę błon komórkowych. Kronika naukowa. Krytyka. Wiadomości bieżące. Miscellanea.

EUGENJUSZ RYBKA.

BUDOWA METAGALAKTYKI.

Nazwą *metagalaktyki* objęto zbiór wszystkich mgławic pozagalaktycznych, dostępnych do obserwacji. Jest to więc ta część całego wszechświata, którą możemy badać obecnie naszymi instrumentami. Do najważniejszych zagadnień, odnoszących się do metagalaktyki, należy wyznaczenie rozmiarów poszczególnych galaktyk, do których zaliczamy również układ Drogi Mlecznej (zwany Wielką Galaktyką). Badania tego rodzaju dawały jednak dziwne wyniki, średnice bowiem zewnętrznych galaktyk dotychczas wypadały zawsze znacznie mniejsze od średnicy układu Drogi Mlecznej. Przypuszczano więc początkowo, że Wielka Galaktyka należy do rzędu t. zw. *super-galaktyk*, złożonych z wielu galaktyk drugorzędnych. Obecnie jednak nowe fakty obserwacyjne przekonywają nas, że rozmiary Drogi Mlecznej były przeceniane, rozmiary zaś zewnętrznych galaktyk były niedoceniane.

Rozmiary układu Drogi Mlecznej obliczamy z rozmaitych badań statystycznych, dotyczących rozkładu gwiazd różnych kategorii. Pierwotnie otrzymywano średnice niewielkie, najwyżej do 50000 lat światła, później jednak, gdy Shapley zastosował

około 1918 r. do sondowania przestrzeni kosmicznej właściwości gwiazd zmiennych cefeid, znaleziono, że układ Drogi Mlecznej posiada średnicę około 300000 lat światła.

Z biegiem czasu wypadło jednakże tę średnicę zmniejszyć o $\frac{1}{3}$ jej wartości, okazało się bowiem, że absolutne jasności cefeid były zbyt wysoko oceniane. Dalsze zaś znaczne zmniejszenie średnicy Wielkiej Galaktyki okazało się jeszcze konieczne, gdy stwierdzono istnienie absorpcji w przestrzeni międzygwiazdowej. Wykonane ostatnio na dużą skalę badania w Obserwatorium Harvardzkim w Cambridge w Ameryce wskazują, że średnica Wielkiej Galaktyki jest rzędu 30000 parseków, czyli 100000 lat światła (1 parsek odpowiada odległości, skąd promień orbity Ziemi dookoła Słońca widać pod kątem $1''$. 1 parsek = 3.26 lat światła).

W badaniach najbardziej odległych kreśłów układu Drogi Mlecznej bardzo wybitną rolę odgrywają krótkookresowe cefeidy, posiadające okres zmienności zbliżony do $0^d.5$. Gwiazdy te, których jasność absolutna wynosi 0^m zdają się nie tworzyć takiego spłaszczonego układu, jak inne gwia-

zdy naszego systemu. Jak wynika z badań Shapley'a nad cefeidami, słabszymi od 13^m , gwiazdy te mogą się znajdować w odległości 20000 parseków i więcej od płaszczyzny Drogi Mlecznej, skąd możemy wnioskować, że grubość Wielkiej Galaktyki jest równa conajmniej 25000 parseków (80000 l. św.). A więc grubość układu Drogi Mlecznej, obliczona z pozornej jasności krótkookresowych cefeid, niewiele się różni od średnicy układu w płaszczyźnie Drogi Mlecznej, tę ostatnią bowiem średnicę Shapley ocenia po uwzględnieniu absorpcji międzygwiazdowej na conajmniej 30000 parseków.

Tę samą wartość na średnicę Wielkiej Galaktyki otrzymali astronomowie kanadyjscy Plaskett i Pearce na podstawie analizy ruchów najgorętszych gwiazd klasy O i B, u których wybitnie występuje efekt ruchu obrotowego Galaktyki. Metoda, stosowana przez Plasketta i Parce'a jest zupełnie niezależna od jasności absolutnych cefeid, dlatego też zgodność w ocenie rozmiarów Drogi Mlecznej, uzyskana temi dwiema niezależnymi od siebie metodami, daje nam możność przyjęcia z dużym zaufaniem liczby 30000 parseków na średnicę Drogi Mlecznej.

Najbliższymi Galaktykami zewnętrznymi są dwa Obłoki Magellana, których odległość oceniamy na 30000 parseków. W Obłokach tych znajdujemy bardzo dużo cefeid, których krzywe jasności i ich statystyka zgadzają się z analogicznymi danymi, odnoszącymi się do układu Drogi Mlecznej. Szczegółowe i dokładne badania, wykonane w Harvardzkim Obserwatorium, nad okolicami obu Obłoków wykazały, że oba te zbiorowiska gwiazd rozciągają się w przestrzeni znacznie dalej niżby to wynikało z optycznego ich zarysu. Te kresy obu galaktyk są jednak już bardzo słabo „załudnione” przez gwiazdy, podobnie jak to ma miejsce zresztą i w układzie Drogi Mlecznej. Możemy jednak ustalić, dokąd sięgają oba Obłoki bądź przez wykrywanie w ich otoczeniu gwiazd, niewątpliwie wchodzących w skład tych zbiorowisk gwiazdowych, bądź też przez poró-

wnywanie łącznej jasności tła nieba zdala od Obłoków z tłem w ich sąsiedztwie. Te ostatnie badania wykonywamy na drodze fotograficznej, posilując się rejestrującymi mikrofotometrami, które mogą zarejestrować na negatywach zdjęć astronomicznych zaczernienie znacznie dalej od środka mgławicy, niż to czyni oko. Takie fotometryczne średnice dla Małego oraz Wielkiego Obłoku Magellana wynoszą odpowiednio 8^0 i 12^0 , odpowiadające zaś im linjowe średnice są równe 4 i 5.5 parseków.

Obłoki Magellana leżą w takiej odległości, że są one objęte niewątpliwie przez kresy Wielkiej Galaktyki. Podobny fakt spotykamy w jednej z najbliższych mgławic spiralnych, w Wielkiej Mgławicy w Andromedzie.

Optyczna średnica Wielkiej Mgławicy w Andromedzie była oceniana na 12000 parseków, znacznie więc niżej, niż średnica układu Drogi Mlecznej. Dysproporcja rozmiarów tej największej ze znanych bliskich mgławic w porównaniu z układem Drogi Mlecznej była bardzo wybitna i to skłoniło przed laty Shapley'a do postawienia hipotezy budowy Drogi Mlecznej jako supergalaktyki. W ostatnich jednak latach nowe fakty obserwacyjne wykazały, że średnica mgławicy w Andromedzie była oceniana za nisko. Pierwszym z tych faktów było odkrycie przez astronoma amerykańskiego Hubble'a w 1932 r. (Obserwatorium na Mount Wilson) 140 gromad kulistych, otaczających mgławicę w Andromedzie. Średnica tego systemu gromad kulistych została oceniona przez Hubble'a na 30000 parseków, a więc na tyleż, ile wynosi przyjmowana obecnie średnica układu Drogi Mlecznej.

Ostatnio zaś Shapley w Obserwatorium Harvardzkim znalazł, że fotometryczne średnice mgławicy w Andromedzie wynoszą: wzdłuż wielkiej osi elipsy $4^0.5$, wzdłuż zaś małej osi 4^0 . Obszar ten oznaczony jest na załączonej fotografii białą owalną linią. Jest on tak znaczny, że gdybyśmy mogli przenieść mgławicę Andromedy do czworoboku, utworzonego przez gwiazdy α , β , γ i δ Wielkiej Niedźwiedzicy,

to mgławica zajęłaby blisko $\frac{1}{3}$ obszaru nieba, zajętego przez ten czworobok. Obie mgławice Messier 32 i 31, widoczne na zdjęciu, znalazły się w ten sposób wewnątrz obszaru, zajętego przez mgławicę Andromedy na niebie, przypuszczalnie zaś leżą one również wewnątrz przestrzennego obszaru, zajętego przez tę mgławicę, podob-

ką Mgławicę Andromedy do układu Drogi Mlecznej, zwalniając nas przez to z konieczności przyjmowania, że układ Drogi Mlecznej bądź jest supergalaktyką, bądź też, co zawsze wydawało się nieprawdopodobne, jest układem, zajmującym osobliwe stanowisko we wszechświecie.

Podobne badania, jakie wykonano w Har-



Wielka mgławica w Andromedzie. Linja owalna, wyrysowana na zdjęciu, stanowi fotometryczne ograniczenie mgławicy według Shapley'a. Północ u góry fotografii 1 cm = 22',8. (Według zdjęcia z Obserwatorium Licka z 1892 r.)

nie jak Obłoki Magellana znalazły się już wewnątrz układu Drogi Mlecznej.

Jeżeli przyjmiemy, że odległość Wielkiej Mgławicy Andromedy jest równa 247000 parseków (około 800000 lat światła), to linjowe rozmiary średnie Wielkiej Mgławicy Andromedy wyniosą 19400 i 17000 parseków. W ten sposób badania Hubble'a i Shapley'a upodobniły Wiel-

wardzkiem Obserwatorium nad rozmiarami Obłoków Magellana i Wielkiej Mgławicy w Andromedzie, uskutecznilo również dla sześćdziesięciu kilku innych mgławic pozagalaktycznych, znajdując, że nowe, fotometryczne średnice mgławic sferoidalnych są średnio 5,5 razy większe od dotychczas przyjmowanych, średnice zaś mgławic spiralnych — są większe 2-3 razy.

Obok pracy nad rozmiarami mgławic pozagalaktycznych wykonywana jest obecnie w Obserwatorium Harvardzkim bardzo ważna statystyka fotometryczna tych mgławic. Mgławice podzielono na dwie grupy według ich pozornej jasności. Do pierwszej zaliczono mgławice jaśniejsze od 13^m , do drugiej zaś mgławice słabsze od 18^m . Badania wykonywane są w dwóch filjach Harvardzkiego Obserwatorium: w Oak Ridge niedaleko Cambridge w Ameryce Północnej oraz w Bloemfontein w Afryce Południowej.

Przegląd mgławic pierwszej grupy został już ukończony na całym niebie. Naliczono ich 1249, przytem okazało się, że mgławice te grupują się znacznie obficie na północnej półkuli galaktycznej, niż na południowej i że rozkład ich na niebie jest bardzo nieregularny. Mgławice spiralne tej grupy są trzy razy liczniejsze od mgławic pozostałych typów.

Przegląd mgławic drugiej grupy, do 18^m rozpoczęty został przez obserwatorów Harvardzkich około 12 lat temu najpierw w Bloemfontein, ostatnio zaś w nowowyzbudowanym obserwatorium w Oak Ridge. Pokryto dotychczas zdjęciami fotograficznymi około $\frac{1}{3}$ całego nieba i na zdjęciach, otrzymanych przed 1934 rokiem, naliczono już 125000 mgławic pozagalaktycznych, jaśniejszych od 18^m . Zebrany dotychczas materiał, dotyczący tych słabych mgławic, zdaje się wskazywać na równomierny ich rozkład na niebie w przeciwieństwie do mgławic jaśniejszych od 13^m .

Jeszcze głębiej w przestrzeń wszechświata sięga przegląd, dokonany przez Hubble'a zapomocą $2\frac{1}{2}$ metrowego reflektora na Mount Wilson. Astronom ten podzielił całe niebo na 1283 małych wybranych obszarów i zliczał w każdym z nich mgławice aż do 20-ej wielkości gwiazdowej

fotograficznej. Ilość mgławic wzrasta szybko wraz ze spadkiem jasności. Kres jasności, który może osiągnąć $2\frac{1}{2}$ metrowy reflektor leży około 21-ej wielkości gwiazdowej. Hubble ocenia, że na jeden stopień kwadratowy nieba przypada około 1780 mgławic jaśniejszych od 21^m , a więc około 75000000 na całym niebie.

Mgławice pozagalaktyczne mają tendencję do grupowania się w gromady, tworząc jakby kosmiczne metagalaktyczne chmury złożone z galaktyk, podobnie jak gwiazdy w Drodze Mlecznej tworzą galaktyczne chmury gwiazdowe. Shapley w toku badań, wykonywanych nad gęstością materji w metagalaktyce, stwierdza istnienie w pewnych dziedzinach nieba chmur metagalaktycznych o promieniu dochodzącym do stu milionów lat światła. Te chmury metagalaktyczne sprawiają, że rozkład mgławic do 13^m jest niejednostajny na niebie. Do jednej z bliższych chmur metagalaktycznych należy „gniazdo mgławic” w gwiazdozbiornie Warkocza Bereniki (Coma Berenices). „Gniazdo” to, liczące około 500 galaktyk, odległe jest od nas według Shapley'a o 55 milionów lat światła. Licząc, że każda z galaktyk posiada masę przeciętnie miliard (10^9) razy większą od masy Słońca, przeciętna gęstość materji wewnątrz grupy w Warkoczu Bereniki jest rzędu 10^{-27} gramów na cm^3 . Gęstość ta jest około 100 razy większa od gęstości przeciętnej w przestrzeni metagalaktycznej.

Z powyższego zestawienia wyników badań Shapley'a oraz Hubble'a widać jak wielkie postępy osiągnięto w badaniu przestrzeni metagalaktycznej. Wiadomości nasze o zewnętrznych galaktykach niewątpliwie znacznie się powiększą, gdy ku tym zbiorowiskom gwiazd zostanie skierowany budujący się obecnie w Ameryce reflektor z pięciometrowym zwierciadłem.

LILJANA LUBIŃSKA.

O MECHANIZMIE DZIAŁANIA NARZĄDÓW ZMYŚLOWYCH.

Ubiegłe dziesięciolecie przyniosło doniosłe zmiany w dziedzinie naszej znajomości danych zmysłowych. Fizjologia i psychofizjologia dawniejsze ograniczały się w tej dziedzinie do badania zależności między cechami bodźca trafiającego organizm, a wywołowaną przezeń reakcją lub subiektywnym wrażeniem. Na zasadzie otrzymywanych tą drogą wyników wysnuwano wnioski, dotyczące działalności ośrodków nerwowych oraz dośrodkowej części łuków odruchowych.

Za punkt zwrotny w pracach z tego zakresu należy uważać rok 1926, kiedy to po raz pierwszy udało się poddać bezpośredniemu badaniu fizjologicznemu zjawiska, zachodzące w nerwach czuciowych wskutek drażnienia odpowiednich receptorów zmysłowych; innemi słowy udało się, obok samej podniety trafiającej narząd zmysłowy, badać jej najbliższy i najbardziej bezpośredni skutek fizjologiczny-niezmodyfikowany jeszcze przez czynności ośrodków nerwowych, niezagmatwany przez tysiączne mechanizmy regulacyjne organizmu. Pierwszy zwycięski krok na tej drodze, jak i wiele późniejszych zresztą, został dokonany przez E. D. Adriana i opierał się na badaniu narządu zmysłu mięśniowego w małym mięśniu skórny żaby (*m. sterno-cutaneus*).

Bezpośrednio po pierwszym powodzeniu w tej dziedzinie następowały z zaskakującą szybkością inne, dzięki czemu posiadamy obecnie zbiór wiadomości o funkcjonowaniu narządów zmysłowych, oparty na wynikach badania receptorów wszelkiego typu u najrozmaitszych zwierząt. Otrzymane wyniki tworzą, wbrew temu, czego można się było spodziewać, bardzo jednorodną i harmonijną całość i prowadzą do zupełnego odnowienia naszych poglądów na te sprawy.

Aby wyjaśnić znaczenie otrzymanych wyników, jak i źródła niepowodzeń dawniejszych usiłowań w tym kierunku, przypomnimy niektóre podstawowe własności nerwów obwodowych.

Każdy prawie nerw obwodowy składa się z wielkiej liczby równoległe biegnących włókien nerwowych, czynnościowo bardzo różnorodnych i wzajemnie od siebie niezależnych. Włókna te są pobudliwe. Najrozmaitsze bodźce, spełniające określone warunki natężenia i trwania, wywołują w nich pewien, przenoszący się wzdłuż włókna stan czynny, zwany impulsem nerwowym. Najłatwiej uchwytym i wymierzalnym przejawem impulsu jest tak zwany „potencjał czynnościowy”. Badanie potencjałów czynnościowych stanowi obecnie jeden z najważniejszych działów fizjologii układów pobudliwych.

Rozważmy dla konkretyzacji sprawy jeden z najbardziej przez fizjologów używanych, a w pewnym sensie i nadużywanych narządów—nerw kulszowy żaby. Jeżeli nerw ten zadrażnić bodźcem maksymalnym, t.j. takim, który drażni wszystkie włókna, zawarte w nerwie, powstaje w miejscu zadrażnienia zakłócenie elektryczne. Narastanie jego oraz spadek trwają około 3-ch milisekund. Miejsce zadrażnione staje się ujemne w stosunku do miejsc, będących w stanie spoczynku. Potencjał czynnościowy wynosi 20—30 miliwoltów ¹⁾.

Bodźce słabsze, nie drażniące wszystkich włókien, wywołują mniejsze potencjały czynnościowe. Ponieważ włókna w nerwie ułożone są równoległe, fakt ten najprawdopodobniej należy tłumaczyć w ten sposób, że nieczynne włókna stanowią zwarcie elek-

¹⁾ Stanowi to t. zw. „spike” potencjału czynnościowego, najdawniej znaną jego część bezpośrednio związaną z procesem pobudzenia. Po przejściu „spike” nerw jest nadal siedliskiem zmian elektrycznych, o wiele powolniejszych i słabszych, t. zw. potencjałów następnych (after potentials). Ujemny potencjał następny wynosi najwyżej 5% „spike” i jest związany z fazą wzmożonej pobudliwości nerwu. Dodatni potencjał, występujący następnie, wynosi zaledwie 0.14% potencjału czynnościowego i wiąże się prawdopodobnie ze zjawiskami restytucji nerwu.

tryczne dla włókien czynnych i odprowadzany do przyrządu pomiarowego potencjał jest dzięki temu zmniejszony. Maksymalny potencjał odprowadzany najbardziej się zatem zbliża co do wielkości do realnego potencjału, wytwarzanego w pojedynczym włóknie nerwowem.

Opisywane zakłócenia elektryczne rozchodzą się od miejsca zadrażnienia wzdłuż nerwu w obydwu kierunkach. Jeżeli odprowadzać potencjał czynnościowy w miejscu dosyć odległym od punktu wyjścia zadrażnienia, np. kilka (lub kilkanaście) cm. dalej, odprowadzony potencjał zatracą zwykły charakter i tworzy bardziej skomplikowaną krzywą o kilku wierzchołkach.

To rozszczepienie krzywej pierwotnej jest wywołane przez niejednakową szybkość rozchodzenia się potencjałów czynnościowych w poszczególnych włóknach. Odprowadzany w bezpośrednim sąsiedztwie zadrażnienia potencjał czynnościowy nie pozwala na uchwycenie różnic prędkości, które uwidaczniają się dopiero po przebyciu pewnego odcinka. Porównanie z szybkobiegaczami, obserwowanymi raz przy starcie, kiedy różnice szybkości jeszcze się nie uzewnętrzyły, a następnie przy mecie, uzmysławia tę sprawę.

Znajomość tych zjawisk zawdzięczamy w pierwszym rzędzie badaczom amerykańskim Erlangerowi, Gasserowi, Bishopowi i ich współpracownikom. Poszczególne fale potencjału czynnościowego zostały nazwane kolejno, według malejącej szybkości: α , β , γ , δ . W omawianym nerwie żaby fala α rozchodzi się z prędkością 47 m/sek., fala δ z prędkością około 14 m/sek. U ssaków odpowiednie prędkości przewodzenia są wyższe: fala α osiąga około 80 m/sek. W ostatnich latach wykryto również fale o wiele powolniejsze, rozchodzące się z prędkością kilku metrów, a nawet ułamków metra na sekundę (Fale B_1 , B_2 oraz C. Fale α , β , γ , δ zaliczono do jednej kategorii A).

Prędkość przenoszenia się impulsów jest dla danego włókna wielkością stałą. Jest ona związana z anatomicznymi cechami włókna (średnica oraz stopień myelinizacji).

Szersze włókna myelinizowane przewodzą szybciej, niż wąskie myelinizowane, te ostatnie zaś szybciej, niż włókna, pozbawione myeliny. Ruchowe włókna, unerwiające mięśnie prążkowane, oraz czuciowe włókna zmysłu mięśniowego należą do grupy α . Włókna czuciowe dotyku i temperatury prawdopodobnie do grup β i γ . Włókna układu wegetatywnego do grup B_2 i C. Zależność między średnicą włókna, a prędkością przewodzenia została ustalona w sposób niewątpliwy i jeżeli badany nerw nie wykazuje którejś z opisanych powyżej fal określonej prędkości, to analiza histologiczna (polegająca na mierzeniu średnicy włókien i liczeniu ilości włókien o danej średnicy) potwierdza nieobecność włókien nerwowych o odpowiedniej średnicy.

Całokształt wiadomości o włóknie nerwowym skłania obecnie większość fizjologów do uznania tak zwanej „zasady wszystko albo nic” (All-or-Nothing Principle) w funkcjonowaniu nerwów. Ponieważ zasada ta jest często błędnie interpretowana i staje się przez to źródłem wielu nieporozumień, nawet w publikacjach specjalnych, przytoczymy ją tu bardziej szczegółowo. „Wszystko albo nic” określa jedynie niezależność reakcji włókna nerwowego (a także mięśnia prążkowanego i serca) od siły bodźca. Dotyczy to zresztą tylko bodźców pojedynczych. Z chwilą gdy bodziec jest skuteczny, t. zn. wywołuje reakcję, reakcja ta jest od razu maksymalna pod każdym względem i dalsze wzmacnianie bodźca zupełnie jej nie zmienia. Cechy reakcji zmieniają się natomiast pod wpływem czynników działających na protoplazmę włókna, jak: zmiany temperatury, narkotyki i t. p. Reakcją nerwu nazywamy tylko przenoszący się wzdłuż nerwu impuls, a nie ewentualne lokalne zmiany, zjawiające się pod wpływem bodźca. Wielkość potencjału czynnościowego zależy od tych samych cech włókna co i prędkość przewodzenia oraz próg pobudliwości. Można zgruba określić tę zależność w ten sposób, że im większa średnica włókna, tem większy potencjał czynnościowy, szybsze przewodzenie i niższy próg pobudliwości.

Wszystkie te fakty tłumaczą, dlaczego dawniejszym autorom, między innymi i Einthovenowi, nie udawało się badanie zjawisk, zachodzących w nerwach czuciowych pod wpływem drażnienia receptorów. O ile przy drażnieniu nerwu prądem elektrycznym otrzymuje się mniej więcej synchroniczną czynność pobudzonych włókien i odprowadzony do przyrządu potencjał posiada przebieg podobny do elementarnego potencjału czynnościowego, o tyle przy działaniu na receptory niemożliwe jest zupełnie jednoczesne zadrażnienie wszystkich zakończeń czuciowych i dlatego odpowiednie włókna dośrodkowe funkcjonują asynchronicznie. Poza tem, jak wyżej wspomniano, nerw zawiera obok czuciowych inne włókna, wzdłuż których w danej chwili mogą przebiegać impulsy nerwowe, np. naczynio-ruchowe lub posturalne. Elektrody, ustawione na nerwie, odprowadzają w tych warunkach do przyrządu pomiarowego wypadkową zjawisk zachodzących w bardzo wielkiej liczbie włókien nerwowych, poza tem fazy zakłóceń w poszczególnych włóknach są niejednakowe w chwili gdy przechodzą pod elektrodą, wskutek czego otrzymywane w ten sposób krzywe są nader skomplikowane i nieregularne a wszelkie próby interpretacji fizjologicznej skazane na niepowodzenie.

Decydujący krok naprzód, zrobiony przez Adriana, jest ściśle związany z wprowadzeniem amplifikatorów katodowych do techniki elektrofizjologicznej. Dzięki lampom katodowym czułość samego przyrządu pomiarowego straciła wszelkie znaczenie, wobec czego galwanometri strunowe i elektrometry kapilarne, które tak wielką rolę odegrały w poprzednim okresie elektrofizjologii, zostały prawie całkowicie wyparte przez oscylografy. Przyrządy te odtwarzają wiernie przebieg potencjału czynnościowego, a możliwość dowolnej amplifikacji pozwala na badanie stanu czynnego pojedynczych włókien nerwowych. To dopiero umożliwia analizę zjawisk, zachodzących w nerwach czuciowych. Pozostawała jeszcze inna trudność: zakończenia zmysłowe są przeważnie bardzo skupione, tak że tru-

dno jest podrażnić jeden receptor nie zważając sąsiednich. Drażnienie kilku receptorów natomiast już bardzo utrudnia dokładne badanie rozpatrywanych zjawisk. Rozwiązywano tę trudność w dwojaki sposób: bądź szukano szczęśliwego układu anatomicznego, takiego, aby jeden receptor znajdował się dość daleko od innych i można go było drażnić oddzielnie, albo też robiono mikrodysekcję nerwu—przecinając olbrzymią większość włókien nerwowych między receptorem a elektrodami odprowadzającymi i zostawiano nietkniętą tylko nieznaczną ich część. Po pewnej liczbie prób i nacięć udawało się otrzymać wiązkę, w której jedno tylko włókno pochodziło od drażnionego zespołu receptorów.

W pracy B. H. C. Matthews'a, którą rozpatrzemy teraz bardziej szczegółowo, użyto pierwszej z tych metod. Autor badał t. zw. wrzeciona mięśniowe — receptory wrażliwe na rozciąganie mięśnia. Jak wiadomo niektóre włókna mięśniowe posiadają nie tylko zakończenia nerwów ruchowych, ale również zakończenia czuciowe w postaci owych wrzecion. Otóż Matthewsowi udało się znaleźć mały mięsień palca żaby — (*m. extensor brevis profundus digit. III*) — który przeważnie zawiera tylko jedno wrzeciono. Receptor ten u żaby to narząd stosunkowo prosty, unerwiony przez pojedyncze włókno nerwowe. Mięsień, o którym mowa, odpreparowany wraz z nerwem, umieszczano w kamerze napełnionej płynem Ringera, ścięgno przywiązywano do przyrządu, pozwalającego obciążać je mniej lub więcej, a na nerwie umieszczano elektrody, odprowadzające zjawiska elektryczne włókna nerwowe do amplifikatora.

Zapomocą tej metodyki otrzymano jeden z najpiękniejszych i najpełniejszych wyników, ilustrujących działalność receptorów.

Obciążenie ścięgna niewielkim ciężarkiem wywołuje w nerwie długotrwałą serję potencjałów czynnościowych. Wszystkie one posiadają tę samą wielkość (20 — 30 μ V.) częstość ich natomiast zmienia się w czasie: największą obserwuje się bezpośrednio po obciążeniu, przekracza ona wtedy 100 na sekundę. Następnie częstość ta stopniowo

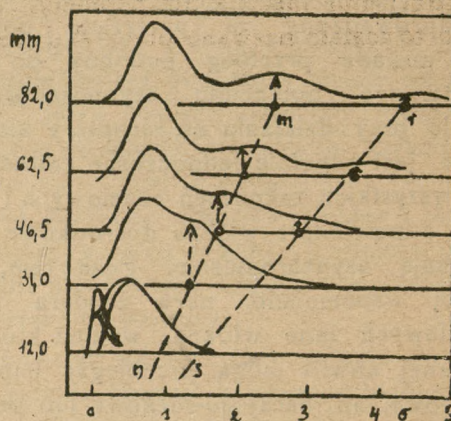
maleje i po kilkunastu sekundach spada do 20 na sek. Całkowite wyładowanie trwa kilka minut, jeżeli obciążenie nie przekroczyło granic fizjologicznych, pod koniec staje się dosyć nieregularne. Początkowy okres reakcji wykazuje zdumiewającą stałość i regularność. Próby kolejno wykonane na tym samym preparacie, oddzielone kilkuminutowymi okresami spoczynku dają w ciągu pierwszych kilku sekund po obciążeniu liczby potencjałów czynnościowych, różniące się nie więcej, niż o 1%. Tę stałość wyników obserwować można przez szereg godzin.

Jeżeli stosować rozmaite obciążenia mięśnia, każde z nich wywołą właściwą sobie reakcję, różniącą się od innych pod względem częstości impulsów, zarówno w stadium początkowym, gdy częstość ta jest maksymalna, jak i w każdej następnej chwili. Wielkość impulsów pozostaje dla każdego obciążenia stała, gdyż, jak powiedziano, zależy ona wyłącznie od własności samego włókna nerwowego. Im obciążenie mięśnia jest większe, tem większa również będzie częstość impulsów. Ta ostatnia w każdej określonej chwili jest proporcjonalna do logarytmu siły działającego bodźca. Zależność linjowa między logarytmem siły bodźca, a nasileniem wywołanego przezeń wrażenia charakteryzuje, jak wiadomo, prawo Fechnera. Wyniki Matthews'a wskazywałyby, że prawo to ilustruje raczej sposób reagowania receptorów, niż procesy zachodzące w ośrodkach nerwowych.

Matthews badał również losy dośrodkowych impulsów nerwowych podczas czynnych skurczów mięśnia. Drażnił w tym celu nerw ruchowy prądem elektrycznym i za pomocą wyżej opisanej metody chwycił idące od mięśnia impulsy dośrodkowe. Wyniki tych doświadczeń są bardzo ciekawe. Okazało się mianowicie, że podczas samego skurczu receptory, zawarte w mięśniach, są nieczynne: impulsy we włóknie czuciowym nie pojawiają się zupełnie, jeżeli zaś (wskutek uprzedniego biernego rozciągania mięśnia) w nerwie przebiegały impulsy, zostają one przez skurcz mięśnia „zahamowane”. W chwili rozkurczu natomiast przebiega

wzdłuż nerwu regularna serja impulsów, których częstość stopniowo maleje.

Matthews sądzi, że brak impulsów podczas skurczu jest wywołany przez mechaniczną deformację mięśnia. Jeżeli, wskutek zmęczenia, okres skurczu wydłuża się, wydłuża się również nieczynny okres recep-



Rys. 1. Rozszczepianie się krzywej potencjałów czynnościowych w miarę zwiększania odległości od elektrod drażniących. Linja $m - n$ łączy rzuty wierzchołków fal β na osie odciętych, linja $r - s$ rzuty wierzchołków fal γ . Im dłuższą drogę przebyły impulsy, tem fale β i γ są lepiej zaznaczone (Erlanger, Gasser i Bishop).

tora, jeżeli jednak zmęczenie osiąga taki stopień, że skurcz mechaniczny nie pojawia się wcale, rozciągany mięsień wysyła impulsy bez przerwy. Podobnie rzecz się ma w mięśniu kuraryzowanym.

Podobnego typu receptory znajdują się w zatoce tętnicy szyjowej; są one wrażliwe na zmiany ciśnienia krwi i stanowią punkt wyjścia wielu odruchów naczyniowych. Odpowiednie włókna nerwowe przebiegają w nerwie Heringa. Receptory te oraz zależność ich reakcji od ciśnienia krwi były badane przez D. W. Bronka i G. Stellę. Ażeby otrzymać reakcję pojedynczego receptora, autorzy przecinali większość włókien nerwu. W tych warunkach obserwowano podczas skurczu serca wyładowanie impulsów o rytmie 60 na sek., podczas rozkurczu natomiast zupełny brak impulsów. Kiedy stopniowo zwiększano średnią wartość ciśnienia tętniczego, częstość impulsów wzrastała, wyładowanie trwało przez coraz większą część cyklu, aż wreszcie

przy dalszem zwiększaniu ciśnienia otrzymywano wyładowanie nieustające, zarówno podczas skurczu jak i rozkurczu, a częstość impulsów wynosiła 120 do 140 na sek.

Jedną z cech charakterystycznych czynności receptorów mięśniowych stanowił stopniowy zanik impulsów występujący pomimo utrzymania niezmienniej podnieci. Zjawisko to zostało nazwane przez Adriana *adaptacją*. Otóż pod względem adaptacji poszczególne receptory mechaniczne różnią się od siebie w nader szerokich granicach.

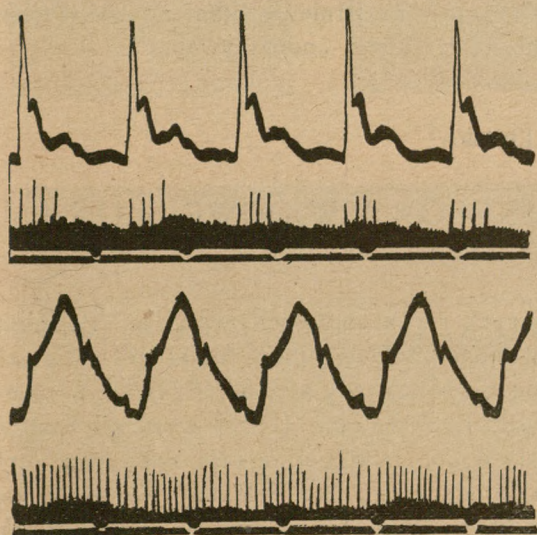
Na jednym biegunie mamy receptory, których adaptacja jest tak powolna, że praktycznie rzecz biorąc niemal jej nie obserwujemy. Do tej kategorii np. należą receptory ucisku w tkance podskórnej stóp. Częstość impulsów, która zależy od siły ucisku, pozostaje mniej więcej stała przez cały czas

badane przez Adriana, Cattella i Hoaglanda; jednorazowe dotknięcie, choćby długotrwałe, wywołuje we włóknie nerwowym pojedynczy impuls. Ażeby otrzymać impulsy powtarzające się rytmicznie, trzeba też zastosować rytmiczne bodźce. Przez zwiększenie częstości bodźców można zwiększać częstość wywoływanych impulsów aż do pewnej maksymalnej granicy (250—300 na sek.) określonej przez fazę refrakcyjną włókna nerwowego.

Poza receptorami wrażliwymi na bodźce mechaniczne badano również reakcje receptorów innego typu, wrażliwych na chemiczne zmiany otoczenia. Bogue i Stella stwierdzili w zatoce tętnicy szyjowej, obok wyżej opisanych receptorów mechanicznych, istnienie receptorów innego typu, wrażliwych na stopień utlenienia krwi. Włókna nerwowe dochodzące do receptorów chemicznych są znacznie cieńsze, niż włókna dochodzące do receptorów mechanicznych i, co za tem idzie, znacznie wolniej przewodzą impulsy.

Mówiąc o receptorach chemicznych nie można pominąć ważnej i dotychczas mało zbadanej kategorii receptorów bólowych. Dokładne rozważanie zagadnienia receptorów bólowych wykraczałoby poza ramy tego artykułu. Istnieją liczne dowody na to, że pobudzenia, które po dojściu do wyższych ośrodków, odczuwamy jako ból, są przewodzone przez specyficzne włókna nerwowe i posiadają zapewne specyficzne receptory. Jeżeli idzie o receptory dotykowe bowiem, to powiększając częstość drażnienia ich nawet do maksymalnych granic, zjawiska bólu otrzymać nie możemy.

Najnowsze badania B. M. Hogg'a wykazują, że impulsy bólowe przenoszone są przez włókna cienkie, należące do grupy B. Cechuje je zatem w porównaniu z włóknami dotykowymi niższy potencjał czynnościowy, wolniejsze przewodzenie i dłuższe trwanie impulsu. Drażniąc skórę żaby po stronie grzbietowej, Hogg otrzymywał impulsy tego typu, niezależnie od charakteru bodźca szkodliwego, zarówno przy miażdżeniu skóry jak i przy stosowaniu kwasu lub gorąca. Charakterystyczny jest przebieg



Rys. 2. Reakcja pojedynczego receptora zatoki tętnicy szyjowej na zmiany ciśnienia tętniczego. U góry — ciśnienie tętnicze 55 mm Hg. średnia częstość impulsów na sekundę wynosi 16. Impulsy pojawiają się tylko podczas skurczu serca. U dołu ciśnienie tętnicze 135 mm Hg. średnia częstość impulsów na sekundę wynosi 62. Pojawiają się one zarówno podczas skurczu, jak i podczas rozkurczu (Bronk i Stelle).

działania bodźca. Tego rodzaju bodźce wywołują, jak wiadomo, długotrwałe odruchy postawy. Na przeciwnym biegunie należy umieścić receptory, których adaptacja jest niemal natychmiastowa, t. j. takie, których podrażnienie wywołuje we włóknie nerwowym tylko jeden impuls. Do tej kategorii należą receptory dotyku w skórze żaby,

zmian częstości impulsów w tym przypadku. Częstość maksymalna występuje bowiem nie bezpośrednio po zadziałaniu bodźca, lecz po upływie dość znacznego czasu, przekraczającego często pół sekundy. Zwiększenie siły bodźca skraca ten czas, zwiększając zarazem częstość impulsów. Wyładowanie nie ustaje wraz z usunięciem bodźca, lecz trwa jeszcze przez pewien czas, zmniejszając się powoli. Taka „bezwładność” czynnościowa odpowiednich receptorów zdaje się wskazywać na wyzwianie się pod wpływem bodźca jakiejś substancji czynnej, działającej na receptory. Zakończenia te należałoby zatem zaliczyć do receptorów chemicznych—do tej samej kategorii należy zaliczyć również receptory wzrokowe, aczkolwiek bodźcami specyficznymi są w tym przypadku promienie świetlne. Badania w tej dziedzinie prowadzone przez Hartline'a, Grahama i in. by-

ły referowane w kronice „Wszechświata” (str. 53, 185—1935 r.). Warto jednak zaznaczyć na tem miejscu, że i te receptory nie odrazu zaczynają wysyłać impulsy, lecz po stosunkowo dość znacznym, dochodzącym do 0.7 sek., okresie utajonym, nieraz nawet już po przerwaniu podniety, zgodnie z ich „chemicznym” charakterem.

Ten krótki i bynajmniej niepełny opis otrzymanych w tej dziedzinie wyników wskazuje na to, że zarówno charakter jak i natężenie zjawisk zachodzących w świecie zewnętrznym lub w samym organizmie są przez ten ostatni „odczytywane” za pośrednictwem zmiennych rytmów jednorodnych impulsów, przesyłanych z olbrzymiej acz skończonej liczby receptorów, rozsianych na powierzchni organizmu i w jego wnętrzu. W chwili obecnej niema żadnych dowodów na istnienie odmiennych mechanizmów takiego „odczytywania”.

ZOFJA BECKEROWA.

NOWE POGLĄDY NA MIKROSKOPOWĄ BUDOWĘ BŁON KOMÓRKOWYCH.

Postęp pewnych gałęzi wiedzy jest ściśle związany z postępem ich metod badawczych. Skoro do badań zastosujemy inną, doskonalszą metodę, poglądy nasze na zasadnicze zagadnienia ulegają częstokroć zmianom.

Zagadnienie budowy błon komórkowych, rozwiązane dziś w wielu ważnych szczegółach, dzięki subtelным metodom fizycznym, jak: mikroskop polaryzacyjny lub analiza roentgenologiczna, nie przestaje być i dziś jeszcze zagadnieniem par excellence anatomicznym. I tylko doskonała współpraca wszystkich metod badawczych może nam dać pełny obraz budowy błony komórkowej.

Od czasu pojawienia się w 1682 roku *Anatomy of Plants* Nehemiasa Grew wiadomo było, że błona komórki roślinnej bynajmniej nie jest jednolita, lecz wykazuje pewną strukturę. Zdaniem Grewa błona zbudowana jest z szeregu wiązek, składa-

jących się z napiętych włókien. Podobną włóknistą budowę błon stwierdzili w latach późniejszych Agardh (1824) i Thuret (1845). Agardh (1852) wyróżnił następnie u *Conferva* drobne włókienka (*fibrillae*), skupiające się we włókna (*fibrae*) te zaś z kolei łączą się w wiązki (*fasciculi fibrarum*). Błona komórkowa miała się składać z szeregu takich wiązek.

Dopiero Mohl (1853) stwierdził, że opisywane przez poprzedników wiązki włókien są niczem innym, jak tylko fałdami poszczególnych blaszek (*lamellae*), z których składa się błona. Poza tem Mohl zaobserwował, że poszczególna blaszka, wyizolowana z błony, bynajmniej nie jest jednorodna, lecz wykazuje prążkowanie. Ponieważ jednak Mohl nie rozporządzał subtelными metodami, któreby pozwoliły mu wyizolować tylko pojedynczą lamellę, przeto nie rozstrzygnął kwestji, czy prążkowanie jednej lamelli biegnie tylko w jednym kierunku

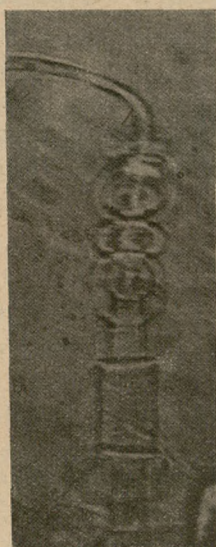
czy też różnokierunkowe prążki krzyżują się na jednej i tej samej blaszce. Podobne prążkowanie, tylko w linii spiralnej, stwierdził Mohl i we włóknach łyka, wyróżniając spiralę prawoskrętną (*Physianthus*, *Daemia*, *Marstenia*) lub też dwie spirale jedną

dził ją Naegeli (1858—1877), który ponadto postawił kwestję przyczyny prążkowania.

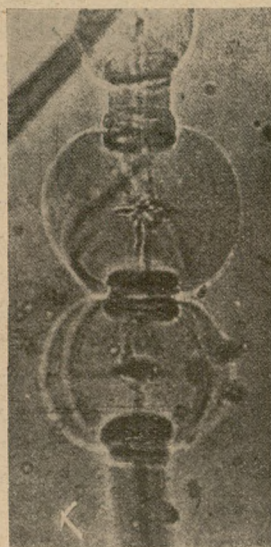
Według Naegelego prążki różnokierunkowe leżą w jednej blaszce (lamelli) błony, powodem zaś prążkowania jest na-



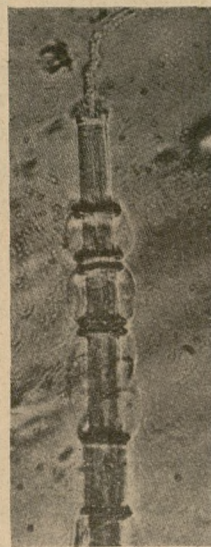
1



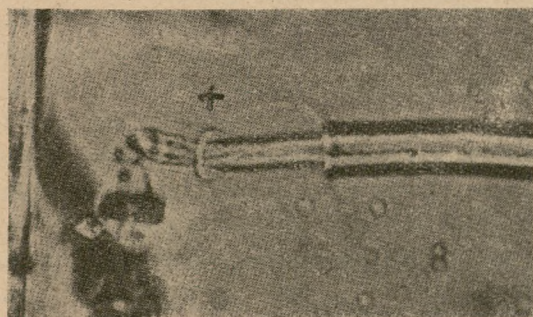
2



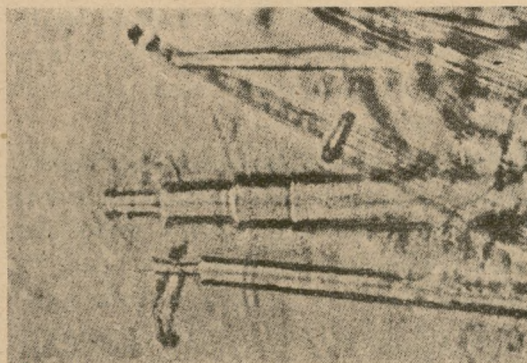
3



4



5



6

Fig. 1 i 2. Różne obrazy pęcznienia i ropuszczania się błon komórkowych. 1 — cewka sosny, 2 — włókno bambusu. 3 — włókno konopi. 4 — włókno bambusu. 5 — włókno *Donax* sp. 6 — włókno bambusu. Objaśnienie w tekście (Lüdtke).

prawo- i drugą lewoskrętną (*Vinca*, *Apocynum*).

Wielką zasługą Mohla było wyraźne postawienie pytania, czy owe prążki spiralne w różnych kierunkach mogą leżeć na jednej lamelli czy też znajdują się na oddzielnych blaszkach. Od czasu badań Mohla blaszkowata i prążkowata budowa błon nie przedstawia wątpliwości. Potwier-

przemian większa i mniejsza zawartość wody w poszczególnych miejscach. Dopiero Dippel (1879) i Strasburger (1882—1898) wykazali niezbicie, że w jednej lamelli prążki mogą przebiegać tylko w jednym kierunku, a dwie sąsiadujące z sobą lamelle mogą mieć prążki o przebiegu przeciwnym. Przyczyną prążkowania według Strasburgera jest określone ułożenie cząstek

błony wzdłuż pewnych linii, wskutek czego w pewnych miejscach mogą powstać linjowe spękania, opisywane jako prążki. Wiesner (1890) podał jako przyczynę prążkowania ułożenie dermatozomów, poprzedzielanych między sobą białkową substancją — dermatoplazmą. Błona — według Wiesnera — składa się z dermatozomów, które grupują się w szeregi — włókna, te zaś układają się w warstwy. Tak więc prążkowanie byłoby uwarunkowane różnicami chemicznymi różnych partyj jednej blaszki (dermatozomy — białka). Correns (1891 — 1893) potwierdził dane Dippela i Strasburgera, odnoszące się do rozmieszczenia prążkowania w blaszkach, za przyczynę zaś prążkowania — zdaje się — uważa różne uwodnienie w poszczególnych miejscach lamelli. Wisselingh (1885—1919) rozbudował pogląd o chemicznych różnicach, jako przyczynie warstwowości błon (blaszkowatej budowy), nie porusza natomiast zupełnie przyczyny prążkowania.

Znaczny postęp w badaniach tej struktury stanowią prace Lüdtkego (1928—1934). Opracował on nową metodę morfologicznego badania budowy błon komórkowych, która polega na analizie zapomocą procesów pęcznienia.

Lüdtke izoluje poszczególne komórki z tkanki zapomocą ośmiokrotnego traktowania tkanki naprzemian 0,2% wodą chlorową i 1—2% amonjakiem.

Blaszki środkowe łączące błony komórek ulegają rozpuszczeniu i otrzymujemy pojedyncze elementy. Na tak izolowanej komórce przeprowadza Lüdtke doświadczenie ze stopniowym pęcznieniem i rozpuszczaniem różnych substancji, z których zbudowana jest błona. Dzięki temu, że różne substancje, wchodzące w skład budowy błony, posiadają w różnym stopniu zdolności pęcznienia i rozpuszczania się, można częściowo rozdzielać różne warstwy, pasma i t. p. Powstają bardzo charakterystyczne obrazy pęcznienia, z których możemy wysnuć wnioski o budowie błony komórkowej. W celu wywołania pęcznienia stosuje Lüdtke amonjakalny roztwór tlenku miedzi, ługi, kwasy, roztwory różnych soli i kombi-

nacje tych płynów. Przytaczam kilka zdjęć, wziętych z prac Lüdtkego ilustrujących różne obrazy pęcznienia.

Fot. 1 przedstawia cewkę sosny, traktowaną wodą chlorową (0,2%) i amonjakiem (1%), a następnie pęczniącą w amonjakalnym roztworze tlenku miedzi. Widzimy tu szereg kul połączonych płaskimi dyskowatymi utworami. Znacznie wyraźniej te kule i dyski widzimy na fot. 2., która przedstawia w silniejszym powiększeniu włókno łyka bambusu. Ponadto widać tu kule podwójne, jedne wewnątrz drugich (także fot. 3 — konopie).

Powstanie tych obrazów tłumaczy Lüdtke w sposób następujący: każda grubsza warstwa (blaszka) błony komórkowej, zbudowana z różnych polimerycznych węglowodanów, otoczona jest na swej powierzchni cieniątką oponką z t. zw. substancji okrywającej, zbliżonej do ligniny, ale z nią nieidentycznej. Podczas gdy węglowodany, wchodzące w skład warstwy błony łatwo ulegają rozpuszczeniu, to jednak substancja okrywająca rozpuszcza się znacznie trudniej. Gdy jednocześnie przy pęcznieniu (rozpuszczaniu) powstają ciała o dużych cząstkach, wówczas nie mogą one szybko dyfundować poprzez oponkę substancji okrywającej i skutkiem tego powstają owe kuliste obrazy pęcznienia, przedstawione na fotografiach. Ponieważ każda warstwa (blaszka) błony posiada swą oponkę okrywającą, przeto mogą powstawać obrazy, przedstawiające kule, ułożone jedne wewnątrz drugich (fot. 2, 3), a następuje to wtedy, skoro pęcznieniu ulegną warstwy (blaszki) nie tylko powierzchniowe, lecz i głębiej leżące.

Utworki dyskowate, przedstawione na fot. 1, 2, 3, są to płaskie krążki, przecinające błonę w kierunku poprzecznym. Pod względem budowy chemicznej są one bardzo zbliżone do substancji okrywającej. Przecinają one błonę komórkową przez całą jej grubość (poprzez wszystkie warstwy czyli blaszki), leżąc od siebie w odległości 5—80 μ . Bardzo często tworzą one pary (fot. 3, 4 — bambus) lub nawet liczniejsze skupienia.

Podobne struktury obserwowali już Schacht (1852) i Wiesner. Interpretowano je jednak jako zwiniętą z powierzchni błony i popękaną kutikulę. Fotografia 5 przedstawia wyizolowany utwór dyskowaty we włóknie z *Donax sp.* Równie dobrze widać te elementy i na fot. 6 (włókna z łyka bambusu), gdzie ponadto teleskopowy wygląd włókna dowodzi istnienia czterech oddzielnych warstw (blaszek) błony. Ten teleskopowy obraz możemy wytłumaczyć istnieniem poprzecznych dysków i oponek z substancji okrywającej, która przedziela każdą warstwę błony komórkowej. Substancje te stawiają większy opór rozpuszczaniu i stąd powstają rzeczne obrazy. Wykrycie oponek ze specyficznej substancji okrywającej stanowi zasadniczą zasługę prac Lüdtkego. Następnie stwierdzono te oponki również i na powierzchni włókienek, fibrilli, na które rozpada się błona przy dalszej maceracji. Fibrille tworzą pewne skupienia, jakby wiązki przebiegające spiralnie w warstwach błony i otoczone znowu oponką substancji okrywającej. Spiralne ułożenie tych skupień, poprzedzielanych własnymi oponkami, tworzy obrazy znanego już dawno prążkowania. W każdej warstwie błony skupienia fibrilli wykazują określony jeden kierunek przebiegu. Wreszcie poszczególne włókienka (fibrillae) rozpadają się na mniejsze odcinki — dermatozomy (Wiesner, 1892; Ritter 1930; Lüdtke 1933). Również i dla tych drobnych elementów stwierdził Lüdtke istnienie otoczek z substancji okrywającej. Takie bowiem dermatozomy wyizolowane zapomocą zwykłej maceracji nie dają reakcyj na celulozę, lecz reakcje charakterystyczne dla ligniny t. zn. takie — jakie właśnie dają oponki substancji okrywającej. Jeżeli dermatozomy te nagnieciemy przez prosty ucisk szkiełkiem, wówczas oponki pękają i struktury dają typowe reakcje na celulozę. Dla tych to przyczyn Lüdtke twierdzi, że celuloza w błonach nie jest związana z ligniną, a raczej przeciwnie, że ciała te są od siebie oddzielone.

Na zasadzie powyższych danych możemy

za Lüdtke'em schematycznie przedstawić sobie budowę błony komórkowej.

Od samej powierzchni błony poprzez wszystkie warstwy błony i prążki warstw, aż do włókienek i dermatozomów wyróżniamy na pograniczu wszystkich tych składników oponki z substancji okrywającej — cały system okrywający.

Najzewewnętrzniejszą oponkę tego systemu leżącą na powierzchni komórki nazywa Lüdtke blaszką pierwotną (a), drobne warstwy, poprzedzielane oponkami systemu okrywającego — warstwami blaszki wtórnej (b). Najwewnętrzniejszą zaś oponkę, ograniczającą błonę komórki od światła komórkowego — blaszką trzeciego rzędu (c).

Wyżej przedstawioną budowę wykazują wg. Lüdtkego błony wszystkich komórek włókien i naczyń bez względu na to czy pochodzą one z nago — czy okryto-

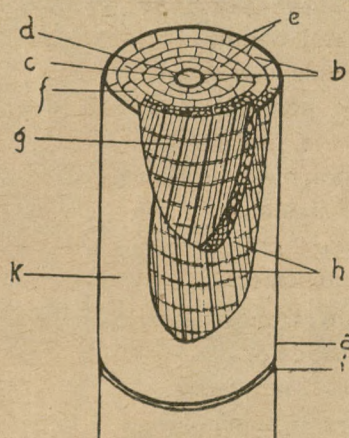
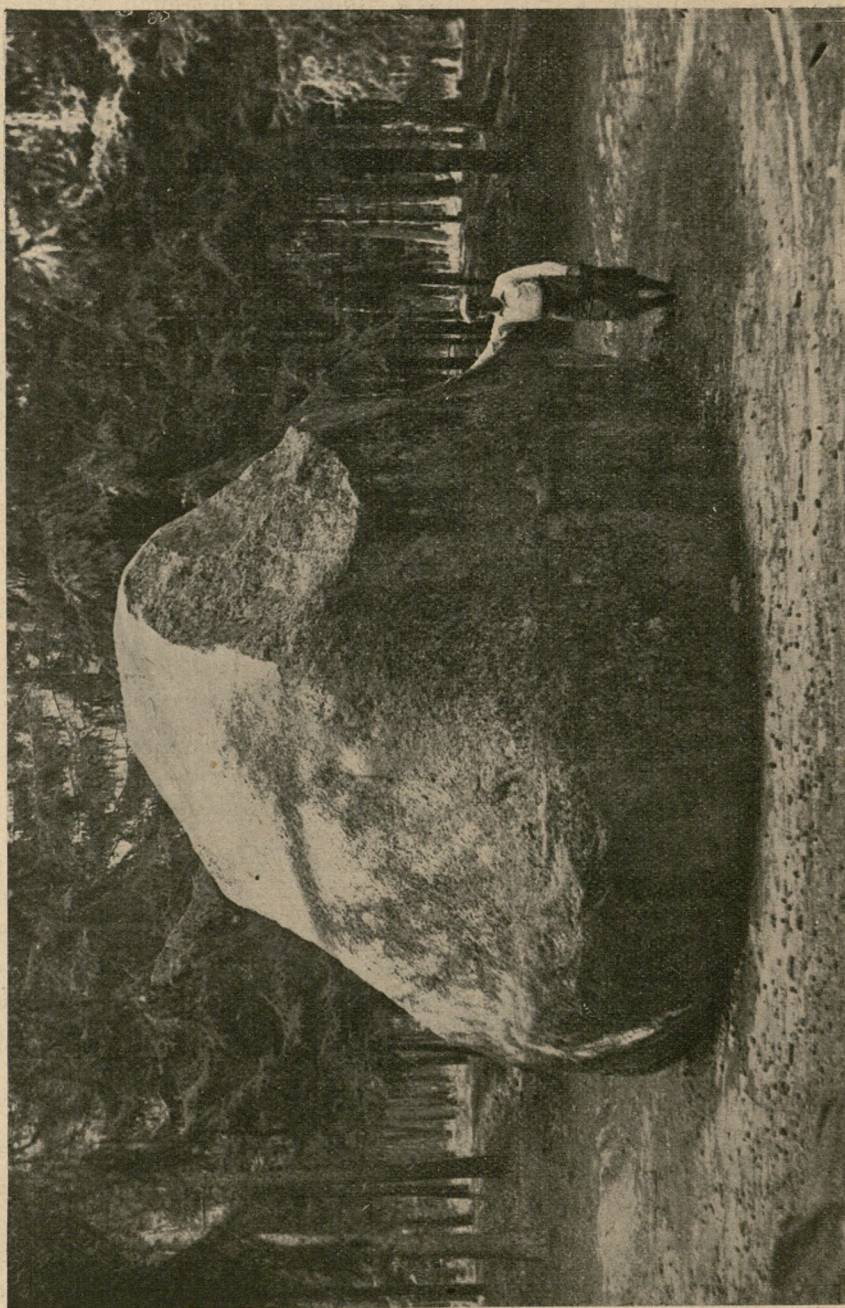


Fig. 3. Schemat budowy włókna roślinnego wg. Lüdtkego. a — blaszka pierwotna b — pięć warstw blaszki wtórnej, c — blaszka trzeciego rzędu, d — światło komórkowe, e — oponkina na pograniczu warstw f — prążki otoczone własnymi oponkami, g — włókienka i oponki na ich pograniczu, h — dermatozomy i ich oponki, i — utwór dyskowaty, k — odcinek włókna.

załążkowych, jedno — czy dwuliściennych, z pnia, łodygi, korzeni czy liści. Podobną budowę wykazują również i błony najrozmaitszych włosków. Wszakże badania Linsbauera (1932) nad stereidami z owoców *Corynephorus*, wykazują, że nie można opisanych przez Lüdtkego stosunków uogólnić na wszystkie błony komórkowe. Linsbauer nie stwierdził na swoim obiekcie systemu okrywającego ani



GLAZ NARZUTOWY KOŁO GOŁUCHOWA

Fot. J. Urbąński, Poznań

Ob. str. 64.

dla warstw błony, ani dla jej prążków. Nie wykazał również na tym obiekcie utworów dyskowatych, stwierdził natomiast podłużną bruzdę biegnącą spiralnie dokoła komórki. Być może, że komórki, badane przez Lin-s-bauera, jako pełniące swoiste funkcje przy rozsiewaniu traw, odbiegają od ogól-

negu schematu jaki podaje L ü d t k e. Badania wszakże tego ostatniego wykazują wyraźnie, jak wielce skomplikowana jest organizacja błony komórek roślinnych. Dokładne poznanie tej budowy może rzucić światło na organizację żywej substancji, która ją wytworzyła.

K R O N I K A N A U K O W A.

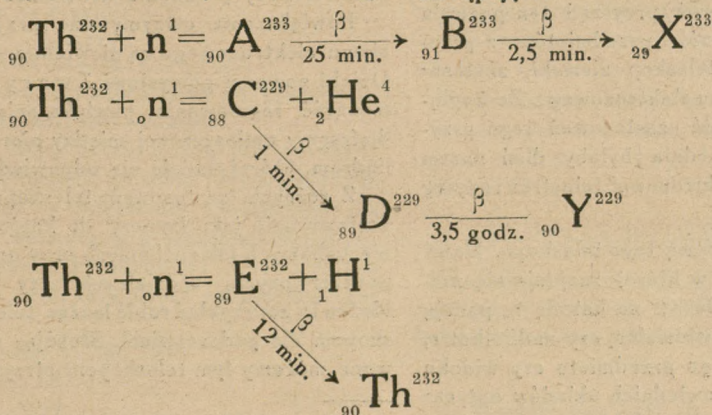
NOWA RODZINA PROMIENIOTWÓRCZA.

Naturalne pierwiastki promieniotwórcze tworzą jak wiadomo trzy rodziny: uranową, aktynową i torową. W każdej rodzinie pierwiastki są z sobą związane genetycznie, przyczem kolejne przemiany są we wszystkich trzech rodzinach promieniotwórczych analogiczne. Ponieważ rozpad naturalnych ciał radioaktywnych polega bądź na przemianie α , (przy której ciężar atomowy zmniejsza się o 4) bądź na przemianie β (bez zmiany ciężaru atomowego), ciężary atomowe pierwiastków w każdej rodzinie różnią się od siebie o wielokrotność 4. Oznaczając przez n całkowitą liczbę dodatnią, można wartości ciężarów atomowych wszystkich pierwiastków rodziny uranowej wyrazić wzorem $4n+2$, gdzie n przybiera wartości od 52 do 59. (np. U^{238} , Ra^{226} i t. d.). Podobnie dla ciężarów atomowych rodziny aktynowej otrzymamy wyrażenie $4n+3$ (Ac^{227}), dla rodziny zaś torowej $4n$ (Th^{232}). Jak widzimy, nie wszystkie liczby (aż do 238) są reprezentowane w tablicy ciężarów atomowych przez istniejące naturalne ciała promieniotwórcze. Brak mianowicie pierwiastków, których ciężary atomowe mają postać $4n+1$ (np. 233, 229). Te wszystkie pierwiastki, któreby utworzyły czwartą rodzinę promieniotwórczą, nie występują w naturze. Dopiero obecnie udało się Irenie Curie, Halbanowi i Preiswerkowi¹⁾ w sztuczny sposób wytworzyć pierwiastki radioaktywne tej rodziny.

Autorowie bombardowali tor neutronami ze źródła $Rn+Be$. Preparat toru był przedtem chemicznie oczyszczony z $MsTh$, ThX i jego promieniotwórczego osadu, w celu usunięcia naturalnego

promieniowania β (sam tor wysyła cząstki α). Po naświetlaniu badali preparat przy pomocy licznika Geiger-Müllera. Okazało się, że wskutek bombardowania neutronami powstaje w torze pięć radjopierwiastków, które wszystkie wysyłają promienie β . W celu dokładnego zbadania okresów zaniku poszczególnych pierwiastków autorowie stosowali różne czasy naświetlania, począwszy od jednej minuty aż do 12 godzin. Analiza krzywych rozpadu otrzymana z wielu pomiarów wykazała, że okresy zaniku do połowy radjopierwiastków wynoszą: 1 minuta, 2,5 min., 12 min., 25 min. i 3,5 godz. (Trzy z tych ciał odkryli w tym samym czasie Hahn i Meitner²⁾). Z kształtu krzywych można było również wnioskować, że radjopierwiastek o okresie 2,5 min. nie powstaje bezpośrednio z toru, lecz jest produktem rozpadu ciała o okresie 25 min. Dalsze badania miały za cel zidentyfikowanie nowych pierwiastków. Tak więc okazało się, że naświetlanie toru w ośrodku wodorowym wpływa tylko na zwiększenie wydajności ciała 25 minutowego, a więc tylko ono jest izotopem toru (zob. Wszechświat Nr. 1. 1935). Wniosek ten został zresztą potwierdzony na drodze chemicznej. Szereg analiz chemicznych, które autorowie przeprowadzili, pozwolił ustalić liczby porządkowe wszystkich radjopierwiastków. Mianowicie, ciało o okresie 1 min. okazało się izotopem radu, 2,5 min.—protaktynu, 25 min.—toru, 12 min. oraz 3,5 godz.—aktynu.

Na podstawie tych wyników można ustalić prawdopodobny przebieg procesów: W torze naświetlonym neutronami zachodzą trzy transmutacje, prowadzące do dalszych przemian. Wzory ich są następujące.



¹⁾ Journ. de Phys. et de Rad. 6. 361. 1593.

²⁾ Naturw. 23, 310, 1935.

gdzie A, B, C, D i E oznaczają nowe radjopierwiastki zbadane przez autorów. (Pod strzałkami są podane ich okresy zaniku). Przez X i Y oznaczono pierwiastki, które muszą powstać z poprzednich, lecz nie zostały jeszcze wykryte.

Jak widać z tych wzorów, tylko jeden radjopierwiastek (E) przechodzi po emisji promieni β w znane ciało promieniotwórcze (Th^{232}). Wszystkie pozostałe pierwiastki posiadają ciężary atomowe o postaci $4n+1$ (233 i 229), a więc nie istnieją w naturze, jak to stwierdzili autorowie na podstawie specjalnych badań. Samorzutny rozpad promieniotwórczy zachodzi jak wiadomo tylko z emisją promieni α , β lub positronów. Ten ostatni przypadek nie został zresztą zaobserwowany w ciężkich jądach. Otóż żadna z tych przemian nie może transmutować nowych ciał promieniotwórczych w pierwiastki znane. Jeżeli więc nie zachodzi tu jakiś nieznan proces, należy przyjąć, że pierwiastki te — ulegając kolejnym przemianom — tworzą nową rodzinę promieniotwórczą, która się kończy dopiero na ołowiu (Pb^{209}). Można przypuszczać, że procesy w nowej rodzinie są analogiczne do zachodzących w innych rodzinach. Ciała X i Y powinny wobec tego wysyłać cząstki α i prawdopodobnie z tego powodu nie były zaobserwowane w liczniku Geigera.

J. R.

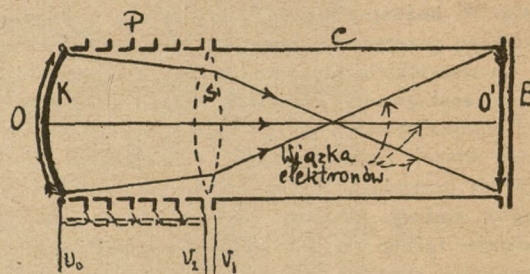
TELESKOP ELEKTRONOWY.

Najnowszym zastosowaniem praktycznym niedawno powstałego działu fizyki — optyki elektronowej, — jest opisany w styczniowym numerze *Electronics* (str. 10) teleskop elektronowy, opracowany przez V. K. Zworykina i G. A. Mortona. Jest to w stosunkowo krótkim czasie już druga, po multiplikatorze ¹⁾ z listopada r. z., lampa elektronowa, opracowana w tym samym amerykańskim laboratorium, a przeznaczona do celów praktycznych. Przy pomocy tego teleskopu mamy możliwość widzieć i badać, bez uciekania się do fotografowania, obrazy otrzymywane przy pomocy promieni podczerwonych i nadfioletowych, a więc dla oka niedostępnych, nie mówiąc już o promieniach dziedziny widzialnej. Ponieważ przyrząd ten pozwala na otrzymywanie obrazów przedmiotów z przestrzeni, podobnie jak teleskop ziemski, zastosowano doń nazwę teleskopu elektronowego. Ze względu jednak na możliwość zastosowań tego przyrządu, bardziej odpowiednia byłaby dlań nazwa „projekcyjna kamera elektronowa” (electron copying camera).

Rysunek wyjaśnia budowę tego teleskopu. Mamy więc rurę opróżnioną, w której znajduje się półprzezroczysta fotokatoda K; na katodę tę padają promienie podczerwone, widzialne, czy nadfioletowe, pochodzące od badanego przedmiotu czy widoku i dają przy pomocy odpowiednich układów optycznych pożądaną obraz O. Fotoelektrony wyzwolone

z katody dzięki działaniu na nią wspomnianych promieni, zostają zapomocą odpowiednich układów elektrooptycznych (soczewki elektryczne²⁾ skierowane na znajdujący się w przeciwnym końcu rury ekran fluoryzujący E — w danym przypadku — willemitowy — na którym powstaje dostępny już dla oka badacza obraz analogiczny do wytworzonego przez wiązkę świetlną na fotokatodzie. Jak widać z rys. katoda nie jest płaska, lecz posiada pewną krzywiznę, a to w celu uniknięcia zniekształceń obrazu, powstających dzięki zjawisku aberracji soczewek elektrycznych; zupełnie analogicznemu do aberracji soczewek optycznych.

Soczewka elektryczna zastosowana w teleskopie, składa się z szeregu pierścieni P, którym można



nadawać odpowiednio wzrastające potencjały, i cylindra metalowego C, do którego przylega na końcu rury ekran E. Na rys. zaznaczona jest fikcyjna soczewka S, soczewka elektryczna jest w swem działaniu na wiązkę elektronów, idących od katody analogiczna do działania soczewki S na fikcyjną wiązkę promieni świetlnych.

Do otrzymania fotokatody napylamy na odpowiednio zakrzywioną płytkę szklaną względnie kwarcową warstwę platyny, która służy jako objętny przewodzący podkład. Na ten podkład napyla się warstwę srebra, poczem po odpowiednim wygrzaniu montuje się płytkę w rurze. Po odpompowaniu rury wywołujemy wewnątrz niej wyładowania elektryczne w atmosferze tlenu. Srebro utlenia się wtedy, poczem reaguje z wprowadzonymi do rury parami cezu. Jest to proces analogiczny do wytwarzania fotokomórek cezowych. Katoda teleskopu może być następnie uczulona na podczerwień, nadfiolet, czy promienie widzialne.

Powiększenia otrzymywane przy pomocy teleskopu elektronowego są niewielkie, od $\frac{1}{2}$ do 3 razy. Dzięki nowemu pomysłowi Zworykina istnieje możliwość regulowania powiększenia przy pomocy diafragmy umieszczonej między pierścieniami a cylindrem, której nadaje się odpowiednie potencjały.

Z różnych zastosowań teleskopu wymieniamy zastosowanie jako kamery do kopiowania obrazów nieruchomych lub ruchomych przy pomocy promieni podczerwonych, widzialnych, czy nadfioletowych. Można to na przykład robić łącząc teleskop z mikroskopem dla podczerwieni. Stosując filtry podczerwone, możemy tym teleskopem otrzymywać dokład-

^{1) 2)} patrz *Wszechświat* Nr. 1, 1936 str. 22.

ne obrazy przedmiotów ze znaczniejszych nawet odległości i to mimo mgły lub innych zaciemnień atmosferycznych nie przepuszczających światła. Z tego względu można wspomniany teleskop używać i do sygnalizacji. W cytowanym wyżej numerze *Electronics* podane są dla przykładu obrazy otrzymane przez Zworykina i Mortona, ilustrujące różnorodne zastosowania teleskopu; obrazy te są bardzo wyraźne i ładne i podobno bardzo dokładnie odtwarzają rzeczywistość.

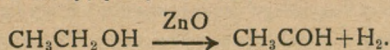
M. M.

ROLA PODŁOŻA W KATALIZIE.

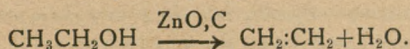
Mechanizm reakcji katalitycznych nie został dotychczas objęty ogólną teorią. Znana hipoteza Langmuira i Taylora tłumaczy—szeroki zakres przypadków, gdy katalizatorem jest ciało stałe. Według wspomnianych badaczy, pewne atomy katalizatora wystają ponad powierzchnię siatki krystalograficznej i swymi wolnymi wartościami „wychwytyją” cząsteczki substancji gazowych, ułatwiając im przez to bezpośrednie zetknięcie i powstanie związku chemicznego. Owe wystające atomy nazwano: „ośrodkami aktywnymi”.

Langmuir i Taylor nie uwzględnili w swej hipotezie roli podłoża, na którym katalizator się znajduje. A może ona być znaczna, gdyż jak wynika z badań I. J. Adadurowa¹⁾, przeniesienie katalizatora na inne podłoże może wpłynąć zarówno na zwiększenie jak i zmniejszenie jego aktywności, a może ją nawet zupełnie zahamować.

Np. tlenek cynku²⁾ jest specyficznym katalizatorem powodującym przemianę alkoholu waldehyd:

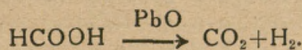


Gdy ZnO umieścić na węglu drzewnym (brzozowym), wówczas powstaje etylen:

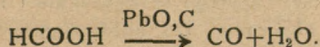


(Węgiel sam w tym przypadku działania katalitycznego nie wywiera).

Kwas mrówkowy³⁾ rozpada się pod działaniem katalitycznym tlenku ołowiu na dwutlenek węgla i wodór:



po przeniesieniu na węgiel:



A więc katalizatory odwodniające po przeniesieniu na węgiel działały odwodniająco.

Znaną własnością katalizatorów jest ich zdolność ulegania zatruciom. (Według Langmuira, „ośrodki aktywne” z niektórymi substancjami jak H_2S , HCN etc., wchodzi w połączenia trwałe, powodując nieczynność katalizatora). Otóż i w tym przypadku może podłoże wpłynąć na własności ka-

talizatora, czyniąc go mniej lub więcej czułym na zatrucie.

Jeśli idzie o wytłumaczenie zjawisk powyższych, to Adadurow mniema, że chemiczna natura katalizatora odgrywa w reakcji mniejszą rolę, główne zaś znaczenie ma pole „aktywnych ośrodków”; jego potencjał i znak. Po przeniesieniu na podłoże, pole i jego cechy mogą ulec zmianie, gdyż podłoże deformuje i polaryzuje atomy, względnie cząsteczki katalizatora, powodując tem samem zmianę jego własności. Deformacja zachodzi tem łatwiej, im większe są średnice atomów katalizatora i mniejsze ich ładunki.

Dane doświadczalne hipotezy Adadurowa są zupełnie pewne, co zaś do hipotezy samej, to brak narazie głosów krytycznych.

J. H.

BUDOWA ALUNÓW.

H. Lipson fizyk z Uniwersytetu w Liverpool zajął się badaniem wewnętrznej budowy alunów przy pomocy promieni Roentgena. Jak wiadomo alunami nazywamy podwójne siarczany zawierające jeden metal jednowartościowy, jeden trójwartościowy i 24 drobin wody n.p. $\text{K}_2\text{SO}_4/\text{Al}_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$; na miejsce potasu mogą wstępować inne metale alkaliczne, srebro i tal, na miejsce glinu trójwartościowe żelazo, mangan i chrom. Krystalizowane z roztworów wodnych tworzą zwykle ośmiościany nieraz w kombinacji z dwunastościanem rombownym i sześcianiem. Tę grupę związków chemicznych uważano dotychczas za izomorfową. Badania Lipsona wykazały, że istnieją conajmniej trzy różne budowy: Budowa α odpowiada alunowi potasowemu i innym pospolitym alunom, budowa β alunowi metylo-amonowemu i alunowi cezowemu; alun sodowy okazał się jedynym przykładem struktury γ . Obecność formy dwunastościanu pentagonalnego wydaje się być charakterystyczna dla struktury β .

Nieizomorfizm alunu podnosi wątpliwości dotyczące innych szeregów soli, chociaż przypuszczalnie należy się spodziewać, że tego rodzaju pseudoizomorfizm może występować tylko w układzie regularnym. Trudno bowiem przypuścić, aby w innych układach krystalograficznych stosunki osiowe i kąty międziosiowe kryształów o podobnym składzie chemicznym były prawie równe, chyba, żeby kryształy były naprawdę izomorfowe.

Obliczanie struktury alunów, zwłaszcza sodowego i badanie pokrewieństwa między strukturami α , β i γ są w toku.

M.

ABSORPCJA MIĘDZYGWIAZDOWA¹⁾.

Zagadnienie absorpcji międzygwiazdowej wysuwało się w ostatnich latach do rzędu najważniejszych zagadnień astronomii gwiazdowej. Ogólna

¹⁾ J. phys. Chem. 6, 206, 1935.

²⁾ C. 1935, II.2, 652.

³⁾ C. 1935 II. 2653.

¹⁾ Wszechświat 1934 str. 84—85 i 1935 str. 148.

bowiem absorpcja, która jak wiadomo osłabia w pobliżu płaszczyzny Drogi Mlecznej światło gwiazd, odległych o 1000 parseków, blisko o 0^m.5, sprawia, że odległości wielu zbiorowisk gwiazd musimy obecnie oceniać niżej, niż to czyniliśmy poprzednio przy założeniu zupełnej przezroczystości przestrzeni międzygwiazdowej. Ponadto absorpcja selektywna zmienia rozkład natężenia światła w widmie gwiazd i dlatego jej poznanie jest ważne dla wszelkich badań spektrofotometrycznych gwiazd, w szczególności dla wyznaczania temperatur gwiazdowych. Wreszcie istnienie międzygwiazdowej materii wywiera wpływ na dynamikę systemu gwiazdowego.

Metody obserwacyjne, służące do wyznaczania selektywnej absorpcji międzygwiazdowej, dają się podzielić na dwie grupy. Do pierwszej grupy zaliczamy fotometrię widm gwiazdowych, do drugiej zaś wyznaczanie indeksów barw na drodze fotoelektrycznej. Pierwszą grupę badań reprezentują prace astronomów szwedzkich, Ö h m a n a i S c h a l é n a, którzy z fotometrii krótkich widm gwiazd klasy B i A, otrzymywanych zapomocą pryzmatu obiektywowego, określają w wybranych dziedzinach Drogi Mlecznej nadmiar barwy. Drugi zaś rodzaj badań, uprawiany przez astronomów amerykańskich Elvey'a, Stebbinsa i Huffera oraz astronoma niemieckiego, Beckera polega na uzyskaniu jak największej ilości fotoelektrycznych indeksów barwy, aby na ich podstawie obliczać nadmiar barwy.

S c h a l é n (Upsala Meddelanden Nr. 58) zbadał ciemne mgławice w gwiazdozbiorach Woźnicy Łabędzia i Cefeusza pod względem absorpcji selektywnej. Szczególnie ciekawe okazały się wyniki, odnoszące się do ciemnej chmury w Woźnicy (Auriga). Chmura ta, odległa od nas o 230 — 1340 lat światła, wykazuje bardzo dużą absorpcję fotograficzną, równą 1^m.9. Znaczy to, że światło gwiazd, przeświecających przez tę mgławicę, jest osłabione 6 razy w dziedzinie promieniowania niebieskiego i fioletowego. Chmury kosmiczne, wywołujące wybitną absorpcję ogólną, wykazują również znaczną absorpcję selektywną. Np. nadmiar barwy w ciemnej chmurze Woźnicy wynosi 0^m.21, co oznacza, że aktyczne promieniowanie niebiesko-fioletowe jest pochłaniane 1, 2 razy silniej, niż wizualne promieniowanie żółto-zielone.

W celu wytłumaczenia zjawiska absorpcji międzygwiazdowej musimy zdać sobie sprawę z istoty cząsteczek materii międzygwiazdowej. Pod tym względem wiadomości nasze są bardzo skąpe. Wiemy jedynie, że meteoryty, które przypuszczalnie pochodzą z przestrzeni międzygwiazdowej, są zbudowane przeważnie z metali. S c h a l é n więc zakłada, że materia międzygwiazdowa jest złożona z cząstek metali, i stosuje do tej materii ogólny wzór absorpcji:

$$J = J_0 \cdot e^{-k \cdot H}$$

gdzie J_0 i J oznaczają natężenie światła gwiazdy

przed przejściem przez chmurę i po przejściu, H — długość drogi, jaką światło przebywa w absorbującym ośrodku, k — współczynnik absorpcji, e — zasada logarytmów naturalnych. Współczynnik absorpcji k jest dość skomplikowaną funkcją liczby cząstek w jednostce objętości, długości fali padającego światła, średnicy cząstek i współczynnika załamania rozpraszającej światło materii. Jeżeli ten ostatni współczynnik jest wiadomy, wtedy stosunek współczynników k dla dwóch różnych długości fal światła jest tylko funkcją średnicy cząstek rozpraszających.

S c h a l é n z obserwacji spektrofotometrycznych znalazł stosunek współczynników k dla dwóch długości fal λ 4400 Å i λ 3950 Å u różnych ciemnych chmur. Z tego stosunku obliczył następnie średnice cząstek materii międzygwiazdowej w badanych chmurach, otrzymując na te średnice wartości naogół nieco mniejsze od 100 $\mu\mu$. W szczególności obliczył on, że średnice cząstek chmury Woźnicy są rzędu 80 $\mu\mu$, średnice zaś rozpraszających cząstek w jasnych dziedzinach nieba są blisko 2 razy mniejsze. Wiedząc, że światło przebywa przez chmurę w Woźnicy drogą równą 1110 lat światła (340 parseków), S c h a l é n oblicza, że na 1 km³ wypada około 1700 takich cząstek. Zakładając, że cząstki te są z żelaza, obliczamy, że gęstość chmury w Woźnicy wynosi 0,4 · 10⁻²⁵ gr/cm³. Gęstość materii międzygwiazdowej poza chmurami ciemnymi jest 10 razy mniejsza, niż gęstość w chmurze Woźnicy, wynosi bowiem 0,4 · 10⁻²⁶ gr/cm³.

Z obserwacji S c h a l é n a wynika, że selektywna absorpcja jest znacznie mniejsza, niżby to wynikało z czystego rozpraszania Rayleigh'a o w s k i e g o. Efekt ten może mieć trzy przyczyny:

1) przy niezmiennym współczynniku załamania dla obu badanych długości fal zmieniają się znacznie rozmiary cząstek, tak, że przeważają cząstki, przekraczające granicę Rayleigh'a;

2) współczynnik załamania jest zmienny wskutek występowania cząstek rozmaitych pierwiastków w materii międzygwiazdowej;

3) obie przyczyny występują jednocześnie.

Teorię S c h a l é n a absorpcji międzygwiazdowej rozwinęli dalej astronomowie niemieccy, S c h o e n b e r g i J u n g (Astr. Nachr. Bd. 253, 261), badając możliwości czystego rozpraszania i rozpraszania wraz z absorpcją. Do rozstrzygnięcia kwestii czy mamy do czynienia w przestrzeni międzygwiazdowej z cząstkami metalicznymi lub niemetalicznymi, oraz kwestii, czy istnieje czyste rozpraszanie z absorpcją, użyteczniejsze mogą się okazać obserwacje spektrofotometryczne, niż badania indeksów barw.

E. R.

RADJOAKTYWNOŚĆ OSADÓW MORSKICH I JEZIERNYCH.

Radioaktywność osadów znajdujących się na dnie mórz i jezior mało była dotąd badana. Badania,

które przeprowadzali Joly, Pettersson, Piggot, Imori i in. dotyczyły zawartości radu w głębokomorskich osadach czerwonych glin, szlamów radjolarjowych i globigerynowych, niebieskich mułów i konkrecyj manganowych. Wyniki analiz wykazały, że największa zawartość radu znajduje się w konkrecjach manganowych (do 10^{-8} proc.); czerwone gliny i radjolarjowe szlasy także posiadają dosyć dużą zawartość radu, inne rodzaje osadów są w rad uboższe. Wszystkie te jednak oznaczenia odnoszą się do osadów eupelagicznych, natomiast bardzo mało istnieje oznaczeń radu w osadach terrygenicznych.

L. M. Kurbatow z Instytutu Arktycznego w Leningradzie rozpoczął systematyczne badania konkrecyj żelazisto-manganowych, znajdujących się na dnie mórz i jezior w obrębie Z. S. S. R., zupełnie dotąd nie badanych na zawartość radu.

Uzyskane dotąd wyniki wykazują dużą zmienność w zawartości radu.

Nazwa morza lub jeziora	Głębokość w metrach	Zawartość radu proc. 10^{-10}
Morze Kaspijskie	220	1,2
Morze Barentsa	234	1,8
Morze Białe	181	5,4
Jezioro Onega	42	9,2
Jezioro Bajkalskie	98	19,5
Morze Czarne	—	31,8

Jak widać z powyższego zestawienia, wszystkie konkrecje żelazisto-manganowe mórz i jezior obszaru Rosji są do pewnego stopnia radioaktywne. Zawartość radu zmienia się w granicach $1,2 \cdot 10^{-10}$ proc. do $31,8 \cdot 10^{-10}$ proc.; średnia z 9 próbek wynosi $10,9 \cdot 10^{-10}$ proc. W porównaniu z oceanicznymi konkrecjami głębokomorskimi, w których zawartość radu waha się w granicach $47,6$ — $146,6 \cdot 10^{-10}$ badane osady wykazały znacznie niższą zawartość radu.

M.

NOWE ZASTOSOWANIE FLUORKU LITU.

Czasop. ameryk. „Science” (Dec. 1935) donosi o odkryciu Donalda C. Stockbargera z Instytutu Technologii w Massachusetts, który uzyskał duże kryształy fluorku litu. Soczewki wykonane z tego materiału będą mogły mieć duże zastosowanie w różnych dziedzinach, ponieważ będą przepuszczały światło o większych rozpiętościach długości fali, aniżeli jakikolwiek inny znany dotąd materiał optyczny.

Wyniki swych prac przedstawił Stockbarger na posiedz. Amer. Tow. Fizycznego w Baltimore, okazując również kryształy, z których jeden miał trzy cale w średnicy. Kryształy fluorku litu przepuszczają fale świetlne od podczerwonych poprzez widzialną część widma aż do nadfioletowych, w większym zasięgu, aniżeli inne substancje. Stąd też nowo otrzymane kryształy znajdują zastosowanie w badaniach nadfioletowej części widma; również jednak będą niewątpliwie używane i w badaniach

widzialnej części widma, ponieważ różnice w załamaniu rozszczepionej wiązki światła są mniejsze, niż w szkłe i ciałach innych. Obrazy uzyskane przy pomocy soczewek zbudowanych z fluorku litu wywołują mniej barwnych efektów na brzegach, aniżeli u szklanych soczewek, których też używa się w postaci soczewek składanych.

Kryształy fluorku litu znajdują przypuszczalnie zastosowanie w badaniach spektroskopowych, a zwłaszcza w badaniach cieczy i gazów; znajdują zastosowanie również w mikroskopach, gdzie częściowo zastąpią soczewki szklane.

Otrzymywanie kryształów fluorku litu odbywa się w specjalnych piecach elektrycznych z dokładnym sproszkowanego chemicznie czystego fluorku litu, który stapiany jest w naczyniach platynowych i powoli oziębiany. Stockbarger spodziewa się uzyskać w przyszłości jeszcze większe kryształy, które łatwo dać się krajać do pożądanej wielkości i kształtu i polerować.

M.

CIEKAWY PRZYKŁAD ZMIAN W KLIMACIE WYWOŁANYCH PRZEZ CZŁOWIEKA.

Badania nad występowaniem mgły w Saint-Maur ($48^{\circ} 49'N$; $2^{\circ} 30'E$) prowadzone od założenia Obserwatorium (1874 r.) do chwili obecnej, wykazują znaczny wzrost liczby dni mglistych.

C. E. Blazier i L. Perdereau w pracy opublikowanej w „La Météorologie” (VII—1935 Nr. 124) analizują przyczyny tego zjawiska.

Autorom nasunęła się myśl najpierw, że zmiany w organizacji obserwacji mogły wpłynąć na wzrost liczby zanotowanych dni z mgłą.

Początkowo, od chwili założenia Obserwatorium, aż do r. 1929, notowano zjawisko mgły, gdy widzialność była mniejsza od 1800 m. Po r. 1929 notowano mgłę tylko wówczas gdy widzialność spadała poniżej 1000 m.

Do r. 1903 prowadzono obserwacje przez całą dobę, co godzinę, z wyjątkiem 2-jej i 3-jej w nocy. W okresie 1903 — 1921 mgłę notowano, jeżeli występowała pomiędzy godz. 6-tą a 21-szą i wreszcie po roku 1921 ograniczono obserwacje do liczby 12, w godz. 7—18

Z tego krótkiego omówienia wynika, że wprowadzone w obserwacjach zmiany mogły wpłynąć tylko na zmniejszenie notowanej liczby dni z mgłą.

Aby obniżyć jak najbardziej wpływ reorganizacji obserwacji na ich wynik, autorzy poddawali również analizie specjalnej spostrzeżenia dokonywane o godz. 7-mej w ciągu 4 miesięcy zimowych (XI—II) t. j. w tych miesiącach, w których mgły powstałe przez oziębienie powierzchni ziemi w ciągu nocy, nie zdążyły jeszcze zaniknąć do godz. 7-mej rano. O tej bowiem godzinie dokonywano obserwacji od założenia Obserwatorium do dziś.

Roczna częstość występowania mgieł w Parc-Saint-Maur, obliczona jako średnia pięcioletnia na podstawie ostatnio zebranych materiałów, wykazuje

trzykrotny wzrost w stosunku do średniej rocznej obliczonej z I-go pięciolecia istnienia Obserwatorium.

Autorzy dopatrują się w tej zmianie wpływu działalności ludzkiej na klimat. Znany jest bowiem fakt, że mgły są częstsze w wielkich ośrodkach miejskich.

Powyższą hipotezę potwierdzają również badania hygrometryczne, które nie wykazują zmian w stanie wilgotności powietrza od chwili powstania Obserwatorium w Parc-Saint-Maur.

Wzrost liczby dni mglistych należy więc tłumaczyć wzrostem liczby jąder kondensacji zawieszonych w powietrzu.

Niżej podane liczby wskazują w sposób bardzo charakterystyczny, że mgły, które są obserwowane w Parc-Saint-Maur obecnie nie są tego samego pochodzenia co te, które były notowane dawniej.

TABLICA I.

Okres	M	K	N	n	NM	n:N
1904—1908	421	55	121	67	0,29	0,55
1909—1913	427	66	102	50	0,24	0,48
1914—1918	411	52	117	77	0,28	0,66
1919—1923	418	16	73	95	0,17	1,30
1924—1928	408	5	70	158	0,17	2,26
1929—1933	413	4	48	144	0,12	3,00

Objaśnienie: M—liczba obserwacji.

K—liczba przypadków, gdy powietrze osiągało stan nasycenia lecz mgły nie było.

N—liczba przypadków, gdy powietrze osiągało stan nasycenia.

n—liczba przypadków występowania mgły.

TABLICA II.

Liczba przypadków występowania mgły przy wilgotności względnej równej w ‰:

Okres	100	98	96	94	92	90	88	86	84
1904—1908	66	1							
1909—1913	46	4							
1914—1918	65	8	1	1	1	1			
1919—1923	57	9	18	3	3	2		1	1
1924—1928	65	24	26	19	11	4	2	4	1
1929—1933	44	27	34	6	19	5	2	3	2

Okres	83—92	81—80	79—78
1904—1908			
1909—1913			
1914—1918			
1919—1923	1		
1924—1928	1	1	
1929—1933			2

Przed pięcioleciem 1914—1918 mgły występowały zwykle, gdy powietrze było nasycone i nie występowały nigdy gdy wilgotność względna opadała poniżej 98‰. W okresie tym nasycenie powietrza parą wodną stanowiło warunek konieczny powstania mgły.

W latach 1929—1933 zależność pomiędzy wilgotnością względną a występowaniem mgły zmienia się. Mgły występują już przy 78‰ wilg. wzgl. i liczba przypadków kiedy powietrze osiągało stan nasycenia, znacznie zmalała.

Jasne jest, że gdy atmosfera zawierała znikomą liczbę jąder kondensacji, nawet przypadkom nasycenia powietrza parą wodną odpowiadał stosunkowo często brak mgły. Naodwrot, wielka liczbacząstek stałych zawieszonych w powietrzu przyczynia się do częstszego występowania mgły, przy stanach wilgotności powietrza dalekich nieraz od nasycenia.

W dalszym ciągu autorzy stwierdzają, że:

1. liczba przypadków, gdy brak jest mgły, mimo że powietrze jest nasycone, maleje,
2. zjawisko mgły pojawia się z biegiem czasu, przy coraz to mniejszych wartościach wilgotności względnej.

Wynika stąd, że przyczyny, które wpłynęły na wzrost liczby jąder kondensacji, względnie na częstsze występowanie mgły, pojawiły się w sposób dość nagły.

Cząstki stałe zawieszone w powietrzu, mające decydujący wpływ na kondensację pary wodnej w sąsiedztwie powierzchni ziemi, nie pochodzą więc głównie, jak można przypuścić, z zużycia paliwa w piecach domów mieszkalnych, gdyż zużycie tego paliwa wzrastało stopniowo, w miarę wzrostu liczby mieszkańców.

Wynika to również z porównania liczby mieszkańców z częstością występowania mgieł, które stwierdza, że przy ciągłym wzroście liczby mieszkańców (8433 w r. 1876—57164 w r. 1931) liczba dni mglistych wykazuje tylko pewne oscylacje do r. 1906, następnie zwiększa się stopniowo do r. 1916, potem zaś wzrasta bardzo szybko.

Ciekawy jest fakt, że zwiększenie się częstości mgieł przypada przedewszystkiem na okres letni. Świadczy to o tem, że ani ogrzewanie mieszkań (większe w zimie niż w lecie), ani rozwój przemysłu (gdyż produkcję przemysłowa nie jest uzależniona, naogół, od pór roku) nie odegrały decydującej roli w ewolucji omawianego zjawiska.

Z pośród przyczyn, które pociągały za sobą zmiany w częstości występowania mgieł w Saint-Maur, wysuwa się na czoło rozwój komunikacji, zwłaszcza samochodowej.

Zestawienia liczbowe potwierdzają te wnioski. Zaznacza się to szczególnie silnie z chwilą uruchomienia stałej linii autobusowej (autobusy kursują co 6½ min.) i tramwajowej w sąsiedztwie Obserwatorium.

Mimo braku dowodów bezpośrednich, wnioski

autorów, oparte na podanych przez nich faktach, są dość pewne.

Wnioski te rzucają nieco światła na wpływ działalności człowieka na otaczający go świat.

B. i O.

KRYSTALICZNA DROBINA BIAŁKA CZYNNIKIEM CHOROBOTWÓRCZYM.

W. M. Stanley doniósł niedawno¹⁾, że udało mu się otrzymać z roślin tytoniowych, zakażonych chorobą mozaikową, krystaliczne białko, posiadające własności wirusa wywołującego schorzenie. Obecnie ten sam autor wspólnie z H. S. Lorin-giem donosi²⁾, że tę samą proteinę uzyskał z roślin pomidorowych, zapadłych na chorobę mozaikową. Proteina ta traci właściwości zakaźne w $\text{pH} > 11$, lub < 1 . Koaguluje w temperaturze 94°C . Jej punkt izoelektryczny znajduje się w okolicy $\text{pH}=3.2$. Zastrzyk jednego centymetra sześciennego roztworu, zawierający nie więcej niż 10^{-9} gramów tego białka, wywołuje u roślin chorobę. Gdy zmieszać roztwór białka chorobotwórczego z serum rośliny, która przeszła chorobę mozaikową, powstaje strąć.

Odkrycie to będzie miało z pewnością duży odźwięk w świecie naukowym i spowoduje prawdopodobnie rewizję niektórych teorii.

H. S.

KRYSTAŁY W AMEBIE.

Krystaliczne inkluzje w pierwotniakach, a zwłaszcza w amebach, były już oddawna przedmiotem badań³⁾. Kryształły te były uważane przez różnych autorów za kryształy szczawianu wapnia, węglanu wapnia, leucyny (t. j. kwasu α -aminoizokaproнового) moczanu wapnia, fosforanu wapnia, wzgl. fosforanu sodowo-potasowego. Kryształki te opisywano jako ośmiościany lub podwójne piramidy.

Ostatnio próbę określenia chemicznego charakteru tych kryształów podjęli R. H. Luce i A. W. Pohl. Zbadali oni znaczną liczbę ameb, stwierdzając, że niektóre są niemal zupełnie przezroczyste i zawierają niewiele kryształków, w innych natomiast, które stają się nieprzezroczyste, liczba kryształków jest znacznie większa. Przeważa liczba krystalicznych inkluzyj w amebie posiada pokrój tabliczkowaty o zarysach sześciobocznych, wskazujących na układ rombowy; układ tetragonalny wydaje się mało prawdopodobny. Dokładne określenie charakteru optycznego i zbadanie niektórych własności optycznych nie było możliwe wskutek małych rozmiarów kryształków (od 0,5 do 3,5 mikronów); spół. załam. oznaczono jako 1,668. Punkt topliwości ok. 290°C . Badania przy pomocy

promieni Roentgena nie dały oczekiwanych wyników i nie wyjaśniły budowy wewnętrznej kryształów. Dotychczas otrzymane wyniki każą autorom przypuszczać, że są to kryształły chlorofosforanu wapnia.

M.

CIEŻKA WODA.

Zawartość ciężkiego wodoru w węglowodanach. Japońscy chemicy I. Titani i H. Harada (Bull. chem. Soc. of Japan 10, 261, 1935) zaobserwowali, że gęstość wody powstałej ze spalania cukru buraczanego czy trzcinowego jest o 6,5 γ i 7,4 γ większa od gęstości zwykłej wody z Osaka ($1\gamma = 10^{-6}\text{ gr.}$). Dało to asumpt do badania węglowodanów jak: glukoza, laktoza, skrobia, dekstryna etc. Okazało się, że woda powstała ze spalania ma zawsze gęstość większą od zwykłej, średnio o 6 γ .

Opierając się na powyższych badaniach K. Okabe i T. Titani (ibid. 10, 465, 1935) zbadali szereg substancji zawierających błonnik, a mianowicie: papier sączkowy, wełnę drzewną, bambus, drzewo cedrowe. I w tym przypadku woda powstająca przy spalaniu była gęstsza, przeciętnie o 6 γ . Zgodność i powszechność wyników jest zastanawiająca.

Działanie biologiczne D_2O . Wią-pomo, że pierwsi badacze wpływu D_2O na organizmy głosili, że działanie jej jest trujące. Przypuszczano nawet, że ciężka woda znajdzie zastosowanie w medycynie w walce z bakteriami. Lecz mniemanie o trujących własnościach zostało szybko obalone i nowe prace przynoszą na to coraz to nowe dowody.

K. Hansen i E. Blegen (Klin. Wschr. 14, 1113, 1935) hodowali przez 70 dni bakterie tyfusu i białe staphylokokki w 94% i 92% D_2O . Pozostałe warunki rozwoju były normalnie sprzyjające. Rozwój wspomnianych bakterij przebiegał normalnie. J. Brun i L. Tronstad (Chem. Z. 59, 945, 1935) podają, że nasiona grochu kiełkują w 40% D_2O , lecz większe koncentracje działają hamująco. Wreszcie L. Plantefol (C.R. 200, 423, 1935) badał kiełkowanie *Narcissus papyraceus* w 10% roztworze cukru w D_2O o różnych stężeniach. W wodzie zawierającej 57% D_2O kiełkowanie nie różniło się od kiełkowania w H_2O , dopiero w stężeniach bliskich 100% D_2O , nastąpił spadek ilości kiełków.

J. Ht.

NOWE ODKRYCIE SKAMIENTAŁOŚCI W ŁUPKACH KRYSTALICZNYCH.

Marland P. Billings i Arthur B. Cleaves (Amer. Journ. Science, XXX, Dec. 1935, str. 530—536) znaleźli na wschodnim zboczu góry Mt Clough w New Hampshire dwa okazy ramienionogów (*Brachiopoda*) w skałach metamorficznych o bardzo wysokim stopniu metamorfozy. Pierwszy z nich, nie dający się bliżej określić, ramienionóg zawarty jest w konkrecji, złożonej

¹⁾ Science 82,644. 1935.

²⁾ Science 83,85. 1936.

³⁾ Przegląd dawniejszej literatury podaje H. Schubotz (Arch. f. Protistenkunde, 6,1—46, 1905).

z kwarcu, klinozoizytu, diopsydu, amfibolu, granatu i tytanitu. Jądro konkretacji ma budowę granoblastyczną (ziarnistą), część zewnętrzna składa się z licznych skorup różnej grubości (niektóre poniżej mm). Skamieniałość znajduje się wewnątrz jądra. Skala, otaczająca konkretację, jest drobnoziarnistym łupkiem mikowym o barwie ciemnej i wyraźnej budowie łupkowej. Drugi okaz dał się oznaczyć jako *Spirifer, sp. ind.*; występuje on w drobnoziarnistym niezbyt wyraźnie uwarstwionym łupku mikowym, złożonym z kwarcu, biotyty, plagioklastu (andezytu—labradoru), granatu, magnetytu, chlorytu i śladów cyrkonu.

Odkrycie to jest ważne ze względu na rzadkość skamieniałości w skałach metamorficznych tego rodzaju. Wiadomo bowiem, że im wyższy jest stopień metamorfozy, tem mniejsze szanse zachowania śladów istot żyjących.

Na podstawie dyskusji wieku skał, występujących w tej okolicy, autorzy dochodzą do wniosku, że łupki mikowe ze skamieniałościami należą do dewonu.

T. Wojno.

CZY PAMIĘĆ CZASU U PSZCZOŁ MA ZNACZENIE BIOLOGICZNE?

Jsk wiadomo z prac J. Beling i innych autorów, pszczoły z łatwością dają się tresować na rytmy 24 godzinowe, posiadają więc pamięć czasu. Elisabeth Kleber (Z. f. verg. Physiol. 1935 str. 221) poddaje badaniu znaczenie biologiczne tej zdolności pszczoł. Zachodzi pytanie, czy kwiaty dostarczają pszczołom pokarmu okresowo i czy pszczoły pamiętają o tem.

Praca nad tak postawionem zagadnieniem musi rozpadać się na dwa całkiem oddzielne szeregi doświadczeń. Najpierw ustala się czy w danym kwiecie istnieje okresowa produkcja pyłku lub nektaru, a potem przez notowanie liczby odwiedzin pszczoł w ciągu szeregu dni ustala się, czy tej okresowości odpowiadają okresowe naloty pszczoł.

Obserwacje stwierdziły, że największa liczba pylników w kwiecie maku otwiera się w godzinach rannych pomiędzy 5¹/₂ a 10¹/₂, a więc stale w tym właśnie czasie mak dysponuje największą ilością pyłku. Później pylniki więdną i opadają. Podobnie jest u całego szeregu roślin, z których w opisanych doświadczeniach brane były pod uwagę *Verbascum*, *Rosa multiflora* i *Rosa arvensis*, *Verbena gracilis* oraz *Convolvulus tricolor*.

Przez szereg dni troskliwie obserwowane były kwiaty tych roślin i notowana liczba odwiedzin pszczoł. Najobfitszy nalot pszczoł wypada istotnie zgodnie z czasem otwarcia pylników, a więc np. u maku pomiędzy godzinami 5¹/₂—10¹/₂.

Trudniej sprawę zbadać na kwiatkach dostarczających nektaru; niema tam tak na oko widocznej oznaki zaprzestania wydzielania nektaru. Wyjątek pod tym względem stanowią kwiaty *Cichorium*

intybus, zwanego podróżnikiem. Poşpolicie przy drogach rosnące, błękitne gwiazdy kwiatów tej rośliny mają bardzo krótki żywot. Rozwijają się około godziny 7 rano, więdną około 12 w południe. Istotnie do tego czasu ograniczają się odwiedziny pszczoł na podróżniku.

Okresowość wydzielania nektaru innych kwiatów jest mniej uchwytana. Trzeba włosowatymi pipetkami wyciągać z kwiatów nektar i ważyć go. Ale nektar może mieć różną gęstość i różny skład chemiczny u różnych kwiatów i w różnych porach dnia w tym samym kwiecie. Do zbadania tych spraw dokonywać trzeba analiz chemicznych nektaru oraz pomiarów gęstości.

Na wydzielanie nektaru mają też wpływ czynniki atmosferyczne. Pomijając dni słotne, gdy wcale doświadczeń robić nie można, a kwiaty oczywiście nie są przez pszczoły odwiedzane, w innych dniach wpływ ma wilgotność powietrza, przelotne opady atmosferyczne, temperatura powietrza — a więc czynniki w dużej mierze zależne od pory dnia. Nadmienić jeszcze należy, że działanie tych czynników zaznacza się rozmaicie silnie w różnych gatunkach kwiatów.

Dla jednych kwiatów istnieją godziny, w których nektar wydzielany jest szczególnie obficie—a skład jego (zawartość cukru) pozostaje przez cały dzień niezmienny. Dla innych istnieją godziny, w których nektar jest mniej słodki a wydzielany obficie, godziny gdy jest on słodszy, a zato wydzielany w mniejszych ilościach. Dla pszczoł korzystniejsze jest otrzymywanie nektaru słodsze, a w mniejszej ilości, z wyjątkiem tych krańcowych przypadków, gdy skutkiem suszy wysycha on i gęstnieje tak dalece, że nie może być przez pszczołę wysysany.

W dnie pogodne o podobnej temperaturze i wilgotności powietrza maximum sekrecji i to w jakości stanowiącej optimum dla pszczoł (możliwie gęsty nektar) przypada dla większości kwiatów regularnie w godzinach południowych. U wszystkich tych kwiatów, a jest ich przeważająca liczba we wszystkich badanych przypadkach (np. u *Anchusa capensis*, *Lythrum salicaria*, *Borago officinalis*, *Tilia cordata* oraz *Echinops globifer*) okresowość wydzielania nektaru była zgodna z okresowością nalotów pszczoł. W ostatniej grupie badanych kwiatów, do której należą np. *Asclepias cornuti* i *Cynoglossum amabile*, stwierdza się brak stałych rytmów zaopiarowania słodczy przez kwiat i istotnie obserwacje wykazały, że w tych przypadkach odwiedziny pszczoł następują zupełnie nieregularnie.

W. M.

TRANSPLANTACJA MÓZGU.

Giersberg komunikuje o udanych próbach przeszczepiania mózgu płazów (Verh. Deutsch. Zool. Ges. 1935). Do doświadczeń służyły ropuchy *Bufo calamita*, *B. vulgaris* i *Pelobates*, oraz żaby *Rana*

esculenta, *R. arvalis* i *Hyla arborea*. Operacje wykonano we wczesnych stadiach larwalnych. Część zwierząt żyła aż do przeobrażenia, ale potem zginęła. Tylko nieliczne osobniki przetrwały metamorfozę. W kilku przypadkach udało się stwierdzić, że obecność obcego mózgu pociąga za sobą obce gatunkowi instynkty. *Rana arvalis* z mózgiem *Pelobates* żyła przeszło rok. Wciąż wykonywała próby zakopania się w gruncie, co jest zupełnie niewłaściwe żabom, jest zaś stałym obyczajem *Pelobates*. Jednakże osobnik ten skakał na podobieństwo żaby, nie pęzał zaś, jak to czynią ropuchy. Gdy w miejscu ośrodka wzroku larwy wszczepiono kawałek rdzenia, zwierzę jednak mogło widzieć. Oczywiście istnieją wpływy wzajemne pomiędzy ciałem a mózgiem, a więc nie tylko obcy mózg przynosi z sobą obce instynkty, ale zarazem ciało narzuca transplantatowi pewne cechy swoiste. Stąd zmiana instynktów jest niekompletna, jakkolwiek w niektórych szczegółach wyraźna.

To sensoryjne stwierdzenie nie jest bez precedensu. W swoim czasie Finkler opublikował wyniki doświadczeń z transplantacją całkowitej głowy owada, co jakoby pociągało za sobą zmianę instynktów i zmianę ubarwienia zwierzęcia. Jak się jednak zdaje, wyniki te polegały na nieporozumieniu. Czy wyniki Giersberga utrzymają się wobec krytyki, na razie niepodobna orzec. Sam fakt transplantacji mózgu jest jednak niewątpliwy i bardzo ciekawy.

CZY ISTNIEJE OŚRODEK ORGANIZACYJNY W JAJACH O MOZAIKOWYM TYPIE BRÓZDKOWANIA?

Kwestją tą, będącą tak bardzo na czasie, zajął się Tyler w szeregu doświadczeń nad jajami kilku gatunków zwierząt o mozaikowym typie brózdowania, jak *Chaetopterus*, *Nereis*, *Cumminghia* i *Ilyanassa*. Najciekawsze wyniki dały doświadczenia nad *Chaetopterus pergamentaceus*. Jaja tego robaka brózdują w ten sposób, że po pierwszym podziale tworzą się dwa blastomery nierównej wielkości: mniejszy AB i większy CD. Charakterystyczne dla tych jaj jest także tworzenie się przed pierwszym podziałem t. zw. płata biegunowego, który następnie przechodzi w całości do blastomeru CD. Otóż jeśli autor stosował lekki ucisk na jaja zapłodnione w czasie pomiędzy wydzieleniem drugiego ciała kierunkowego, a wystąpieniem pierwszej brózdki, wówczas część jaj brózdowała normalnie, część zaś równomiernie, t. zn. oba blastomery były równej wielkości. W tych ostatnich jajach właściwy płat biegunowy nie wytwarzał się, ale biegun przeciwny do tego, na którym zostały wydzielone ciała kierunkowe, tworzył duże płaskie wypuklenie, przez którego środek przechodziła pierwsza brózdka. W ten sposób substancja przeznaczona dla płata biegunowego, która normalnie przechodzi do blastomeru CD, zostawała równomiernie rozmieszczona w obu pierwszych bla-

stomerach. Z jaj, brózdających normalnie, rozwijały się zarodki normalne, z jaj, brózdających równomiernie, zarodki podwójne typu Janusa. Największy procent zarodków podwójnych otrzymał Tyler, stosując ucisk w chwili tworzenia się amphiaster. Na skrawkach jaj brózdających równomiernie widać było, iż amphiaster był przemieszczony pod kątem prostym do normalnej pozycji. Po zastosowaniu ucisku w stadium 2, 4 lub 8 blastomerów tworzyły się zarodki nienormalne, lecz nie podwójne. Podobne wyniki otrzymał Tyler na pozostałych trzech gatunkach zwierząt, u których także jaja, brózdające równomiernie, rozwijały się w zarodki podwójne. Przesunięcie pierwszego wrzeciona można było także otrzymać zapomocą obniżenia temperatury oraz wirowania; i w tych przypadkach tworzyły się zarodki podwójne.

Ciekawe uzupełnienie otrzymał autor, izolując oba pierwsze blastomery w jajach brózdających normalnie i równomiernie. Okazało się, że z jaj, brózdających normalnie, tylko blastomer CD może rozwijać się w całego zarodka, z jaj zaś, brózdających równomiernie, oba blastomery rozwijały się w całkowite zarodki, czyli posiadały potencje wystarczające do rozwoju całego organizmu. Autor dochodzi do wniosku, że blastomer CD posiada jakiś czynnik, którego brak blastomerowi AB. Czynnik ten musi być zawarty w substancji płata biegunowego, gdyż jeśli się przesunie wrzecionko pierwszego podziału tak, iż pierwsza brózdka przejdzie przez substancję płata, wówczas każdy z dwóch pierwszych blastomerów czynnik ten otrzymuje i rozwija się w całego zarodka. Czynnik ten działa więc w taki sposób, jak ośrodek organizacyjny.

B. K.

BADANIA NAD TKANKĄ NERKOWĄ W HODOWLI „IN VITRO”.

Na podstawie badań własnych i współpracowników stwierdził Chłopin, że w warunkach doświadczalnych, mianowicie w hodowli tkanek, nabłonek genetycznie z sobą spokrewnione wykazują zupełne podobieństwo, pomimo, że w ustroju mogą się one różnić od siebie dość znacznie pod względem morfologicznym. Tyczy się to w szczególności dwu wielkich grup nabłonków — ektodermalnej i entodermalnej, natomiast w grupie nabłonków mezodermalnych zachodzą pomiędzy szczególnymi jej przedstawicielami pewne różnice w zachowaniu się in vitro. Nabłonek nerki był już przez wielu autorów opracowywany, nikt jednak nie zbadał zagadnienia jego stosunku genetycznego do innych nabłonków. Zajął się tem obecnie jeden z współpracowników Chłopina — Zymbal (*Arch. f. Exper. Zellforsch.* XVIII. 2. 1935), używając jako materiału nerki noworodka królika, której fragmenty hodował w osoczu homologicznym, z dodatkiem wyciągu zarodkowego kurzego.

Nerka noworodka królika różni się od nerki zwierzęcia dojrzałego tem, że ma w obwodowej

części istoty korowej znaczną warstwę tkanki nerkotwórczej, stojącej na niskim jeszcze poziomie zróżnicowania. Poza tem zróżnicowana już część nerki posiada budowę kanalików nieco odmienną od zwierząt dojrzalszych.

W pierwotnych fragmentach eksplantowanych z istoty korowej duża liczba komórek obumiera w krótkim czasie, reszta zaś daje wzrost typowo nabłonkowy, w postaci błon, przyczem daje się zauważyć obfitość mitoz. W ciągu pierwszych dni hodowli daje się jeszcze ustalić, z jakiego rodzaju kanalików pochodzą poszczególne części błon, ale później wszystkie komórki stają się podobne do siebie i przybierają ten sam, obojętny charakter. Jedynie cechą charakterystyczną błon pochodzących z istoty korowej jest ich bezwzględna jednowarstwowość i bardzo różnorodna wielkość komórek. Te dwie cechy występują również i w przypadku epitelizacji fragmentów, t. j. całkowitego obrośnięcia ich przez nabłonek.

W hodowli istoty rdzeniowej nerki zachodzą w zasadzie te same zjawiska, z nieznacznymi jedynie odchyleniami. Tak więc degeneracja komórek we fragmencie pierwotnym występuje w znacznie mniejszym stopniu, a wzrost błon odbywa się raczej kosztem wywędrowania komórek, niż ich rozmnażania, ponieważ bardzo rzadko widzi się znacznie rzadziej, a po pewnym czasie fragment centralny jest jakgdyby ogołocony z komórek. Przytem błony składają się z komórek o prawie jednakowej wielkości (zwiększają się co najwyżej idąc w kierunku ku obwodowi błony), co zaznacza się również i w nabłonku, obrastającym fragmenty, który ma wszędzie jednakową wysokość. Natomiast jeżeli w hodowli istoty korowej znajdzie się nabłonek miedniczek nerkowych, to wykazuje on zupełnie inne własności, a przede wszystkim rośnie wielowarstwowo. To też jeżeli fragment zostanie obrośnięty przez nabłonek mieszany, można wtedy stwierdzić wyraźne odgraniczenie odcinków nabłonka jednowarstwowego od wielowarstwowego.

Tak więc wynika z tego wszystkiego, że nabłonek istoty korowej i rdzeniowej są identyczne pod względem genetycznym, a różnią się zasadniczo od nabłonka miedniczek nerkowych. Stoi to w sprzeczności z poglądami F e l i x a, który udowodnił, że kanaliki zbiorcze stanowią wpuklenie nabłonka miedniczek do tkanki nerkotwórczej, a więc, że istota rdzeniowa nerki jest genetycznie związana nie z korową, lecz z miedniczką i moczowodem. Sprzeczność tę próbuje autor rozwiązać kilkoma hipotezami, z których najprawdopodobniejsza wydaje mu się być ta, że nabłonek kanalików zbiorczych tworzy się spoczątku z przewodu Wolffa, a potem zostaje zastąpiony do brodawki nerkowej przez nabłonek pochodzenia tkanki nerkotwórczej, z istoty korowej. Co się tyczy genetycznego stosunku nabłonka nerkowego do innych nabłonków, to podobieństwo do jednowarstwowego nabłonka entodermalnego jest jedy-

nie pozorne, bowiem nabłonek nerkowy nie posiada tej właściwości przepuszczania produktów odżywczych, jak to czyni nabłonek entodermalny, obrastający fragment centralny, i tkanka łączna znajdująca się wewnątrz niego degeneruje. Nabłonek nerkowy stanowi więc zupełnie odrębny typ nabłonka mezodermalnego, zbliżonego jedynie nieco do nabłonków macicy i jajowodów i niema mowy o tem, aby miał on zdolność przekształcania się w tkankę mezenchymalną, jak to niestusnie twierdził Champy.

B. M.

WIELOCUKRY BAKTERYJNE.

W nauce o odporności do niedawna przyjmowano, że jedynie białko posiada własności antygenowe. Pod własnościami antygenowymi pojmujemy zdolność danej substancji — antygeny (=wywoławacz), powodowania wytwarzania się w ustroju swoistych, przeciwko danej substancji skierowanych przeciwciał. Późniejsze spostrzeżenia wykazały, że poza substancjami natury białkowej, również lipoidy, w pewnych warunkach występować mogą jako antygeny. Ostatnio gromadzi się materiał, dowodzący roli antygenowej wielocukrów bakteryjnych. Sprawę ich roli w odporności szczegółowo omawia E. Mikulasek (Arch. Tow. Nauk we Lwowie, Dz. III, T. VI, z. 13, str. 116) w pracy monograficznej.

Obecność wielocukrów w bakterjach znana była dawno, nie nadawano jednak ich obecności znaczenia. Stwierdzano je przede wszystkim w otoczkach bakterij. Toennissen (1920) pierwszy otrzymał wielocukry bakteryjne z *b. Friedländeri*, odpowiadały one swoją budową galaktanom. Wielocukry te posiadają tylko częściowo własności antygenowe, są one nazywane antygenami resztkowymi.

Badania wielocukrów napotykają trudności natury ogólnej i skąpa ich zawartość nawet w dużych ilościach bakterij często wymaga stosowania odczynników mikrochemicznych. Są to ciała bezpostaciowe, rozpuszczalne w wodzie, skręcające płaszczyznę światła; kierunek i kąt skręcania umożliwia łatwe ich odróżnianie. Wielocukry mogą być wytrącone z wodnego roztworu przez odwadnianie (naprz. alkoholem, acetonem), ich ciężar cząsteczkowy jest różny, jednak niższy od takowego glikogenu lub skrobi.

W skład drobin wielocukrów wchodzić może N w ilości do 6%. Wielocukry dają odczyn węglowodanowy Molischa jeszcze w rozcieńczeniu 1:100.000, dają inne odczyny barwne (z tymolem, orcyną), mogą być określane ilościowo metodą kolorymetryczną; z odczynnikami Fehlinga i Nylandera nie wykazują własności redukujących; po dłuższem gotowaniu ulegają hydrolizie.

Hodowle płynne i zawiesiny bakteryjne, również tkanki zwierząt zakażonych, zawierające dużo bakterij dają odczyny stwierdzające obecność wielocukrów. Przykładem odczynu swoistego, oddawna znanego, jest t. zw. odczyn termoprecypacyjny

Ascoli'ego—wyciąg tkanek zwłok zwierzęcia zakażonego las. wąglikową, zawierający wielocukry las. wąglikowej, daje straty w próbówce z wysokowartościową surowicą przeciwwąglikową.

Metody otrzymywania wielocukrów są liczne i złożone. Omawia je dokładnie E. Mikolaszek. Metodami temi otrzymuje się substancje nie dające odczynów proteinowych, po zadziałaniu roztworu Lugola barwiące się brązowo. Obecnie znanych jest kilkadziesiąt wielocukrów bakteryjnych.

Wielocukry bakteryjne ze swoistemi, przeciwko nim skierowanemi surowicami dają niezwykle czułe odczyny serologiczne. Same wielocukry lub z dodatkiem białka nie posiadają zdolności wywoływania swoistych przeciwciał — są antygenami niepełnowartościowemi. Swoiste odczyny odpornościowe (odczyn precypitacji i wiązanie dopełniacza) wielocukrów posiadają wybitną swoistość, są to najczulsze znane nam w biologii odczyny — dają one wynik dodatni w rozcieńczeniu do 1:50—60.000.000. W pewnych warunkach wielocukry występować mogą jako antygeny pełnowartościowe.

Wielocukry mogą być rozkładane przez enzymy niektórych drobnoustrojów gleby. Enzym dodany do hodowli bakteryjnej rozpuszcza tylko otoczkę bakterij nie obniżając ich żywotności. Enzym wprowadzony do ustroju zakażonego również posiada zdolność rozpuszczania otoczek.

Zjadliwość bakterij stoi w związku bezpośrednim z obecnością w nich wielocukrów. Bakterje posiadające otoczki są bardziej zjadliwe; enzymy rozkładające wielocukry wprowadzone do ustroju zabezpieczają przed zakażeniem. Wielocukry wstrzyknięte do ustroju jednocześnie z niezjadliwym szczepem mogą powodować wzmożenie jego zjadliwości. Według ostatnich spostrzeżeń wielocukry posiadają działanie antyfagocytarne, hamują zdolność pochłaniania bakterij przez fagocyty.

W świetle nowych badań wielocukry bakteryjne stają się, obok białka i substancyj tłuszczowatych jednym z podstawowych czynników, charakteryzujących drobnoustroje chorobotwórcze.

A. Ł.

NOWE BADANIA NAD WYMOCZKAMI Z ŻOŁĄDKA PRZEŻUWACZY.

Wymoczki, występujące stale i masowo w żołądku przeżuwaczy, były ze względu na swą zagadkową rolę w stosunku do żywiciela niejednokrotnie już przedmiotem szczegółowych dociekań. Niejednokrotnie też próbowano je hodować, naogół jednak z wynikiem negatywnym. Dopiero Westphalowi (Zeitschr. f. Parasitenkunde, 7, 71—117, 1934) udało się wypracować niezawodną, choć nieco skomplikowaną, metodę hodowli. Zasady jej są następujące: W kolbkach erlenmeyerowskich o pojemności 150 cm³ umieszcza się po 100 cm³ świeżo pobranej treści żwacza. Dla zapobiegnięcia zakwaszeniu się hodowli, postępującemu stale w miarę trwania procesów fermentacyjnych, dodaje się nieco mocznika,

a wytwarzający się z niego skutek rozszczepiania przez bakterje amonjak podtrzymuje, zobojętniając kwasy, lekko zasadowy odczyn. Po dodaniu niewielkiej ilości skrobji przygotowania do hodowli są ukończone, należy ją tylko jeszcze umieścić w temperaturze +39°C i w warunkach beztlenowych (powietrze a zwłaszcza tlen działa szkodliwie, wymoczki giną w krótkim czasie). Do kolbki wprowadza się zatem CO₂ lub mieszaninę CO₂+CH₄, albo też zalewa się zawartość kolbki płynną parafiną. Przewodzenie tak przygotowanej hodowli jest jednak wcale kłopotliwe, wnet bowiem zaczynają się wyłaniać różne trudności. Oto przedewszystkiem powstające w trakcie fermentacji w znacznej obfitości gazy zaczynają wypychać stałe składniki pożywki do górnej części kolbki i rozdzielają w ten sposób hodowlę na dwie frakcje, górną kwaśniejącą i dolną zbyt zasadową z powodu nadmiaru amonjaku. Należy zatem hodowlę co jakiś czas przemieszać. Westphal uskutecznia to przy pomocy pomysłowego urządzenia automatycznego. Ta sama pożywka (treść żwacza) nie może wystarczyć na dłuższy czas, w miarę bowiem trwania hodowli zmienia się charakter procesów fermentacyjnych i skład flory bakteryjnej, warunki pogarszają się stopniowo, pierwotniaki przestają się rozmnażać, wreszcie giną. Trzeba więc pożywkę zmienić, a to znowu niełatwo. Westphal radzi sobie w ten sposób, iż poprostu rozcieńcza co jakiś czas hodowlę przez usunięcie z niej 1/2 a nawet 2/3 starej pożywki i dodanie odpowiedniej ilości świeżej treści żwacza. Dodawana świeża pożywka musi być naturalnie „jałowa”, co osiąga się przez oziębienie jej do +20°C na przeciąg 36—48 godzin. W tych warunkach wszystkie pierwotniaki giną, a że nie wytwarzają one wcale cyst, jest tak przygotowana zawartość żwacza zupełnie pozbawiona wymoczków. Rozcieńczenie hodowli odbywa się z reguły dwa razy dziennie, również dwa razy dziennie należy badać lakmusem odczyn i dodawać w miarę potrzeby mocznika a także skrobji.

Hodowla Westphala trwa 5 tygodni; ilość wymoczków wyhodowanych w tym czasie wyraża się olbrzymią wielokrotnością liczby początkowej, bo wynoszącą 2⁴⁵ (=3,5·10¹³). Podziały odbywały się średnio co 14 godzin, przy silniejszym rozcieńczeniu hodowli tempo ich przyspieszało się i jeden podział wypadał co 10,5 a nawet co 9,5 godziny.

Doświadczenia nad pobieraniem pokarmu wykazały, że wymoczki (*Ophryoscolecidae*) posiadają zdolność wyboru; i tak np. szybko i aż do zupełnego obładowania się objadają się skrobją lub proszkiem kakao, wzgardzają natomiast sproszkowanym karminem, węglem, szkłem, żelazem i t. d. Częstki roślinne zawierające błonnik polykają tylko formy większe, przyczem wybierają tylko niektóre z nich (prawdopodobnie te, z których powierzchnia działanie śliny nie wylugowało jeszcze węglowodanów).

Po dodaniu do hodowli skrobji wymoczki obla-

dowują się nią do ostatecznych granic, w krótkim jednak czasie przerabiają ją na paraglikogen, który u *Ophryoscolecidae* nagromadza się przedewszystkiem w t. zw. płytkach szkieletowych. Jeżeli hodowla następnie nie otrzymuje przez jakiś czas skrobi, paraglikogen zaczyna znikać, płytki szkieletowe stają się stopniowo prawie zupełnie niewidoczne, wreszcie cała hodowla ginie z głodu.

Wynika stąd zupełnie jasno, że wymoczki te nie mają zdolności trawienia błonnika i że do podtrzymania ich życia w hodowli konieczne jest dodawanie węglowodanów. W warunkach naturalnych, przy obfitym dopływie pokarmu do żwacza, źródłem węglowodanów dla wymoczków są zjadane przez nie w olbrzymich masach bakterie, przerabiające błonnik, a także te części roślinne, na których powierzchni w odsłoniętych przez bakterie komórkach znajduje się skrobia. Takie samo jest źródło białek. Niektóre wymoczki (*Holotricha*) mogą chłonać pokarmy rozpuszczone.

W świetle powyższych faktów nie może się stać dość często wypowiedzany pogląd, że przebywające w żołądku przeżuwaczy wymoczki są symbiontami, przynoszącymi wybitną korzyść żywicie-

lowi. Ponieważ nie można im przypisać zdolności przeróbki błonnika, należy tem samem stwierdzić, że nie mają one żadnego wpływu na trawienie pokarmów roślinnych przez żywiciela i nie przynoszą mu żadnego pożytku. Nie znaczy to jednak, żeby były szkodnikami, strawione bowiem przez żywiciela, po śmierci oddają mu prawie w zupełności to, co za życia z pokarmów jego zabrały. Nieznaczna reszta zużyta przez wymoczki w ich przemianie energetycznej i stracona dla żywiciela w formie energii chemicznej wraca doń jednak w postaci energii cieplnej w związku z ruchami tych pierwotniaków. W ostatecznej zatem konkluzji należy wymoczki, zamieszkujące żwacz przeżuwaczy, uważać za obojętne, żywicielowi ani szkody ani pożytku nie przynoszące formy komensalne (współbiedniacze). Pogląd taki pokrywa się zresztą w zupełności z wynikami ścisłych chemicznych badań nad trawieniem pokarmów u przeżuwaczy, nie zdołano bowiem stwierdzić pod tym względem żadnej różnicy między zwierzętami posiadającymi w swym żwaczu normalnie wielkie masy wymoczków, a osobnikami w zupełności ich pozbawionymi.

G. P.

O C H R O N A P R Z Y R O D Y.

W SPRAWIE PAŃSTWOWEJ RADY OCHRONY PRZYRODY.

W dniu 16 marca 1936 r. p. Minister Wyznań Rel. i Oświecenia Publ. przyjął na dłuższej konferencji przewodniczących Komitetów Ochrony Przyrody w osobach prof. B. Hryniewieckiego z Warszawy, prof. A. Wodzieckiego z Poznania, prof. M. Limanowskiego z Wilna i prof. Sz. Wierdaka ze Lwowa, oraz członków Państwowej Rady Ochrony Przyrody prof. M. Siedleckiego i prof. J. Smoleńskiego z Krakowa i prof. St. Kulczyńskiego ze Lwowa.

Członkowie Rady złożyli Ministrowi W. R. i O. P. sprawozdania ze stanu prac w zakresie ochrony przyrody i zwrócili uwagę na straty, które ochrona przyrody poniosła w związku z brakiem rozporządzeń wykonawczych do ustawy o ochronie przyrody. Zwłaszcza brak rozporządzenia Rady Ministrów o Parku Narodowym Tatrzańskim w spo-

sób szczególnie dotkliwy dał się odczuć w zakresie ochrony krajobrazu Tatr.

Po przyjęciu sprawozdań do wiadomości p. Minister zapowiedział rychłe wydanie rozporządzeń o Państwowej Radzie Ochrony Przyrody i Komitetach Ochrony Przyrody, oraz poinformował członków Rady o zamiarze powołania Komisji Organizacyjnej Parku Narodowego Tatrzańskiego, która będzie miała za zadanie opracowanie projektu granic oraz sposobu zorganizowania tego parku. W skład komisji p. Minister zamierza powołać, poza członkami Rady, również przedstawicieli miejscowej ludności i zainteresowanych towarzystw turystycznych i krajoznawczych.

Na zakończenie p. Minister W. R. i O. P. podniósł duże zasługi Rady i jej poszczególnych członków, zwłaszcza zaś długoletniego przewodniczącego Rady prof. W. Szafera.

K R Y T Y K A.

Wojciech Świętosławski. *Ebuljometria*. Stron VI + 148. Warszawa. 1935. Wydawnictwo Kasy im. Mianowskiego.

W pracowni W. Świętosławskiego zwykła „ebuljoscopia”, o której nielicznych zastosowaniach traktowały jedynie podręczniki do ćwiczeń z chemii fizycznej — dzięki powstaniu nowej techniki wykonywania pomiarów — rozrosła się w „ebuljometrię”.

Teorię i praktykę ebuljometrii podaje treściwie autor w monografii pod powyższym tytułem.

Rozdział pierwszy zawiera opis różnych typów ebuljometrów i przyrządów destylacyjnych, oraz opis zasady ich działania. W rozdziale drugim podana jest nowa i racjonalna klasyfikacja mieszanin

ciekłych, proponowanych przez autora. Dalszy trzeci rozdział zawiera uzasadnienie potrzeby ścisłego rozgraniczenia między bezwzględными i porównawczymi pomiarami temperatur wrzenia. Nadto rozdział ten zawiera szczegółowy opis postępowania przy wykonywaniu pomiarów porównawczych. W rozdziale czwartym znajdujemy opis zastosowania ebuljometru do termometrii (porównywanie i kalibrowanie termometrów, oznaczanie wartości stopnia i t. p.) oraz do pomiaru ciśnień. W rozdziale piątym zajmuje się autor niezmiernie ważnym zagadnieniem, jakim jest oznaczenie stopnia czystości substancji ciekłych przy pomocy ebuljometru różnicowego. Dzięki wynalezieniu i zastosowaniu takiego ebuljometru umożliwiony został podział ciał

ciekłych na pięć stopni czystości. Tutaj również znajdujemy opis zastosowania ebuljometru wielodziałowego, przy którego pomocy można oznaczyć charakter drobnej nawet ilości zanieczyszczeń.

W rozdziale szóstym i siódmym znajduje się opis sposobu stosowania ebuljometrów do wykrywania i badania zjawiska azeotropii, oraz szczegółowego badania przebiegu destylacji próbki ciekłej. Rozdział ósmy jest poświęcony opisowi zastosowania zjawiska azeotropii do oczyszczania substancji ciekłych. Metoda ebuljometryczna pozwala również zbadać stopień rozkładu substancji podczas ogrzewania, tego rodzaju badaniom poświęcony jest rozdział dziewiąty. Ponieważ metodyki pomiarów i konstrukcja ebuljometrów uległy bardzo znacznym udoskonaleniom, przedewszystkiem pozwoliło to na znacznie dokładniejsze oznaczenie ciężarów drobinowych. W rozdziale dziesiątym wymienione zostały ważniejsze makro i mikro-ebuljometryczne metody oznaczania ciężarów drobinowych.

Również dzięki postępom techniki ebuljometrycznej udało się oznaczyć stałe równowagi, np. reakcji estyfikacji (p. rozdział XI), rozpuszczalność ciał stałych w cieczach (p. rozdział XII), zbadać zjawisko adsorpcji np. par benzenu przez szkło i miedź (p. rozdział XIII), oznaczyć wilgoć do celów technicznych (p. rozdział XV) i t. p. Osobny rozdział (XIV) poświęcony jest badaniom ebuljometrycznym, wykonywanym pod różnymi ciśnieniami, odbiegającymi od atmosferycznego. W rozdziale szesnastym zajmuje się autor sprawą wyboru wzorców fizykochemicznych i ustalenia metody badania ich czystości. Jest to zagadnienie niezwykle ważne, jeżeli zważymy, że ślady zanieczyszczeń (choćby wilgoci) zmieniają temperaturę wrzenia substancji wzorcowej. Tutaj właśnie okazuje się cała doniosłość skutków stosowania ebuljometru różnicowego, wynalezione go i wprowadzonego przez Świętosławskiego.

Jest to tylko część możliwości zastosowania nowej techniki ebuljometrycznej w nauce i przemyśle. Z tych względów ukazanie się „Ebuljometrii” Świętosławskiego należy powitać z najwyższym zadowoleniem, ponieważ wypełnia ona lukę istniejącą w polskiej i światowej fachowej literaturze, udostępniając szerszemu ogółowi nowsze zdobycze techniki ebuljometrycznej. Zasługuje na podkreślenie również to, że autor jest badaczem, który w ostatnich latach stworzył tę dziedzinę chemii fizycznej.

Należy zwrócić szczególną uwagę na propozycję autora, zgłoszoną w 1934 roku na Międzynarodowej Konferencji Unii Chemicznej w Madrycie, dotyczącą oznaczania stopnia czystości substancji ciekłych (p. rozdział V), oraz na wniosek o potrzebie ścisłego rozgraniczenia między pomiarami bezwzględными i porównawczymi z zastosowaniem odpowiednich wzorców (p. rozdział III). Konieczność tego rodzaju postępowania została uznana przez szereg zagranicznych Biur Miar.

Niech mi będzie wolno wreszcie zakończyć uwagę, która nasuwa się po przeczytaniu treści monografii każdemu z polskich pracowników naukowych. W dobie niezmiernie trudnej dla wszelkiej pracy badawczej, w epoce zmagania się uczonego z licznymi przeszkodami materialnymi, wyszła z polskiego Zakładu Naukowego monografia, oparta w całości na pracach polskich, kierowanych myślą i wysiłkiem jednego człowieka.

Prace te stworzyły drogę do licznych nowych badań, wzbogacając nie tylko naukę polską, ale i światową.

Wiktor Kemula.

Ch. H. Townsend, *The distribution of certain whales as shown by logbook records of American whaleships*. Zoologica, New York, XIX, Nr. 1, 1935, 50 str., 2 rys., 4 mapy poza tekstem.

Autor tej stosunkowo niewielkiej publikacji dokonał ogromnej i ciekawej pracy. Przejrzał mianowicie dzienniki okrętowe 744 statków wielorybnych amerykańskich, t. j. takich, które żeglowały pod banderą Stanów Zjednoczonych, dotyczące 1665 podróży, odbytych przeważnie w ciągu wieku XIX. Okres uwzględniony przez autora obejmuje jednak nieco więcej niż stulecie, gdyż niektóre podróże sięgają połowy wieku XVIII, a część dotyczy początku wieku bieżącego. Wszystkie te statki upolowały łącznie 53877 sztuk wielorybów, a należy zaznaczyć, że były to wyłącznie statki wyposażone w staroświecki sprzęt łowiecki, używające do zabijania zdobyczy ręcznych harpunów ilanc. Dziś łowy na wieloryby odbywają się, jak wiadomo, przy pomocy znacznie bardziej ulepszonych, a zarazem bardziej morderczych metod, to też np. w jednym tylko sezonie pięćdziesięciu lat 1930—31 złowiono przeszło 40 000 tych zwierząt. Dawni wielorybnicy nie polowali przytem zupełnie na płetwale (rodzaj *Balaenoptera*), których szybkość i zwinność nie pozwalała na zbliżenie się poruszanych wiosłami łodzi łowieckich.

Z powyższych 53877 wielorybów lwia część, bo 36908 przypada na kaszaloty (*Physeter macrocephalus* L.), które stanowiły główny przedmiot łowów wielorybnych amerykańskich. Poza tem złowiono 5114 wielorybów grenlandzkich (*Balaena mysticetus* L.), 2118 wielorybów Siebolda (*Balaena sieboldi* Gray), zaledwie 35 wielorybów północnych (*Balaena glacialis* Bonn.), 6262 wieloryby południowe (*Balaena australis* Desm.), 2883 długopłetwce (*Megaptera boops* Fabr.) i 557 pływaczy kalifornijskich (*Rhachianectes glaucus* Cope). Na podstawie dzienników okrętowych, podających szerokość i długość geograficzną miejsca upolowania każdego wieloryba, sporządził autor, z podziwu godnym nakładem pracy, załączone do publikacji mapy, nader ciekawe ze względu na rozmieszczenie geograficzne omawianych gatunków.

Dwie z tych map dotyczą kaszalota (*Physeter macrocephalus* L.), jedna obejmuje stanowiska, na jakich napotkano tego wieloryba w okresie od kwietnia do września, druga — stanowiska stwierdzone w pozostałych miesiącach. Widać z nich, że kaszalot trzyma się naogół we wszystkich oceanach pasa równikowego i okolic przyległych, odbywając jednak charakterystyczne wędrówki periodyczne. W czasie miesięcy letnich danej półkuli zwierzęta posuwają się ku biegunom, dochodząc mniej więcej do 40° szerokości geograficznej, w zimie cofają się ku równikowi, tak że wówczas większość stanowisk nie przekracza 20° szerokości.

Wieloryby grenlandzkie (*Balaena mysticetus* L.) łowione były przez Amerykanów prawie wyłącznie na północnych krańcach Pacyfiku, a mianowicie w morzu Ochockim, w morzu i w cieśninie Beringa, oraz na północ od tej ostatniej, w oceanie Arktycznym koło wybrzeży Syberji i Alaski. Gatunku tego nie spotykano zupełnie na południe od 50° szer. geogr. półn., przynajmniej w lecie, t. j. od kwietnia do września. Należy jednak przypuszczać, że w zimie posuwa się on dalej ku południowi. Na północy Atlantyku Amerykanie nie łowili prawie wcale wielorybów grenlandzkich, gdyż okolice te były eksploatowane przeważnie przez wielorybników angielskich. Ta okoliczność tłumaczy bardzo nieznaczna liczba upolowanych wielorybów północnych (*B. glacialis* Bonn.), właściwych również przedewszystkiem północnym okolicom Atlantyku.

Bardzo ciekawa jest mapa podająca stanowiska wielorybów Siebolda (*B. sieboldi* Gray) i wieloryba południowego (*B. australis* Desm.). Przemawia ona na korzyść całkowitej izolacji geograficznej tych dwóch form. Ogromna większość miejsc połowu pierwszej leży na Pacyfiku na północ od 40° szer. geogr., a drugiej we wszystkich oceanach na południe od 30° szer. geogr. połudn.; w pasie równikowym, obejmującym blisko 40° szerokości geograficznej brak zupełnie stanowisk obu tych wielorybów. Takie rozmieszczenie geograficzne zasługuje tembardziej na uwagę, że dotąd samodzielność gatunkowa wieloryba Siebolda i wieloryba południowego, a także wieloryba północnego budzi pewne wątpliwości wśród morfologów.

Co się tyczy długopłetwca (*Megaptera boops* Fabr.), to charakterystyczne zdaje się być dla tego gatunku trzymanie się wybrzeży lodów i wysp, głównie przytem na półkuli południowej. Wreszcie pływacz kalifornijski (*Rhachianectes glaucus* Cope) łowione były w Pacyfiku przy wybrzeżach Ameryki Północnej.

Autor omawia wreszcie szczegółowo tereny łowieckie, jakie wyróżniali w różnych okolicach oceanów wielorybnicy, podając szereg ciekawych danych, dotyczących ich dziwacznych nieraz, tradycyjnych nazw, czasów eksploatacji oraz pór roku, w których prowadzono połowy, i poławianych gatunków.

Omawiane opracowanie nasuwa również pewne myśli ogólniejszej natury. Podróże łowieckie wielorybników amerykańskich nie były wszak podejmowane w celach naukowych. Chodziło o zdobycie pewnych bogactw dostarczanych przez morze. Gdy się przegląda podany w omawianej pracy wykaz statków i ich podróży, mimowoli przychodzi na myśl, ile trudów i wysiłków kryje się poza temi kolumnami nazw i dat. Dziś niema już śladu po wszystkich tych statkach, nawet nazwy ich poszły w zapomnienie, dzielnicy ich kapitanowie i załogi dawno spoczywają po cmentarzach lub na dnie oceanów, pieniądze uzyskane niegdyś ze sprzedaży tranu pewnie dziesiątki razy zmieniły właścicieli, a trwałe okazało się tylko to właśnie, do czego prawdopodobnie w swoim czasie nie przywiązywano szczególniejszej wagi, a co w każdym razie nie przedstawiało uchwytniej wartości materialnej — notatki w dziennikach okrętowych, z których udało się wyłuskać cenne dla nauki dane.

T. Jaczewski.

A. Żabińska, *Jak białowieskie rysice zostały warszawiankami*. Opowieści przyrodnicze pod red. Z. Bohuszewiczówny. Nr. 1. Nakł. „Naszej Księgarni”. Warszawa 1936. Str. 61, 5 fot.

Pozwalamy sobie zająć uwagę czytelników „Wszechświata” omawianą tu książeczką, mimo iż nie porusza ona żadnych szczególnie doniosłych

albo fascynujących zagadnień naukowych i jest przeznaczona dla rzeszy jak najszerzej, przede wszystkim dla nauczycielstwa i młodzieży szkolnej. Stanowi ona jednak tak doskonałą i piękny przykład trafnej popularyzacji, że zasługuje na bliższe omówienie. Wiadomo powszechnie, jak wiele braków wykazuje wciąż jeszcze nasza rodzima popularyzacja w dziedzinie nauk biologicznych, ile na tem polu dostaje się do rąk czytelnika rzeczy bezwartościowych lub wręcz szkodliwych. Przyczyny takiego stanu rzeczy są różnorodne: naiwna niekompetencja autorów, połączona niekiedy ze śmieszną pewnością siebie, powierzchowna, często czysto papierowa znajomość tematu, czasem nawet cyniczne lekceważenie czytelnika w pogoni za doraźnym zarobkiem materialnym, a nadewszystko bezgraniczna pobłażliwość lub karygodne niedbalstwo wydawców i różnych „redaktorów” — oto niektóre z tych przyczyn. Nie mamy tu zresztą zamiaru wdawać się w szczegółową analizę tych smutnych zjawisk. Z tem większą jednak radością wypada nam powitać każdą istotnie wartościową rzecz z zakresu naszego piśmiennictwa popularno-przyrodniczego. Książeczka p. Żabińskiej oparta jest na własnych sprostowaniach autorki, można by nawet powiedzieć więcej, na jej własnych przeżyciach w czasie hodowli dwóch młodych rysiczek, stąd jej bezpośrednia świeżość i żywość, jej niesfałszowana autentyczność. Tego nie da żadna erudycja teoretyczna, a tembardziej czerpanie z popularnych wydawnictw zagranicznych, tak rozpowszechnione wśród naszych autorów. Autorka omawianej książeczki nie ma przytem wykształcenia przyrodniczego, formalnie nie jest „przyrodniczką”, jest tylko wielką miłośniczką zwierząt, obdarzoną nieprzeciętną zdolnością obserwacji i trafnego ujmowania zjawisk biologicznych. A jednak książeczka nie zawiera ani jednego rzeczowego błędu przyrodniczego, co uderza tem przyjemniej, że od błędów takich roją się często kroć utwory wielu naszych dyplomowanych, „cenzusowych”, przyrodników-popularyzatorów. Widocznie autorka nie wahała się zasięgnąć rady kogoś kompetentnego, gdy zachodziła tego potrzeba, rozumiejąc słusznie, iż sumiennność i rzetelność w popularyzacji winna być stawiana zawsze przed niewczesnymi ambicjami autorskimi. Należy wreszcie podkreślić, że p. Żabińska posiada niepoślednie zdolności literackie, które przejawiały się zresztą już w poprzednich jej opowiadaniach przyrodniczych, drukowanych dla młodszych czytelników w „Mojem Pisemku” (o żyrafie i o niedźwiedziach). Winniśmy sobie życzyć, by jeszcze niejedna książeczka przyrodnicza wyszła z pod jej pióra. Pożądane byłoby również, by redakcja „Opowieści przyrodniczych” potrafiła utrzymać dalsze swe tomiki na równie doskonałym poziomie jak ten pierwszy.

T. Jaczewski.

W I A D O M O Ś C I B I E Ż Ą C E

ŚMIERĆ I. P. PAWŁOWA.

Dn. 27 lutego b.r. zmarł w Leningradzie na zapalenie płuc najwybitniejszy fizjolog współczesny, twórca dwóch wielkich dziedzin tej nauki, Iwan Pawłow. Obszerniejszy artykuł o tym uczonym zamieścimy w następnym zeszycie, tutaj podamy jedynie krótki jego życiorys.

Pawłow pochodził z rodziny duchownej. Urodził się w Riazaniu w r. 1849. Po ukończeniu seminarjum duchownego, będąc pod silnym wpływem

prądów naturalistycznych, nurtujących w owym czasie młodzież rosyjską, wstąpił w r. 1870 na wydział przyrodniczy uniwersytetu w Petersburgu. Za poradą prof. Ciona, pod którego pozostawał wpływem, wykonywał pierwszą swą pracę naukową — o unerwieniu trzustki, nagrodzoną złotym medalem, a następnie w roku 1875 zostaje asystentem prof. Ciona i wstępuje na trzeci kurs Lekarsko-Chirurgicznej Akademii. W r. 1877 poraz pierwszy wyjeżdża zagranicę i pracuje u prof. Heidenhaina we

Wrocławiu. Po powrocie do Rosji, w roku 1879 kończy ze złotym medalem Akademię i otrzymuje stanowisko kierownika laboratorium przy klinice prof. Botkina. Badania Pawłowa z tego okresu dotyczą narządu krążenia, praca nad włóknami batmotropowymi serca stanowi treść jego dysertacji doktorskiej. W r. 1884 Pawłow otrzymuje docenurę i zostaje wysłany na dwa lata zagranicę, gdzie pracuje u prof. Heidenhaina i prof. Ludwiga w Lipsku. Po powrocie zainteresowania jego kierują się wyłącznie ku fizjologii gruczołów trawiennych. Zostaje najprzód profesorem farmakologii, a po paru latach (r. 1895) profesorem fizjologii; poza tem książkę Oldenburski mianuje go kierownikiem pracowni fizjologicznej Instytutu Medycyny Doświadczalnej.

Genjusz Pawłowa zabłysnął w tym okresie już w całej pełni. Pawłow skupia dokoła siebie licznych uczniów, badania posuwają się szybko naprzód i zostają ogłoszone w r. 1897 w słynnym dziele „Wykłady o pracy gruczołów trawiennych”. Dzieło to stanowi rewelację, a wyniki szkoły Pawłowa są do dziś dnia fundamentem tej dziedziny fizjologii. W r. 1904 za działalność naukową w tym zakresie Pawłow otrzymuje nagrodę Nobla.

Rok, poprzedzający uzyskanie nagrody Nobla, jest zwrotny, jeżeli chodzi o zainteresowania Pawłowa. Badania, dotyczące przewodu pokarmowego, ustępują od tego czasu na plan dalszy, a główna uwaga Pawłowa zostaje skierowana ku dziedzinie, niemal nietkniętej jeszcze przez fizjologję: ku działalności kory mózgowej. Nad nią też pracuje on, wraz z liczną szkołą, z niesłabnącą energią i zapałem do końca życia.

Poza kierownictwem pracowni fizjologicznej Instytutu Medycyny Doświadczalnej (gdzie w r. 1913 stanęła specjalnie do badań nad odruchami warunkowymi przeznaczona „Basznia”), Pawłow prowadził pracownię fizjologiczną w Akademii Nauk, którą w r. 1934 (w związku z 85-leciem Pawłowa) znacznie rozszerzono, przekształcając w „Instytut Badania Wyższych Czynności Układu Nerwowego im. Pawłowa”. W ostatnich też latach została wybudowana dla badań Pawłowa stacja biologiczna w Koltuszi pod Leningradem, a prócz tego, oddano do jego dyspozycji dwie specjalne kliniki (psychiatryczną i psycho-neurologiczną) dla badania zastosowań pato-fizjologii wyższych czynności układu nerwowego do człowieka.

KRÓTKOWZROCZNOŚĆ A INTELIGENCJA.

Vogt stwierdził istnienie ciekawego związku między rozwojem mózgu, a krótkowzrocznością. U umysłowo chorych bardzo często występuje anormalna dalekowzroczność, połączona ze zwiększonym współczynnikiem załamania światła rogówki. Z drugiej strony krótkowzroczność u osób inteligentnych jest rozpowszechniona ponad przeciętną normę. Zaznaczyć przytem wypada, że krótkowzroczność jest cechą dziedziczną. Według E. Brauna (Schweizerische mediz. Wochenschrift Nr. 47, 1935) stosunki te dotyczą nie tylko przypadków skrajnych, lecz dadzą się wykazać statystycznie. Zbadano pod tym względem 3500 dzieci w wieku szkolnym. Podzielono je na trzy kategorie: dobrych uczniów, średnich i słabych. Wśród krótkowidzów było 15,7% słabych, 43,5% średnich i 40,7% dobrych. Natomiast wśród dalekowzrocznych znaleziono 34,4% słabych, 44,6% średnich i 20,9% dobrych. Zatem uczniowie dobrych było wśród krótkowzrocznych dwa razy więcej, niż wśród dalekowidzów. Zaznaczamy, że mowa tu o dzieciach anormalnie dalekowzrocznych. Jeśli uwzględnić wszystkie dzieci w ogóle, a więc razem z normalnie widzącymi, to otrzymuje się 18,0% uczniów słabych, 46,4% średnich i 35,1% dobrych.

DŁUGOŚĆ ŻYCIA PAJĄKÓW.

Według zestawienia P. Bonnet'a (Bull. Soc. entomol. France 1936) długość normalnego życia pajaków waha się od kilku miesięcy do 10 lat i więcej. *Araneus diadematus*, *Argiope bruennichi* i wiele innych żyją tylko przez jeden sezon. *Segestria sexoculata* żyje 4 lata. *Tegenaria domestica* 3—4 lata (samica, samiec żyje jeden rok), *Pholcus phalangoides* 3 lata, *Physocyclus simoni* 4 lata, *Eurypelma californica* ma żyć do 20 lat. Ciekawe, że częściowe głodzenie znacznie przedłuża życie. W ten sposób Bonnet przez 4 lata hodował *Dolomedes plantarius*, którego normalne życie nie przekracza 18 miesięcy. *Teutana grossa*, która otrzymywała 15 much rocznie, żyła blisko 6 lat (Bacelar i Fra-de), zginęła zaś wkrótce po pierwszym złożeniu jaj. (La Nature Nr. 2971, 1936, str. 188).

SAMOBÓJSTWO WIELORYBÓW.

Jest znanem zjawiskiem, że drobne wieloryby jak np. *Pseudorca*, zostają nieraz masowo wyrzucane na brzeg, gdzie giną. Niedawno całe stado *Pseudorca crassidens* zostało wyrzucone na brzeg południowej Afryki. Podobne zjawisko obserwowano w Szkocji. W niektórych przypadkach przyczyną takiego „samobójstwa” wielorybów może być silne falowanie, które mąci wodę przybrzeżną i oślepia zwierzęta. Jednak nie zawsze to tłumaczenie wystarcza, bowiem katastrofa na wybrzeżach brytyjskich nie była poprzedzona przez burzę. Przyczyny „samobójstwa” są więc do zbadania.

WOJNA ABISYŃSKA A IMPORT LWÓW DO EUROPY.

Od dłuższego czasu Abisynja jest najważniejszym dostawcą lwów do europejskich ogrodów zoologicznych. W innych częściach Afryki połów lwów jest niemal powszechnie wzbroniony. W związku z toczącą się wojną, połów lwów abisyńskich został wstrzymany i ceny na lwy podniosły się czterokrotnie. Dorosły lew kosztuje obecnie ponad 4000 zł. Sprawa ta nie jest zresztą specjalnie dotkliwa dla Europy, gdyż lwy w ogrodach zoologicznych mnożą się dość dobrze.

NOWE ZASTOSOWANIE WITAMINY C.

Budowa chemiczna witaminy C została wyjaśniona i obecnie możemy otrzymywać ją w znacznych ilościach. Silnie redukujące własności kwasu askorbinowego nasunęły myśl, aby zastosować witaminę C jako wywoływacza fotograficznego (C. E. Bills). Okazało się, że w obecności siarczynu i węglanu sodowego witamina C jest dobrym wywoływaczem, który po dodaniu bromku potasowego daje się zastosować do celów praktycznych.

PRACA MROZU.

W czasie wielkich mrozów, które nawiedziły Północną Amerykę w roku bieżącym, zaobserwowano ciekawe zjawisko. Kable stalowe, na których opiera się najdłuższy most wiszący świata w New Yorku, pod wpływem mrozu skróciły się tak znacznie, że jezdnia mostu podniosła się o cały metr ponad położenie normalne. Kable uniosły w górę 13.400.000 kg. betonu, zużytego na budowę jezdni. Nie mniej konstrukcje mostu nie poniosły żadnej szkody.

ŚWIATOWY REKORD WSTRZYMANIA ODDECHU.

W St. Denis pod Paryżem klub sportowy zorganizował zawody dla pływaków. Jednym z punktów programu było nurkowanie. Zwycięscą okazał się młodzieniec o wątłej „kurzej piersi”, który wytrzymał pod wodą 2 minuty i 38,5 sekund, bijąc tem rekord światowy o 31 sekund.

BRZYTWA ZE SZKŁA.

Die Umschau donosi, że w Czechach ukazały się w handlu nożyki do golenia ze szkła. Są podobno ostrzejsze od stalowych. Nie dają się wprawdzie ostrzyć, są zato tańsze od nożyków zwykłych.

ZMIANA BARWY RYB.

Oddawna wiadomo, że wiele ryb posiada w wysokim stopniu zdolność zmieniania barwy skóry w zależności od barwy podłoża. Lundström i Bard wykazali, że w procesie zmiany barwy bierze wybitny udział przysadka mózgowa. Z drugiej strony wiadomo, że zmiana barwy jest kontrolowana przez oczy zwierzęcia. Usunięcie oczu powoduje zupełne ściemnienie skóry. P. Veil (C. R. Acad. Paris XI, 1935) podkreśla związek obu czynników: eliminacja oczu powoduje wzmocnienie antagonistycznej czynności przysadki i zwiększenie ilości hormonu we krwi. Zastrzyknięcie hormonu rydom normalnym wywołuje ściemnienie skóry, które trwa przeszło 24 godziny.

ILE ŁOSI POSIADA EUROPA?

Lutz Heck zestawia liczbę łosi, żyjących obecnie w różnych krajach Europy. Najwięcej łosi posiada Szwecja. Liczbę ich ocenia się na 20.000, z czego na odstrzał przeznaczane jest około 5000 rocznie. W Norwegii żyje 7000 łosi, zabija się 1000 rocznie. W Polsce łosi jest 450. Dzięki ścisłej ochronie, liczba ta wzrasta, w roku 1931 odstrzelono tylko 8 sztuk. Na wyspach Alandzkich jest 200 łosi, w Estonii 120, na Łotwie 300, w Rosji Europejskiej około 4000. Łącznie liczbę łosi europejskich ocenia Heck na około 40.000 sztuk. Istniejące już środki ochrony wystarczają, aby zapewnić przetrwanie tego pięknego zwierzęcia.

M I S C E L L A N E A.

XIII-y MIĘDZYNARODOWY KONGRES ZOOLOGICZNY.

Na posiedzeniu końcowym XII-go Międzynarodowego Kongresu Zoologicznego, który się odbył, jak wiadomo, w Lizbonie we wrześniu roku ubiegłego, przyjęto do wiadomości propozycję Stałego Komitetu Kongresów, by zwołać następny kongres w roku 1939, w którym to roku upłyne 50 lat od czasu

NOWE OZNACZENIA CIĘŻARÓW ATOMOWYCH.

Jak trudne są oznaczenia ciężarów atomowych, dowodzą częste próby ich korygowania. W. Cawood (Nature, 135, 232, 1935) przy pomocy ulepszonej mikrowagi oznaczył gęstości: N_2O , CO_2 , C_2H_4 , CF_4 oraz O_2 i otrzymał stąd następujące wartości ciężarów atomowych: azot 14,006 (poprzednio: 14,008), fluor 18,995 (19,000), węgiel 12,011 (12,000). Duża wartość dla węgla jest w zgodzie z wynikami badań spektroskopowych ($10^6 C^{13}$).

ZAWARTOŚĆ FLUORU W KOŚCIACH I ZĘBACH.

Sprawę tę badał R. Klement (Ber. 68, 2012 1935). U zwierząt lądowych i ryb słodkowodnych znalazł 0,03%—0,11% fluoru, u zwierząt morskich 0,32%—0,55%. Różnica tłumaczy się większą zawartością fluoru w wodzie morskiej. Co do postaci chemicznej w jakiej fluor występuje, to zastępuje on grupę hydroksylową (wodorotlenową) w podstawowej substancji kości i zębów: hydroksyapatycie $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, tworząc kryształy mieszane.

Twardość zębów tłumaczy autor mniejszą zawartością substancji organicznych i w związku z tem lepszym ukształceniem kryształów hydroksyapatytu.

METAL FRENCHA.

Stopy metaliczne: ołowiu, bizmutu, cyny i kadmu posiadają bardzo niskie temperatury topnienia, leżące często poniżej 100° . Znalazły one liczne zastosowania techniczne, jak np., do samoczynnie działających gaśnic, jako metale do lutowania, jako bezpieczniki w niektórych urządzeniach elektrycznych, w dentystyce, do wyrobu klisz z drzeworytów etc. Najbardziej znane były: metal Newtona (temp. topn. $94,5^\circ$), Rosego (93°), Wooda ($60,5^\circ$), Lipowitza (55° — 60°).

Ostatnio na 89 Zjeździe Amer. Tow. Chemicznego przedstawił S. J. French (Chem. Zeit, 59, 624, 1935) stop o składzie: 41% Bi, 22,1% Pb, 18,1% In, 10,6% Sn, 8,2% Cd. Temperatura topnienia tego metalu wynosi $46,9^\circ$, krzepnie w temperaturze $46,7^\circ$. Nieznaczny dodatek rtęci pozwala go stopić poniżej tej temperatury.

obrad I-go Międzynarodowego Kongresu Zoologicznego. Kongres ów miał miejsce w Paryżu w roku 1889. Równocześnie przyjęto do wiadomości zaproszenie zoologów brazylijskich i rządu Brazylii, by XIII-y Międzynarodowy Kongres Zoologiczny urządzić w Rio de Janeiro i w São Paulo. Do powzięcia ostatecznej decyzji w tej sprawie oraz do zajęcia się organizacją przyszłego kongresu upoważniono Stały Komitet Kongresów.

D O I L U S T R A C J I N A S T R. 48.

Największy z pośród głazów narzutowych Wielkopolski w Jedlcach koło Gołuchowa, pow. Pleszewski, obwód około 22 m, wysokość 5 m, zwany przez lud „Kamieniem św. Jadwigi”.

(J. W. Szulczewski: W sprawie ochrony głazów lodowcowych Wielkopolski. — „Ochrona Przyrody” — rocznik IV — r. 1924. A. Głowińska: Materiały

do inwentarza głazów narzutowych w Polsce, cz. I — „Ochrona Przyrody”, rocznik XII, r. 1932. — F. Krawiec: „Ochrona głazów narzutowych w Wielkopolsce”. Wydawnictwo Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody na Wielkopolskę i Pomorze w Poznaniu. Zeszyt 4, Poznań 1933).

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

Wychodzi w 6 zeszytach rocznie w Wilnie,
pod redakcją **Jana Dembowskiego.**

Komitet Redakcyjny:

Michał Korczewski, Jan Lewiński i Ludwik Wertenstein.

Adres redakcji i administracji: **Wilno, Zakretowa 23, Zakład Biologii.
P. K. O. 21.650.**

Preaumerata roczna zł. 12, półroczna zł. 6. Numer pojedynczy zł. 2.

**Komplet „Wszechświata” za 1930 r. — zł. 15, w oprawie zł. 20.
za 1931 r. — „ 20, „ „ „ 25.
za 1932-35 — „ 12, w oprawie zł. 15.**

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

K O S M O S

Wychodzi w dwóch serjach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: **Rozprawy.**

Redaktor: Stanisław Kulczyński, Lwów, Św. Mikołaja 4.

Administracja: F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

Serja B: **Przegląd zagadnień naukowych.**

Redaktor: Dezydery Szymkiewicz.

Redakcja i administracja: Lwów, ul. Nabelaka 22.

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

Członkowie T-wa im. Kopernika otrzymują wszystkie wymienione wydawnictwa bezpłatnie.