

C473

Opłata pocztowa uiszczona ryczałtem

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N 1.

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

TREŚĆ ZESZYTU:

Piotr Słonimski: O zastosowaniu pola ciemnego w pracach
mikroskopowych.

Eugenjusz Rybka: Ruch obrotowy Galaktyki.

Kronika naukowa. Ochrona Przyrody.

Krytyka. Miscellanea.

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

1934

Do pp. Współpracowników!

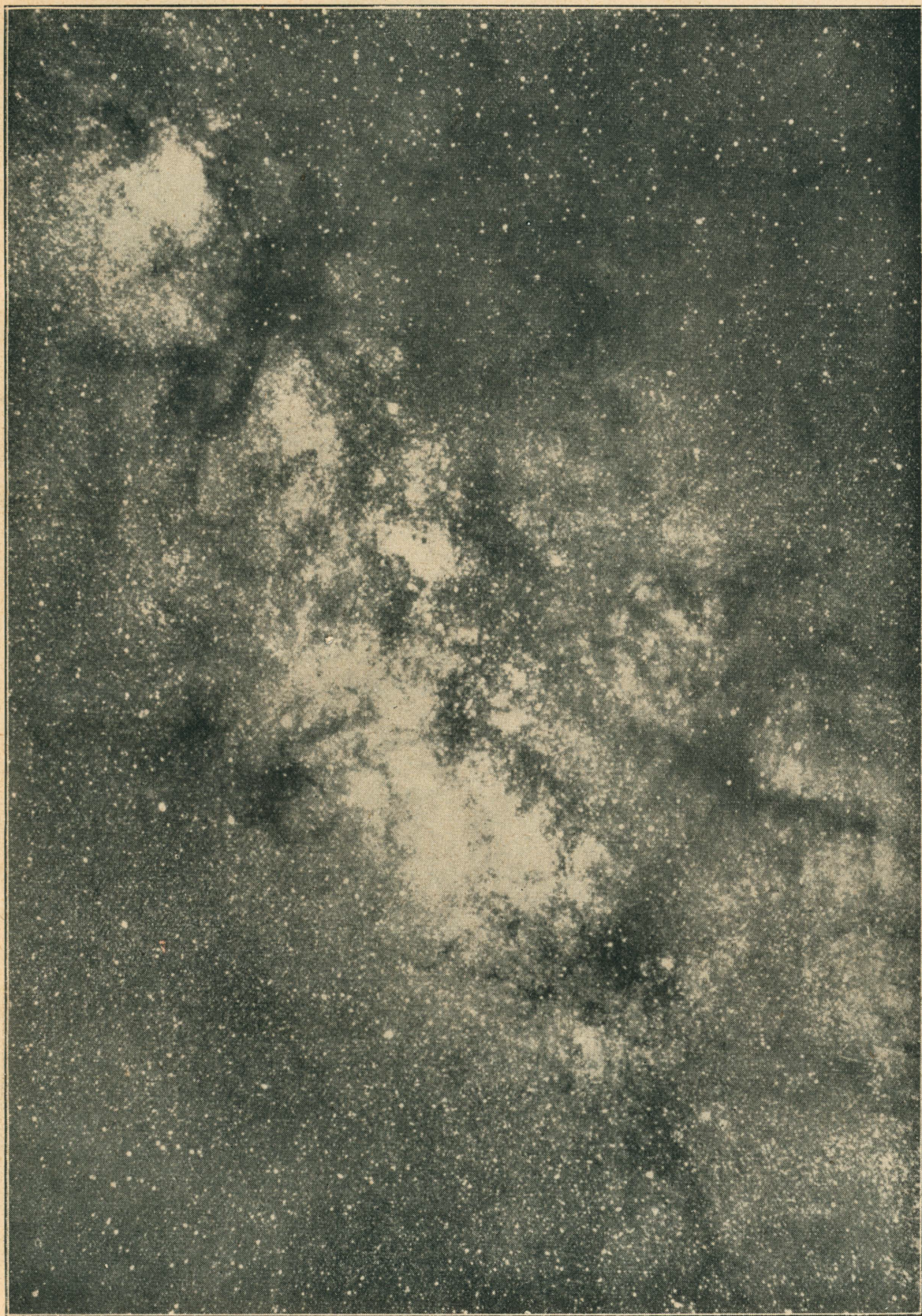
Wszystkie przyczynki do „Wszec hświata” są honorowane w wysokość 15 gr. od wiersza.

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

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

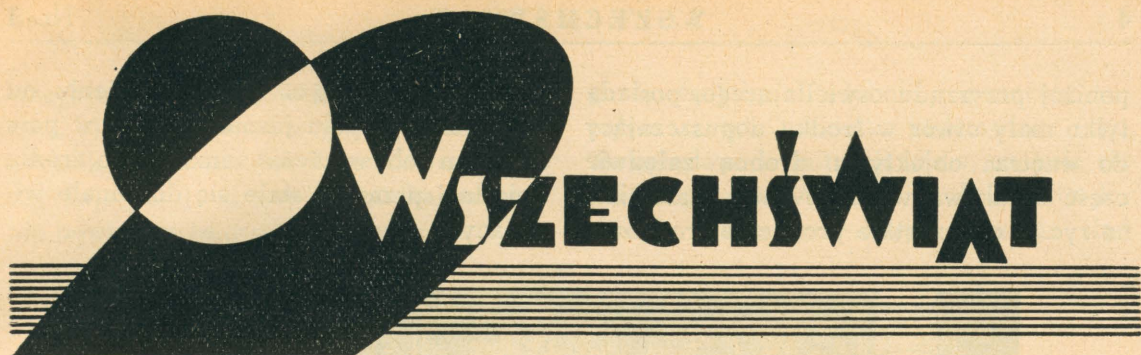


7.301



CHMURY GWIAZDOWE GALAKTYKI W STRZELCU.

Do artykułu E. Rybki.



PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Nr. 1 (1711—1712) Styczeń — Luty 1934

Treść zeszytu: Piotr Słonimski: O zastosowaniu pola ciemnego w pracach mikroskopowych.
Eugenjusz Rybka: Ruch obrotowy Galaktyki. Kronika naukowa. Ochrona Przyrody. Krytyka.
Miscellanea.

PIOTR SŁONIMSKI.

**O ZASTOSOWANIU POLA CIEMNEGO W PRACACH
MIKROSKOPOWYCH.**

Technika konstrukcji mikroskopów złożonych poczyniła od czasu pierwszych wynalazców (Jansen, 1590)¹⁾ olbrzymie postępy, a przez nową zasadę ultramikroskopji (Zsigmondy i Siedentopf, 1903) wpłynęła na kierunki i rozwój badań biologicznych.

W artykule niniejszym pragniemy omówić w krótkim zarysie niektóre dane, dotyczące nowszych wyników płodnej współpracy nauki z techniką w dziedzinie mikroskopji, a mianowicie zastosowanie pola ciemnego do badań biologicznych.

Każdy, kto miał możność zwiedzania bogatych w cuda architektury miast, oświetlanych podczas nocy reflektorami, wie dobrze, iż jasne budynki na czarnym tle nocy wywołują efekt o wiele silniejszy, niż widok tych samych obiektów w świetle dziennym. Podobnie obrazy oglądane pod

mikroskopem w polu ciemnym, o ile są tylko dostatecznie silnie oświetlone, przedstawiać mogą szereg walorów zarówno obserwacyjnych jak i fotograficznych.

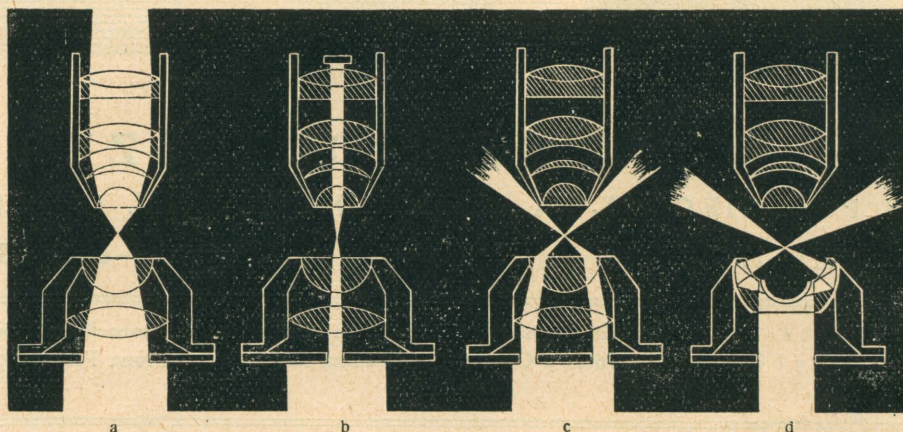
W zwykłym mikroskopie preparat oglądamy w świetle przechodzącym. Światło rzucone z dołu przez lustro, przechodząc przez otwór w stoliku, prześwietla preparat i trafia do części optycznej mikroskopu: obiektywu i okularu. Przy silniejszych powiększeniach, do uzyskania możliwie równomiernego i intensywnego oświetlenia pola widzenia posługujemy się przyrządem oświetlającym skonstruowanym przez Abbe'go.

Na ryc. 1 widzimy wiązkę światła, przechodzącą przez taki przyrząd, przyczem promienie zbierają się w miejscu, odpowiadającemu położeniu preparatu i trafiają do obiektywu ze znaczną rozbieżnością, przez co uzyskujemy jasność i wyrazistość obrazu. Jasne pole obrazu możemy odpowiednio zaciemniać przy pomocy przesłony. Na ryc. 1 b. przesłona, znajdująca się

¹⁾ por. Gage S. H. The microscope, Dark-field edition, Ithaca 1925. W. E. Ankel, Natur u. Museum (1932).

poniżej przyrządu oświetlającego, posiada tylko mały otwór w środku, dopuszczający do wnętrza obiektywu drobną zaledwie część środkową wiązki światła, natomiast na ryc. 1 c wszystkie promienie środkowe.

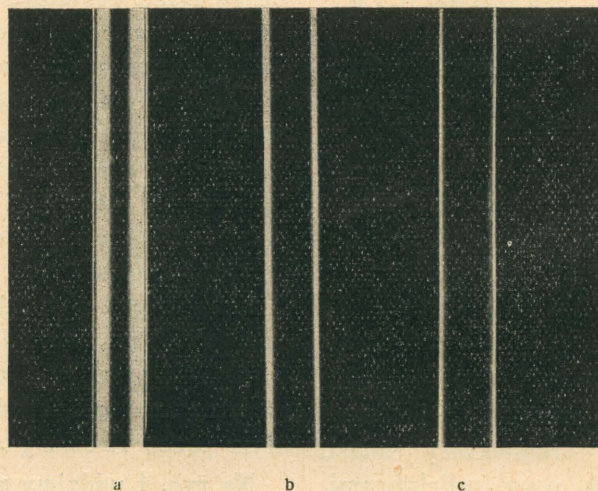
densorze Abbego. W odróżnieniu od obserwacji w polu jasnym, obiekt w polu ciemnym robi wrażenie samoistnego źródła światła i przez to staje się doskonale widoczny.



Ryc. 1. Bieg promieni w zwykłym polu widzenia mikroskopu (a) i w polu ciemnym (b, c, d).

trafiające do obiektywu, są zasłonięte nieprzepuszczalną zasłoną. Na tej zasadzie można skonstruować przyrządy, umożliwiające obserwacje w polu ciemnym, w którym do oka obserwatora docierają jedynie

Wszystkie kondensory do obserwacji w polu ciemnym są w ten sposób zbudowane, że tylko odbite od obiektu światło przenikać może do wnętrza mikroskopu i trafiać do oka obserwatora. Wiemy po-



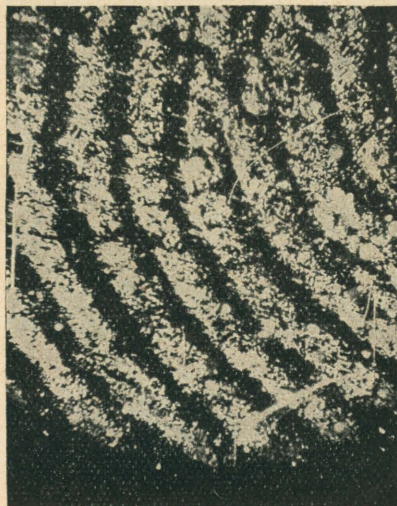
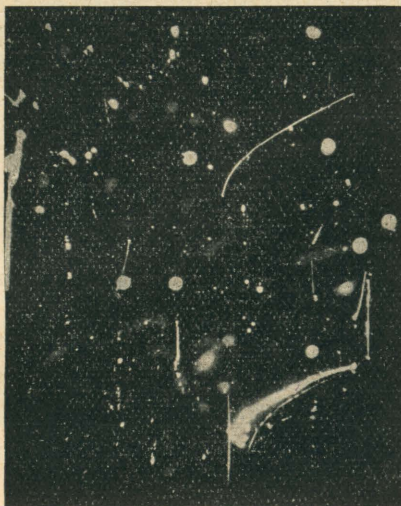
Ryc. 2. Nić szklana sfotografowana w polu ciemnym; w powietrzu (a), w wodzie (b) i w glicerynie (c).

promienie, odbite od obiektu. Na ryc. 1 d widzimy przebieg promieni w specjalnie skonstruowanym do obserwacji w polu ciemnym kondensorze lustrzanym Leitz'a, który daje obrazy o wiele piękniejsze, niż stosowanie zasłon w zwykłym kon-

nadto iż światło odbija się tem silniej, im większa jest różnica we właściwościach optycznych powierzchni granicznej między dwoma ciałami. Sprawę tę ilustruje rycina 2. Widzimy tu jedną i tę samą nić szklaną, sfotografowaną w polu ciemnym w

trzech różnych środowiskach: a) w powietrzu, b) w wodzie, c) w glicerynie. Współczynnik załamania światła szkła jest większy ($n_D=1,5$) od współczynnika załamania powietrza ($n_D=1$) i wody ($n_D=1,33$).

gnały świetlne. Podobnie i pozornie zupełnie „czyste” szkiełko podstawowe (ryc. 3), oglądane w polu ciemnym, okazuje się pełne rys, nitek, prochu i t. d. Zwykle dotknięcie palca pozostawia na szkłe ślad



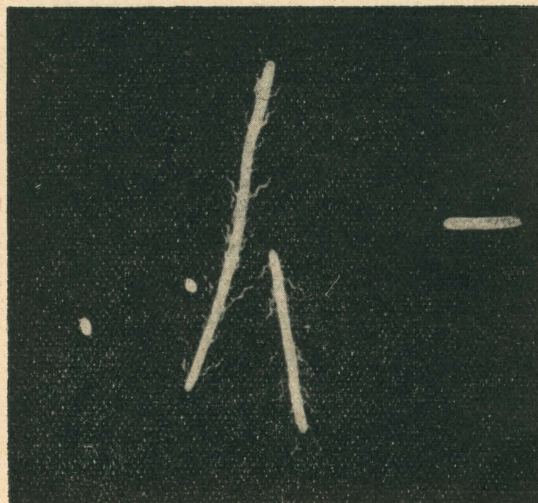
Ryc. 3. a — pozornie „czyste” szkiełko podstawowe, widziane w polu ciemnym. b — szkiełko, przypadkowo dotknięte końcem palca. Pow. 17 razy.

W glicerynie ($n_D=1,4$) odbicie jest słabsze, a w oleju cedrowym ($n_D=1,51$) zanurzona w dolnej swej części nić szklana przestaje być wyraźnie widoczna.

Obserwacja w polu ciemnym daje nie tylko obrazy w kontraście swym silniejsze, ale pozwala także na dostrzeżenie rzeczy, należących do świata submikroskopowego, t. j. leżącego poniżej zdolności rozpoznawczej obiektywu¹⁾.

Podczas gdy kropla płynu, obserwowana w polu jasnym, wydać się nam może zupełnie przezroczysta, oglądana w polu ciemnym, wykazuje nieraz tysiące zawieszonych w niej drobnych cząsteczek, zdradzających swą obecność przez odbite sy-

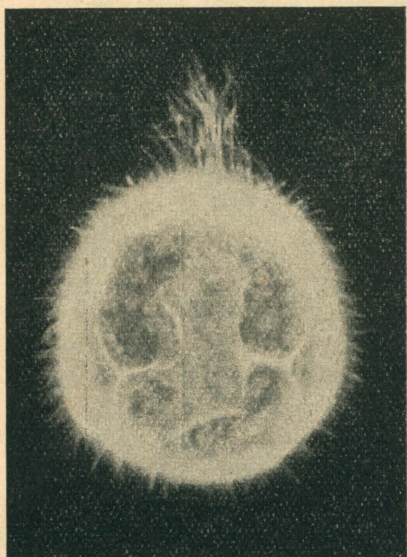
prawie niewidoczny w świetle przechodzącym, a nader wyraźny w polu ciemnym. Są to jasne kropelki potu, ułożone zgodnie z przebiegiem wyniosłości skóry, przypominające w zupełności odbicia daktylosko-



Ryc. 4. Żywa bakterja odmiennej (*Bact. proteus*), sfotografowana w środowisku lepkiem. Pow. 1500 razy.

¹⁾ Z techniki mikroskopowej wiadomo, iż zdolność rozpoznawcza obiektywu ma swe granice, uwarunkowane aperturą liczbową i źródłem światła. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż tylko punkty, między którymi odległość jest większa od $0,1 \mu$, mogą być w polu jasnym oddzielnie widziane. W ultramikroskopie stwierdzić możemy obecność cząstek o wiele mniejszych, bo osiągających zaledwie wymiary $0,004 \mu$.

powe, otrzymywane zwykle przez stosowanie specjalnych farb. Dzięki temu obserwacja w polu ciemnym nadaje się specjalnie do badań nad mało widocznymi rzęskami (ryc. 5) i wiciami pierwotniaków a



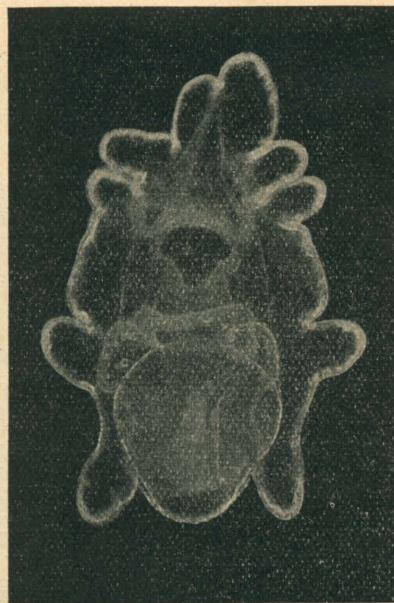
Ryc. 5. Gastrula jeżowca *Psammechinus miliaris*.
Pow. 240 razy.

zwłaszcza bakterij (ryc. 4). F. Neumann (1926), posługując się urządzeniem mikrokinoskopem z zastosowaniem pola ciemnego, miał możliwość przeprowadzenia badań nad ruchem bakterij z taką dokładnością, jaka w warunkach zwykłych byłaby nieosiągalna. Pole ciemne nadaje się doskonale także do badań nad zachowaniem się fizycznej struktury żywej substancji a zwłaszcza układem i zmianami ciał koloidalnych. Z badań Runnströma¹⁾ wiadomo, iż w momencie zapłodnienia jaja jeżowca następuje zabarwienie widoczne jedynie w polu ciemnym, a wskazujące na zmianę jego stanu koloidalnego po zapłodnieniu. Również szereg ważnych wniosków analitycznych, dotyczących procesu zapłodnienia, mógł wysnuć Peterfi (1927), posługu-

jąc się skombinowaną techniką pola ciemnego i mikrurgji.

Oglądane w polu ciemnym drobne organizmy morskie, odznaczające się wielką przeźroczystością, okazują się tworami o budowie bardzo wyraźnej. Na ryc. 5 widzimy gastrulę pospolitego jeżowca. Nie tylko wyraźnie występują rzęski, ale także i pierwsze elementy pojawiającego się szkieletu wapiennego. Na następnych rycinach widzimy larwę (*bipinnaria*) rozgwiazdy morskiej oraz młodą meduzę (*ephyra*), odrywającą się od polipa macierzystego. Szereg drobnych świecących punktów, widocznych na brzegach czułków, są to parzydełka.

Posługując się aparaturą Leitz'a, Ankell (1929)¹⁾ badał rozwój jaj niektórych ślimaków morskich (*Nassa*). Jaja tych ślimaków składane są w specjalnych

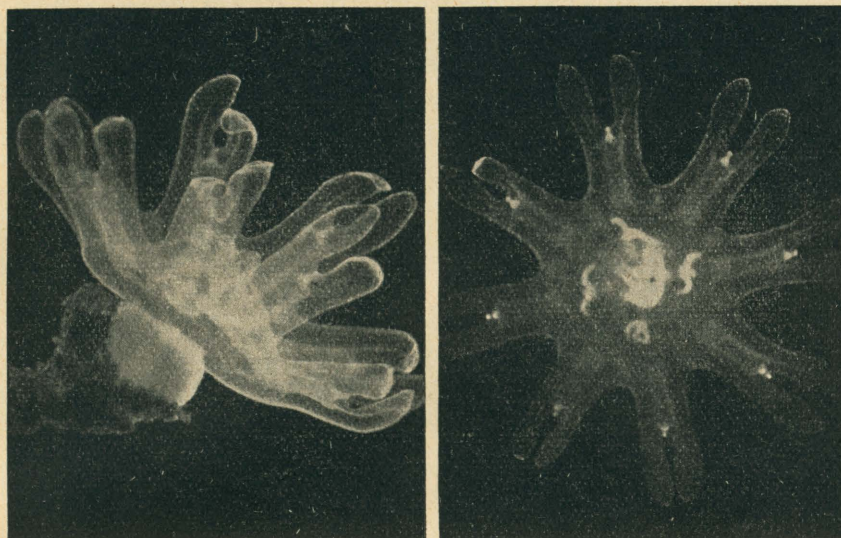


Ryc. 6. Żywa larwa rozgwiazdy — *Bipinnaria*.
Pow. 80 razy.

osłonkach, i w zwykłych warunkach są ogromnie trudne do obserwowania wskutek

¹⁾ por. S. Dembowska. Nowsze badania nad determinacją rozwoju jeżowca. *Wszechświat* 1931 (Nr. 5—6).

¹⁾ Załączone w niniejszym artykule zdjęcia zawdzięczamy uprzejmości firmy E. Leitz'a. Zostały one dokonane przez W. Ankella oraz F. Neumanna (ryc. 4).



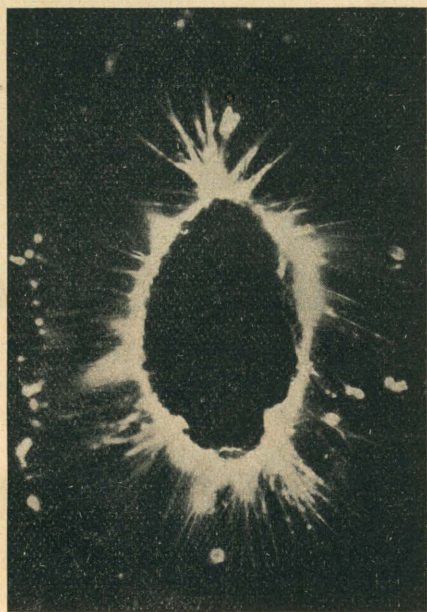
Ryc. 7. *a* — polip macierzysty chelbji modrej (*Aurelia aurita*) z oddzielającą się młodą meduzą (*Ephyra*), *b* — *Ephyra* widziana z powierzchni. Pow. 17 razy.

swej wyjątkowej przezroczystości (por. ryc. 9).

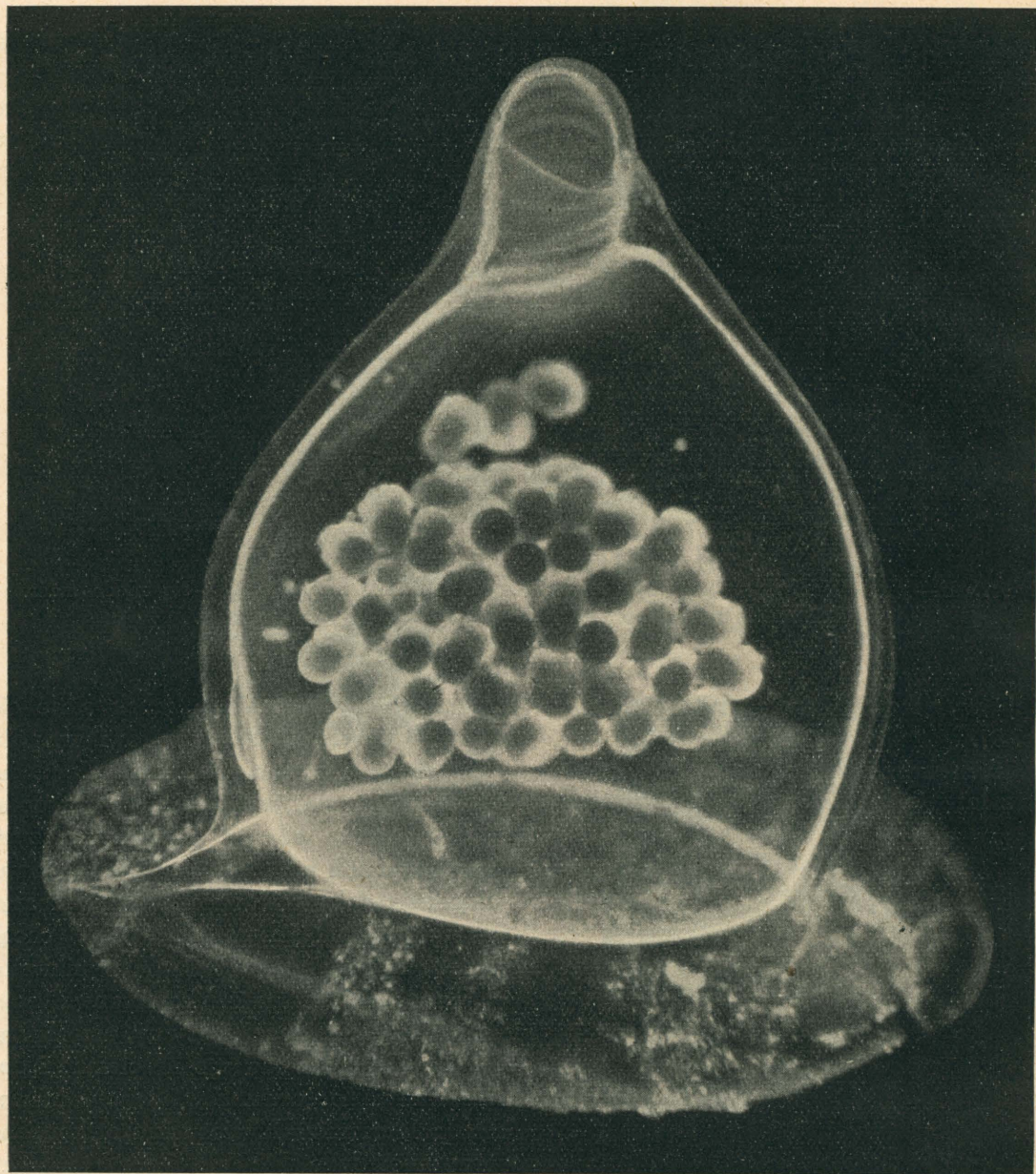
Z tych krótkich danych wysnuć możemy z łatwością wniosek, iż subtelna struk-

tura żywych komórek i tkanek staje się o wiele dostępniejsza wzrokowi w polu ciemnym, niż jasnym, którem do niedawna posługiwała się wyłącznie mikroskopia. T. Peterfi, jeden z najwybitniejszych przedstawicieli mikrurgji, techniki, pozwalającej na dokonanie określonych rękoczynów na najmniejszych obiektach, chcąc wykorzystać i w tej dziedzinie wyniki stosowania pola ciemnego, skonstruował specjalny kondensor preparacyjny, umożliwiający zmianę pola jasnego na ciemne i dostosowany do warunków pracy mikromanipulatorami. Użycie takiego kondensora umożliwiło Peterfi'emu i Wamoschero'wi (1926) wyodrębnianie pojedynczych bakterij i przeprowadzanie doświadczeń z zakażeniem zwierząt pojedynczą bakterją.

Tak więc w ciągu krótkiego stosunkowo czasu, użycie pola ciemnego otworzyło olbrzymie perspektywy badawcze w wielu dziedzinach nauk biologicznych i dało możliwość obserwowania świata istot i struktur mikroskopowych w dosłownie „nowym świetle”.



Ryc. 8. Otwornica w skorupce, wysyłająca we wszystkich kierunkach nibynóżki. Pow. 47 razy,



Ryc. 9. Kokon z jajami ślimaka morskiego (*Nas a reticulata*). Pow. około 35 razy.

EUGENJUSZ RYBKA.

RUCH OBROTOWY GALAKTYKI.

Gwiazdy, tworzące na niebie niezmiennie w ciągu długich wieków ugrupowania, wydają się nam symbolem stałości i spokoju, i dlatego otrzymały nazwę stałych. Stałość gwiazd jednak jest tylko pozorna, wszystkie one bowiem obdarzone są ruchem i to dość szybkim. Olbrzymie wszakże odległości, w jakich znajdują się gwiazdy, sprawiają, że widoczne zmiany w ugrupowaniach gwiazd powstają wskutek ich ruchu dopiero po upływie bardzo długich okresów czasu, wynoszących zazwyczaj wiele tysięcy lat.

Ruch gwiazd po raz pierwszy został stwierdzony przez astronoma angielskiego. E. Halley'a (1656—1742), który znalazł, że Syriusz, Aldebaran, Betelgeuze i Arktur przesunęły się znacznie na niebie w ciągu okresu czasu, dzielącego obserwacje, dokonywane przez starożytnych greckich astronomów, od obserwacji, współczesnych Halley'owi. Przesunięcia kątowe gwiazd na sferze noszą nazwę ruchów własnych i mierzone są w sekundach łuku na rok lub na stulecie. Wysoka dokładność wyznaczeń położenia gwiazd na niebie daje nam obecnie możliwość wyprowadzenia ruchu własnego gwiazdy z obserwacji, wykonanych w odstępie niewielu dziesiątków lat, mimo że ruchy większości gwiazd są naogół przesunięciami bardzo drobnymi, zwykle mniejszymi od 1" na rok. Najszybciej posuwająca się gwiazda posiada roczny ruch własny równy 10".25, zaledwie zaś 50 gwiazd ma ruch własny większy od 2" rocznie.

Kątowy ruch własny gwiazd jest tylko jedną składową przestrzennego ich ruchu, w kierunku prostopadłym do kierunku, łączącego nas z gwiazdą. Inaczej mówiąc, ruchy własne są kątową miarą rzutów ruchów rzeczywistych gwiazd na sferę niebieską i dadzą się z łatwością wyrazić w km/sek., skoro tylko mamy odległość danych gwiazd. Natomiast drugą składową

ruchu gwiazd, w kierunku promienia widzenia, otrzymujemy z obserwacji spektroskopowych wprost w km/sek, mierząc przesunięcia prążków w widmach gwiazd. Składową tę, znaną według zasady Dopplera-Fizeau, nazywamy prędkością radialną gwiazdy.

Gdy odległość gwiazd jest znana, wówczas obie składowe ich ruchu wyrażone być mogą w km/sek, i z tych składowych z łatwością obliczyć możemy kierunek i prędkość ruchu przestrzennego gwiazdy w odniesieniu do Słońca, jako punktu nieruchomego. Wiemy jednak, że Słońce też jest gwiazdą, a więc i ono powinno być obdarzone ruchem w przestrzeni, czyli że obserwowany przez nas ruch jakiegokolwiek gwiazdy jest wypadkową ruchu właściwego gwiazdy w przestrzeni gwiazdowej oraz pozornego przesunięcia, wywołanego ruchem Słońca wśród gwiazd.

Aby zbadać ruch Słońca wśród gwiazd, musimy ruchy gwiazd odnosić do specjalnie określonego punktu w systemie gwiazdowym. Najprostsze przytem założeniem, jakie się nasuwa przy rozpatrywaniu ruchów gwiazd, jest to, że ruch gwiazd jest całkowicie bezładny co do kierunków. Przyjmujemy więc na razie, że gwiazdy biegną z prędkością jednostajną i prostoliniową w kierunkach zupełnie bezładnie rozrzuconych w przestrzeni, układ zaś, do którego odnosić będziemy ruchy gwiazd, określamy w ten sposób, że w stosunku do tego układu suma wszystkich ruchów właściwych gwiazd jest równa zeru. Taki układ nazywać będziemy centroidą układu gwiazdowego.

Znając ruchy własne i prędkości radialne wielu gwiazd z otoczenia Słońca z łatwością obliczamy na podstawie wymienionych założeń kierunek ruchu Słońca wśród gwiazd, czyli t. zw. apex ruchu

słonecznego oraz prędkość Słońca w km/sek. w stosunku do centroidy układu gwiazdowego. Apeks słoneczny znajduje się niedaleko gwiazdy oznaczonej literą θ w gwiazdozbiornie Herkulesa i Słońce biegnie ku temu punktowi z prędkością około 20 km/sek.

Hipoteza bezładności ruchów gwiazd okazała się zbliżona do rzeczywistości jedynie w przypadku gwiazd niezbyt oddalonych od Słońca; jednakże nawet w tym najbliższym otoczeniu Słońca uwydatniają się pewne ruchy systematyczne, założenie zaś bezładności ruchów gwiazd całkowicie zawodzi, gdy zwrócimy się do gwiazd odległych lub ich zbiorowisk. Już kształt naszego systemu gwiazdowego zaprzecza hipotezie o bezładności ruchów gwiazd i nasuwa myśl o możliwości istnienia ruchu obrotowego w tym systemie. Gdyby bowiem ruchy gwiazd były bezładne co do kierunków, układ gwiazdowy powinien posiadać kształt kulisty, tymczasem zaś wiemy, że zarówno układ lokalny jak i układ Wielkiej Galaktyki są bardzo spłaszczone, w kształcie dysków¹⁾. Wprawdzie spłaszczony kształt systemu gwiazdowego nie jest jeszcze dowodem ruchu obrotowego galaktyki, poucza nas jednak o tem, że składowe ruchy gwiazd, równoległe do płaszczyzny galaktyki, muszą być większe od składowych do tej płaszczyzny prostopadłych.

Po raz pierwszy systematyczny charakter ruchów gwiazd został wykryty w 1905 r. przez astronoma holenderskiego, Kapteyna, który wykazał, że gwiazdy mają skłonność do poruszania się w dwóch uprzywilejowanych kierunkach wzajemnie przeciwległych i położonych w płaszczyźnie Galaktyki. Ruchy te gwiazd zdawały się wskazywać na istnienie dwóch prądów, wzajemnie się przenikających. Nie umiano sobie wytłumaczyć tego zjawiska, jakkolwiek zgodnie przypuszczano, że ten ruch „preferencyjny” wywołany jest działaniem sił grawitacyjnych. Na właściwe wyjaśnie-

nie ruchów gwiazd naprowadził astronomów dopiero inny fakt, wykryty w 1924 r. przez amerykańskiego astronoma Strömbega. Z badań tego astronoma wynikało, że kierunki ruchów gwiazd, obdarzonych wielkimi prędkościami, zmierzają ku jednej półkuli nieba. Zjawisko to jest tem wydatniejsze, im szybciej poruszają się gwiazdy. Apeks ruchu Słońca, obliczony z ruchów gwiazd, obdarzonych wielkimi prędkościami, będzie oczywiście zupełnie odmienny od apeksu, obliczonego z ruchów gwiazd, położonych w sąsiedztwie Słońca. Np., gdy ruch Słońca odniesiemy do bardzo odległych zbiorowisk gwiazd, jak gromady kuliste i mgławice pozagalaktyczne, okaże się, że Słońce porusza się w stosunku do tych zbiorowisk z prędkością około 275 km/sek., kierunek zaś tego ruchu Słońca leży w płaszczyźnie Galaktyki i zmierza ku gwiazdozbiornowi Cefeusza, odległego o 90° od środka Galaktyki²⁾.

Znaleziona przez Strömbega asymetria ruchów gwiazdowych skłoniła astronoma szwedzkiego, Lindblada, do postawienia hipotezy, że Galaktyka składa się z wielu systemów gwiazdowych koncentrycznych, które posiadają ruch obrotowy dokoła wspólnej osi, przechodzącej przez środek masy Galaktyki. Ruch obrotowy wszystkich tych systemów jest równoległy do płaszczyzny Drogi Mlecznej. Systemy te nie są izolowane w przestrzeni, lecz wzajemnie się przenikają, wyróżniają się zaś tylko właściwościami ruchu. Te układy gwiazdowe, które posiadają szybki ruch obrotowy, są bardzo spłaszczone w stosunku do płaszczyzny Drogi Mlecznej, natomiast układy, poruszające się powoli, wykazują znacznie większą dyspersję w stosunku do płaszczyzny Galaktyki. Dysk Wielkiej Galaktyki jest utworzony z układów szybko poruszających się dokoła środka, natomiast zespół gromad kulistych, które tworzą razem system o kształcie w przybliżeniu kulistym, posiada powolny ruch obrotowy i dlatego nie wy-

1) Wszechświat Nr. 2 z 1933, str. 39—40.

2) l. c., str. 40.

kazuje koncentracji przy płaszczyźnie Drogi Mlecznej.

Hipoteza Lindblada wyjaśnia ruch asymetryczny szybko poruszających się gwiazd i odległych zbiorowisk. Gwiazdy te bowiem, należąc do systemów o ruchu powolnym, prześcigane są przez Słońce, wchodzące w skład systemu szybko się poruszającego. Ruch tego systemu jest równoległy do płaszczyzny Galaktyki, Słońce zaś biegnie teraz ku gwiazdozbiorowi Cefeusza i dlatego ruchy szybkich gwiazd oraz gromad kulistych są pozornie skierowane ku przeciwniejszej stronie nieba. Również zjawisko istnienia prądów gwiazdowych da się łatwo wytłumaczyć na podstawie hipotezy Lindblada jako efekt względnych ruchów gwiazd, należących do różnych systemów. Dalszym krokiem w poznawaniu ruchu obrotowego Galaktyki byłoby podanie metody, pozwalającej na stwierdzenie tego ruchu na drodze obserwacyjnej. Uskutecznione to zostało w 1927 roku przez holenderskiego astronoma, J. Oorta. Badania Oorta oparte są na założeniu, że prędkość kątowna gwiazd, poruszających się po kołach w płaszczyźnie Galaktyki, zmienia się wraz z odległością tych gwiazd od środka obrotu. Jeżeli założenie to jest słuszne, przy wyznaczaniu prędkości odległych gwiazd, otaczających Słońce w płaszczyźnie Drogi Mlecznej, powinniśmy w tych ruchach, odniesionych do centroidy gwiazd bliskich, znaleźć empirycznie różnice w ruchu obrotowym, zależne od odległości gwiazd od Słońca.

Możliwość wykrycia ruchu obrotowego Galaktyki na drodze empirycznej jest uzależniona od rozkładu gwiazd w przestrzeni. Gdyby gwiazdy Wielkiej Galaktyki rozmieszczone były jednostajnie w przestrzeni, wtedy siła przyciągania byłaby proporcjonalna do odległości gwiazdy od środka i cały system obracałby się jak ciało sztywne, czyli że prędkość kątowna wszystkich gwiazd byłaby jednakowa. W tym przypadku nie moglibyśmy, oczywiście, wyznaczyć ruchu obrotowego z obserwacji ruchów własnych i prędkości radialnych gwiazd, gdyż gwiazdy w pobliżu Słoń-

ca nie wykonywałyby żadnych względnych ruchów w stosunku do Słońca.

Inaczej jednak sprawa się przedstawia, gdy główna masa systemu gwiazdowego skoncentrowana jest w środku. Zachodzi wtedy przypadek, zupełnie analogiczny do ruchów planet w układzie słonecznym, którego główna masa jest skoncentrowana w Słońcu. W skrajnym teoretycznym przypadku, gdy cała masa układu skoncentrowana jest w środku układu, siła przyciągająca jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości. Ciała, krążące bliżej środka, posiadają wtedy większą prędkość kątowną i linjową, niż ciała dalej położone. Wiemy że taki charakter posiada ruch planet dokoła Słońca i podobny ruch znaleziony został w systemie gwiazdowym. A więc gwiazdy nie są rozmieszczone jednostajnie w przestrzeni, lecz wykazują wybitną koncentrację w środku Galaktyki, jak na to zresztą wskazuje istnienie potężnych chmur gwiazdowych w kierunku środka Galaktyki (p. ilustrację tytułową).

Wyobraźmy sobie ruch gwiazd dokoła środka Galaktyki z prędkością malejącą w miarę wzrostu odległości gwiazdy od środka. Niech orbity gwiazd będą kołami współśrodkowymi. Gwiazdy, krążące po orbitach położonych wewnątrz orbity słonecznej, oddalają się od nas, jeżeli wyprzedzają Słońce, i zbliżają się ku nam, gdy dopędzają Słońce. Natomiast, gwiazdy krążące nazewnątrz Słońca zbliżają się ku nam, gdy Słońce je dopędza i oddalają się, gdy Słońce je mija. A więc ruch obrotowy najłatwiej określić możemy z prędkości radialnych gwiazd. Gdy odległości gwiazd od Słońca są małe w porównaniu z odległościami ich od środka Galaktyki, wtedy efekt ruchu obrotowego występuje najsilniej u tych gwiazd, których długości galaktyczne³⁾ różnią się o 45°, 135°, 225° i 315° od długości galaktycznej środka obrotu.

Opierając się na tych prostych zasadach, Oort wyprowadził wzory mate-

³⁾ 1. c., str. 36.

matyczne, w których powiązał efekt ruchu obrotowego z właściwymi prędkościami radialnymi σ , otrzymanymi po wyeliminowaniu z zaobserwowanych prędkości efektu ruchu Słońca wśród gwiazd. Najważniejszy wzór ma kształt:

$$(1) \quad \sigma = \bar{r} A \sin 2(l - l_0),$$

gdzie l oznacza długość galaktyczną gwiazdy, l_0 — długość galaktyczną środka ruchu obrotowego, $\bar{r}$ — odległość gwiazdy od Słońca, A zaś stały współczynnik. Obserwacje dostarczają nam wartości na σ , $\bar{r}$ i l . Mając te dane dla wielu gwiazd, znajdujemy z równania (1) A i l_0 .

Dla różnych grup odległych gwiazd Oort znalazł, że długość galaktyczna środka obrotowego l_0 wynosi 324° . Środek ten położony jest w gwiazdozbiornie Strzelca w tym samym prawie kierunku, w którym leży środek rozmieszczenia gromad kulistych. Na tle Drogi Mlecznej środek ruchu obrotowego jest maskowany przez wspaniałe chmury gwiazdowe w Strzelcu.

Współczynnik A , znaleziony przez Oort'a, wynosi 0.019 km/sek. na parasek⁴⁾, czyli przeszło 1 km na 200 lat światła. To znaczy że wraz ze wzrostem odległości gwiazdy od Słońca o 200 lat światła efekt rotacyjny $\bar{r} A$ wzrasta lub maleje o 1 km/sek. Aby otrzymać pewne liczbowe dane, dotyczące się ruchu obrotowego Galaktyki, musimy znać ruchy gwiazd bardzo odległych, oddalonych od Słońca co najmniej o 1000 lat światła, gdzie efekt rotacyjny $\bar{r} A$ przybiera wartość około 5 km/sek. Ta bowiem wartość efektu rotacyjnego uznana została za minimalną do otrzymywania pewnych wyników.

Oort jednakowoż rozporządzał danymi, odnoszącymi się do niewielu tylko gwiazd, położonych dalej, niż 1000 lat światła. Świetnem natomiast uzupełnieniem pracy Oort'a pod tym względem okazały się prace astronomów amerykańskich Pearce'a i Plasketta (Victo-

ria, Kanada) nad najgorętszymi gwiazdami, oznaczonymi w klasyfikacji widmowej literami O i B. Najgorętsze te gwiazdy posiadają jednocześnie największą jasność absolutną, a więc mogą być obserwowane w znacznie większych odległościach, niż gwiazdy słabsze.

Widma około 500 gwiazd klasy O i B zostały zbadane przez wspomnianych astronomów i obliczone zostały dla tych gwiazd prędkości radialne. Aby móc wykryć efekt rotacyjny, należało jeszcze prócz prędkości radialnej znaleźć odległości tych gwiazd. Bezpośrednio odległości tych niezmiernie oddalonych gwiazd zmierzyć nie możemy, na szczęście jednak w widmach najgorętszych gwiazd znajdujemy prążki absorpcyjne zjonizowanego wapnia, wywołane nie przez absorpcję w atmosferach gwiazd, lecz w materji międzygwiazdowej, wypełniającej układ Wielkiej Galaktyki. Materja ta jest bardzo rozrzedzona, gęstość jej bowiem, rzędu $5 \cdot 10^{-30}$ gr/cm³, jest miliony razy mniejsza, niż najdoskonalsza próżnia laboratoryjna, jednakże promień świetlny, przebiegając przez warstwę tej materji grubą na tysiące lat światła, ulega dość znacznej absorpcji. Absorpcja ta będzie tem silniejsza, im dalej gwiazda jest położona, a więc z natężeń prążków wapnia międzygwiazdowego w widmach gwiazd możemy wnioskować o ich odległościach.

Plaskett podzielił według powyższego kryterjum zbadane przez siebie gwiazdy klas O i B na trzy grupy; odległości tych grup od Słońca wynosiły 2000 , 3000 i 5500 lat światła. Ponadto w każdej z tych grup gwiazdy zostały rozdzielone na podgrupy według długości galaktycznych, gdyż efekt ruchu obrotowego zależy również od kąta między kierunkiem ku gwiazdzie i ku środkowi Galaktyki.

Ruchy właściwe gwiazd w różnych odległościach galaktycznych wykazały wyraźne efektu ruchu obrotowego. Efekt ten wykrywamy nie tylko z prędkości radialnych samych gwiazd, lecz i z prędkości radialnych wapnia międzygwiazdowego. Wyniki

⁴⁾ 1 parasek = 3.26 lat światła = odległość, skąd promień orbity Ziemi dokoła Słońca widać pod kątem $1''$.

Plasketta dadzą się streścić w następującej tabelce:

Odległość l. św.	$\bar{r}$ A (gwiazdy)	$\bar{r}$ A (wapń)
2.000	10'22 km/sek.	5'03 km/sek.
3.000	14'53	6'91
5.500	27'52	13'72

Z tabelki widzimy, że efekt rotacyjny $\bar{r}$ A, otrzymany z gwiazd, jest prawie dokładnie dwa razy większy od efektu rotacyjnego uzyskanego z prążków wapnia międzygwiazdowego. Jest to fakt niezmiernie doniosły, gdyż takie wartości na efekt rotacyjny są dowodem, że materia międzygwiazdowa jest rozmieszczona jednostajnie w przestrzeni do odległości wielu tysięcy lat światła. Już samo jednostajne rozmieszczenie materji międzygwiazdowej w pobliżu głównej płaszczyzny Galaktyki jest jednym z najlepszych dowodów istnienia ruchu obrotowego Galaktyki, gdyby bowiem siła odśrodkowa, wywołana ruchem obrotowym, nie równoważyła sił przyciągających, powinniśmy obserwować znaczne zagęszczenie materji międzygwiazdowej w kierunku środka Galaktyki, a nie rozkład jej jednostajny. A poza tem na korzyść istnienia ruchu obrotowego przemawia jeszcze doskonała zgodność w obliczaniu środka Galaktyki różnymi niezależnymi od siebie metodami. Wszystkie te metody dają na to wartość, zawartą w granicach od 319° do 330° , przytem średnio $l_0 = 327^\circ$.

Jakkolwiek stawiamy dopiero pierwsze kroki w poznawaniu gigantycznego zjawiska ruchu obrotowego Galaktyki, możemy już zdać sobie sprawę z tego, jak daleko od nas leży środek masy systemów gwiazdowych Drogi Mlecznej, oraz jak wielką orbitę zakreśla Słońce.

Z danych obserwacyjnych obliczamy, że prędkość kątowna Słońca w biegu dokoła środka Galaktyki wynosi $0''.0062$ na rok, stąd zaś natychmiast znajdujemy, że okres obiegu Słońca wynosi około 200 milionów lat. Rozmiary orbity słonecznej otrzymamy, gdy będzie nam wiadoma prędkość,

z jaką Słońce biegnie po swej orbicie. — Nie będziemy dalecy od prawdy, gdy przyjmimy, że prędkość ta wynosi 275 km/sek, to jest tyle, ile wynosi względna prędkość Słońca w stosunku do gromad kulistych gwiazd i mgławic pozagalaktycznych. Znając rozmiary orbity słonecznej z łatwością znajdujemy, że środek ruchu obrotowego odległy jest od nas o 30.000 lat światła. Odległość ta jest o 40% mniejsza od wartości, jaką otrzymaliśmy⁵⁾ z sondowania przestrzeni zapomocą gwiazd zmiennych cefeid. Nie jest jednak wykluczone, że wskutek absorpcji światła w materji międzygwiazdowej odległe cefeidy obserwujemy osłabione, a więc odległości ich szacujemy zbyt wielkie. Badania nad absorpcją światła w Galaktyce są obecnie wykonywane i, być może, szacowaną przez nas rozpiętość Galaktyki wypadnie zmniejszyć o jakieś 40%.

Znając promień orbity słonecznej, możemy oszacować całą masę systemu gwiazdowego; masa ta wyraża się olbrzymią liczbą 160 miliardów mas Słońca. Jest to liczba większa od liczby gwiazd, wchodzących w skład Wielkiej Galaktyki, gdyż materia we wszechświecie nie tylko jest skoncentrowana w gwiazdach, lecz ponadto bardzo znaczne ilości tej materji znajdujemy w mgławicach gazowych i w gazach, tworzących materję międzygwiazdową.

Teoria ruchu obrotowego Galaktyki jest niewątpliwie jednym z najpiękniejszych triumfów astronomji lat ostatnich. Chaos, który zdawał się panować w ruchach gwiazd, ustąpił miejsca niezwykle harmonijnemu łaadowi ruchu obrotowego całej Galaktyki z jej stu miliardami słońc. To samo prawo grawitacji, które zmusza nasze niewielkie planety do krążenia dokoła naszego Słońca, jednej ze stu miliardów gwiazd, kieruje jednocześnie ruchami wszystkich Słońc. Oto przywiązani do naszego centralnego ogniska mkniemy wraz z niem z prędkością blisko 300 km/sek, zataczając gigantyczne koło o promieniu

⁵⁾ l. c. str. 39.

30.000 lat światła. I mimo tak olbrzymiej prędkości, Ziemia w ciągu swego geologicznego istnienia obieżyła środek Galaktyki zaledwie kilka razy, ludzkość zaś nie okrzyknęła go ani razu.

Jakkolwiek harmonja ruchu obrotowego Galaktyki przemawia nam do przekonania i wspaniale pobudza naszą wyobraźnię, nie należy zamykać oczu na jej braki. Rozważania nad ruchem obrotowym Galaktyki są to pierwsze próby ujęcia skomplikowanych ruchów gwiazd w prostą regułę matematyczną, próby, być może, jeszcze nieudolne. Materiał obserwacyjny, zbierany przez krótki okres ostatnich dziesiątków lat, jest jeszcze bardzo szczupły, a ponadto ogranicza się w swej większości do gwiazd, widocznych na północnej półkuli Ziemi. Niebo południowe nie zostało jeszcze bowiem tak zbadane, jak niebo północne. A poza tem nie wszystkie grupy gwiazd zdają się brać udział w ruchu obrotowym. Np. nie stwierdzono tego ruchu u gwiazd klasy K, chłodniejszych od Słońca. Przed astronomami staje teraz poważne zagadnienie powiązania tych sprzeczności i dalszego rozbudowania teorii ruchów gwiazd, której wszakże trwałym

fundamentem będzie zapewne ruch obrotowy systemu gwiazdowego. Za tem bowiem, że rotacja odgrywa bardzo poważną rolę w ruchach gwiazd, przemawiają liczne wspomniane już fakty, które streścić możemy w następujących punktach.

1) Wielka Galaktyka jest spłaszczona, co by wskazywało na istnienie ruchu obrotowego. Podobnie są spłaszczone odległe mgławice pozagalaktyczne, u których stwierdzono obserwacyjnie ruch obrotowy.

2) Teoria ruchu obrotowego dobrze tłumaczy ruchy odległych gwiazd.

3) Materja międzygwiazdowa też wykazuje rotację.

4) Kierunek środka Galaktyki, obliczony na podstawie teorii ruchu obrotowego, zgadza się dobrze z kierunkiem obliczonym niezależnymi metodami.

Ze zjawiska ruchu gwiazd wyłania się jeszcze wiele nierozstrzygniętych zagadnień, związanych z powstaniem systemu gwiazdowego, wiekiem gwiazd, z ogólną strukturą całego wszechświata, i spodziewać się możemy, że lata najbliższe wzbogacą nas niejedną głęboką myślą w poznawaniu coraz bardziej zadziwiającego nas wszechświata.

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

SUBSTANCJE RAKOTWÓRCZE SMOŁY POGAZOWEJ.

Oddawna wzbudzał duże zainteresowanie w zakresie patologii doświadczalnej fakt, stwierdzony po raz pierwszy przez Yamagiwę i Ishikawę w r. 1915, że przez długotrwałe smarowanie skóry zwierzęcej smołą pogazową, można wywołać powstawanie na skórze typowego nowotworu złośliwego. Wobec tego, że smoła pogazowa jest mieszaniną dużej liczby różnorodnych związków chemicznych, trudno było zorientować się w tem, który ze składników smoły pogazowej jest tym rakotwórczym czynnikiem. W r. 1927 Mayenord stwierdził, że te gatunki smoły, które szczególnie łatwo powodowały powstawanie raka u zwierząt, okazywały w świetle pozafioletkowem wybitną fluorescencję ze szczególnie wyraźnymi smugami przy 400, 418 i 440 $\mu\mu$. Nasuwało się przypuszczenie, że to widmo fluorescencyjne jest charakterystyczną cechą fizyczną czynnika rakotwórczego, zawar-

tego w smołe pogazowej. Porównywanie efektów biologicznych, uzyskiwanych na zwierzętach przy pomocy różnych frakcyj smoły pogazowej, z intensywnością widma fluorescencyjnego tych frakcyj, potwierdziło powyższe przypuszczenie, dając zarazem badaczom do ręki wytyczną, ułatwiającą poszukiwanie czynnika rakotwórczego w mieszaninie produktów zawartych w smołe pogazowej.

O wynikach badań w tym kierunku, przeprowadzanych w Instytucie Rakowym w Londynie, donoszą ostatnio J. W. Cook, C. L. Hewett i I. Hieger (Journ. Chem. Soc., 1933, 395). Dwie-tonny smoły pogazowej poddano frakcjonowanej destylacji, przerabiając w dalszym ciągu tylko frakcję okazującą najsilniej zaznaczone widmo fluorescencyjne, charakterystyczne dla czynnika rakotwórczego. Poza szeregiem znanych już dawniej i dających się łatwo zidentyfikować substancji, jak chryzen, perylen, benzkarbazol itd., które zarówno na podstawie badania widmowego jak i eksperymentu biologicznego można było wykluczyć

z rzędu czynników rakotwórczych, wyosobniono wyższy aromatyczny węglowodór, który okazał się poszukiwaną substancją. Własności chemiczne tego węglowodoru wskazywały na to, że jest izomerem perylenu, ale dopiero porównanie z szeregiem produktów, otrzymanych syntetycznie, pozwoliło zidentyfikować zawarty w smole węglowodór wywołujący raka, jako 1:2—benzopyren.

1:2—benzopyren syntetyczny, jak również otrzymany ze smoły pogazowej, powodują u myszy w przeciągu krótkiego czasu powstawanie typowego raka skóry wraz z przerzutami. Według Co o k a i jego współpracowników, zawartość tego rakotwórczego węglowodoru w surowej smole pogazowej waha się w granicach około 0,003%. Wspomniani autorowie wyosobnili również ze smoły pogazowej izomer 1:2—benzopyrenu, mianowicie 4:5—benzopyren, pozbawiony jednak wszelkich rakotwórczych własności. Zdolność wywoływania raka pozostaje więc w ścisłej łączności ze swoistą strukturą opisanego węglowodoru.

B. S.

ZDOLNOŚĆ ROZMNAŻANIA SIĘ IN VITRO ODDZIELNYCH KOMÓREK TKANKOWCÓW.

Dotychczasowe doświadczenia nad życiem tkanek poza ustrojem zdawały się wskazywać, że komórki tkankowców zdolne są do samodzielnego życia. Doświadczenia jednakże, na których opierały się te wnioski, były przeprowadzone wyłącznie na zespołach komórek, nie zaś na oddzielnych komórkach. Stąd też powstały wątpliwości, czy istotnie oddzielna komórka tkankowców jest zdolna rozmnażać się *in vitro*. Fischer przeprowadził doświadczenia w ten sposób, że dodawał do hodowli nitkę waty, do której przylegały komórki Nitka taka z jedną lub kilkoma komórkami przenoszona była do świeżego środowiska hodowli. W tych warunkach komórki nigdy się nie rozmnażały. Tak samo Fischer nie obserwował wzrostu, jeżeli przenosił do nowej hodowli grupę komórek luźno leżącą. Doświadczenia te wskazywały wyraźnie, że komórki tkankowców niezdolne są do samodzielnego bytu. Ostatnio Olivo poddał analizie doświadczenia Fischera, w których nie były wyłączone uszkodzenia komórek, związane z odrywaniem nitki z hodowli. Olivo natomiast zakładał hodowle w szalkach Carrel'a i po paru godzinach wycinał fragment pierwotny, zostawiając jedynie nieliczne wolno leżące komórki, które w tym czasie wywędrowały z fragmentu.

W niektórych przypadkach miał do czynienia nawet z pojedynczą komórką. Następnie dodawał do takiej hodowli kroplę świeżego osocza z wyciągiem i obserwował wzrost hodowli po 24-ch godzinach. Manipulacje te jednakże sprowadzają bardzo często zakażenie hodowli i stąd też niewielka stosunkowo liczba udanych doświadczeń.

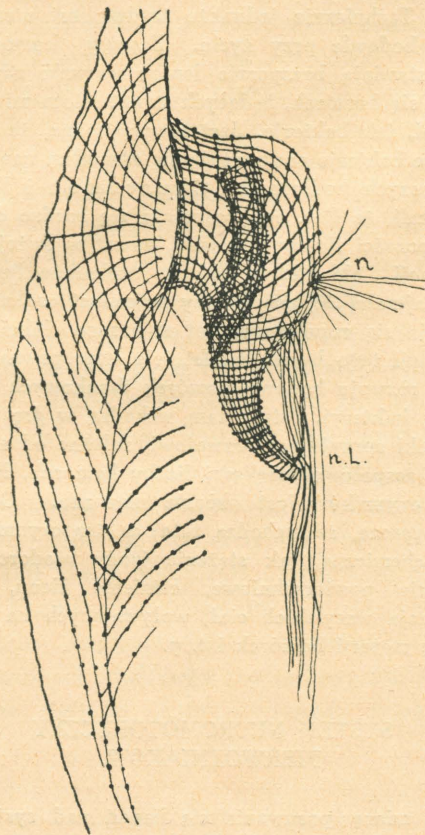
Nie mniej, liczne hodowle wykazały wzrost bardzo intensywny, nawet jeżeli pierwotnie hodowle zawierały minimalną liczbę komórek. Pojedyncza komórka również ulegała podziałowi, ale hodowle takie dalej się nie rozwijały, gdyż komórki ulegały zwyrodnieniu tłuszczowemu. Doświadczenia te wskazują wyraźnie, że komórki tkankowców posiadają cechy elementów komórkowych niezależnych. Technicznie jednakże trudno jest utrzymać takie hodowle przy życiu. Zespoły komórkowe przedstawiają bezspornie lepsze warunki rozmnażania się komórek, będących nawet istotnymi osobnikami, jak bakterje. Jest rzeczą znaną, że pojedyncze bakterje rozmnażają się z trudem nawet na najlepszych podłożach. Churchman i Kohn wykazali, że *Bac. coli* rozmnaża się bardzo dobrze w obecności fioletu gencjany, nawet w dużej koncentracji, ale jeżeli liczba osobników wynosi przynajmniej 30, pojedynczy natomiast osobnik nie rozwija się zupełnie, nawet w bardzo słabej koncentracji tego barwnika. Istnieje więc pewna analogja rozwoju hodowli komórek tkankowych z hodowlą bakteryj. I tu i tam wchodzą w grę jakieś czynniki sprzyjające rozwojowi, zależne od aktywności zespołowej większej liczby komórek. Natura tych czynników jest obecnie nieznana. Olivo przypuszcza, że wchodzą tutaj w grę czynniki fizyko-chemiczne, jak stężenie jonów wodorowych, napięcie powierzchniowe, ciśnienie tlenu, koncentracja wszystkich ciał, wpływających na przemianę materji komórek i t. p.

Z.

SYSTEM NEUROMOTORYCZNY PIERWOTNIAKÓW.

W miarę posuwania się badań nad systemem linii srebrzących się i aparatem neuromotorycznym pierwotniaków (o czym komunikowaliśmy czytelnikom Wszechświata w kilku referatach) precyzują się nasze wiadomości i rozstrzygają spory, prowadzone przez dwie grupy badaczy t. j. tych którzy wspomniany system wykrywają tylko na powierzchni ciała pierwotniaków (subpellikularnie) oraz ich przeciwników, odnajdujących go także we wnętrzu komórki (endoplazmatycznie), a co więcej, wskazujących i dowodzących istnienia nawet ośrodków neuromotorycznych, ukrytych w ciele pierwotniaków. Tej ostatniej grupie badaczy przychodzi z pomocą obecnie wydana przed kilku miesiącami praca Amerykanina Lunda E. E. wykonana pod kierunkiem Ch. A. Cofoida w Uniwersytecie Kalifornijskim Berkeley (Univ. California Publ. Zool. 39, 1933). Publikacja jest wydana z wielkim nakładem pracy, opatrzona w pierwszorzędne rysunki i mikrofotografie, poza poważną częścią, poświęconą literaturze zagadnienia, szczególnie w odniesieniu do *Paramecium*, zawiera obszerny własny materiał obserwacyjny autora. Drobiazgowo badania Lunda wnoszą wiele światła

do opisywanych zagadnień. Przedewszystkiem autor rozgranicza pojęcia systemu linii srebrzących się i systemu neuromotorycznego, które zupełnie według jego zdania nie pokrywają się z sobą. Stwierdza poza tem z całym naciskiem, że to wszystko, co Klein oznacza jako system linii srebrzących się, jest połączeniem struktur pelliku-



System włókienek w okolicach przełyku. *n* — ośrodek neuromotoryczny, *n. l.* — Łańcuszek neuromotoryczny.

larnych z subpellikularną częścią aparatu neuromotorycznego, co nie mogło być ujawnione stosowanymi dotąd metodami technicznymi, zmierzającymi do zróżnicowania obu systemów. W rzeczywistości badania Lunda ujawniają istnienie systemu neuromotorycznego, złożonego z subpellikularnej włókienkowej sieci wraz z ciałkami podstawowymi i rzęskami, która jest połączona z wewnątrzkomórkowym okołoperistomalnym aparatem neuromotorycznym, podczas gdy właściwa pellikula i trichocysty z owym systemem, mimo pozorów, nie są zupełnie związane. Autor wyróżnia dwa ośrodki neuromotoryczne w okolicach tylnej ściany przełyku. Przedni z owych ośrodków (wyższy) byłby właściwem neuromotorium, tylny (niższy) tworzyłby rodzaj skupionego łańcuszka, czy drabinki neuromotorycznej. Te dwa ośrodki łączą się z sobą kilkoma włókienkami i z kole-

wszystkie rzęski wraz z ich ciałkami bazalnymi są z nimi ściśle związane. Ujawnione przez Lundę włókna nie posiadają, jego zdaniem, charakteru kurczliwego, aczkolwiek nie wykluczone jest, że mogą spełniać pewną rolę strukturalną, usztywniając nieco ciało pierwotniaka. Termin „System linii srebrzących się”, wprowadzony przez Kleina, winien być ostatecznie zarzucony na rzecz całkiem sprecyzowanego aparatu neuromotorycznego, którego znaczenie morfologiczne i funkcje fizjologiczne, jako właściwego systemu nerwowego pierwotniaka, w świetle badań Lunda nie budzą wątpliwości.

M. CH.

BADANIA PORÓWNAWCZE NAD WPŁYWEM PROMIENI NADFIOŁKOWYCH NA ŻYWĄ SUBSTANCJĘ.

Roskin i Szislaewa badali wpływ promieni nadfiołkowych na życie i zachowanie się *Paramecium* (Arch. Ros. Anat. Histol. Embrj. 1933). Naczynie, zawierające wymoczki, naświetla się przez różne odstępy czasu w rozmaitej odległości od źródła promieni.

Naświetlenie naogół prowadzi do zmniejszenia rozmnażania. Wymoczki pod wpływem promieni ultrafioletowych narazie pływają żywiej, po chwili jednak tracą zdolność ruchu i opadają na dno.

Obserwacje w ciemnym polu wykazują zmętnienie plazmy i wytrącenie się ziarenek, co znowu powoduje wzrost ciśnienia osmotycznego i zwiększenie lepkości. Pod wpływem promieni ultrafioletowych cząstki koloidu wytrącają się; uwalnia się ich sfera wodna, co powoduje wakuolizację wymoczka. Nadmiar wody zostaje usunięty przez wodniczek kurczliwy, który opróżnia się znacznie prędzej niż w kontroli (33" w doświadczeniu, 45" w kontroli). Wzrost lepkości powoduje zwolnienie akcji wodniczka. Krążenie wakuoli w wymoczku również zostaje znacznie zwolnione.

Glikogen, zawarty w znacznej ilości w wymoczku, w 2 godziny po naświetlaniu znika prawie zupełnie; odtwarza się na nowo po upływie dwóch dni. Procesy te są znacznie szybsze u wymoczków wiosennych niż zimowych.

Lipidy i fermenty zachowują się podobnie jak glikogen. Intensywność oddychania zachowuje się różnie w zależności od pory roku, a nie zależy od t^o w której odbywa się doświadczenia.

U wymoczków letnich i wiosennych występuje pod wpływem promieni ultrafioletowych długotrwałe znaczne zwiększenie intensywności oddychania; u wymoczków zimowych mamy natomiast zmniejszenie stopnia.

Jako przyczynę tych wszystkich zmian uznają autorowie bądź zmianę stanu koloidalnego komórki, bądź częściowo rozpad białek, co prowadzi do wytworzenia ciał dla ustroju obcych, działających ja-

ko jad; bądź wreszcie zmianę w przepuszczalności błony komórkowej.

Podkreślają również autorzy doniosłość różnicy jakościowej, a nie ilościowej w zachowaniu się wycieczek letnich i zimowych. M. S.

PODZIAŁ REDUKCYJNY PARAMAECIUM.

Jennings i Lashley wykazali, iż po odbytej konjugacji, obaj partnerzy *Paramecium aurelia* stają się bardziej podobni do siebie, niż byli przed konjugacją, czyli konjugacja prowadzi do upodobnienia. W gatunku tym dwa jądra mniejsze dzieli się każde na 4, z powstających 8 jąder 7 ginie, pozostałe zaś dzieli się na jądro wędrujące i jądro stacjonarne. Wobec podobieństwa losu obu konjugantów pary, należy wnosić o podobieństwie ich aparatu jądrowego, z czego wynika, iż ostatni podział *micronucleus* jest podziałem ekwacyjnym. W przeciwieństwie do tego, dochodzą Woodruff i Erdmann do wniosku, że ostatni podział *micronucleus* jest podziałem redukcyjnym, czyli jądro stacjonarne i wędrujące nie są równowartościowe. Raffel (Journ. Exper. Zool. 66, 1933, str. 89) próbuje wyjaśnić te stosunki. W wyniku obszernych doświadczeń i rachunków stwierdza wymieniony autor, że w niektórych serjach doświadczalnych istotnie los obu osobników pokonjugacyjnych jest podobny, w innych natomiast mogą występować bardzo wybitne różnice. Teza Jenningsa nie da się utrzymać i ostatni podział dojrzewania *Paramecium aurelia* jest najprawdopodobniej podziałem redukcyjnym. Być może redukcja jest częściowa i odbywa się także w podziałach poprzednich. jd.

WPLYW SIŁY ODŚRODKOWEJ NA ZAPŁODNIONE JAJA JEŻOWCA.

W zeszycie 5/6 Wszechświata z roku 1931 (str. 168) opisaliśmy skonstruowany przez Harvey'a i Loomisa przyrząd, za którego pomocą można obserwować pod mikroskopem obiekty podczas ich szybkiego wirowania. E. B. Harvey podaje obecnie wyniki obserwacji nad zapłodnionymi i niezapłodnionymi jajami jeżowca morskiego, *Arbacia punctulata*, poddawanymi działaniu znacznej siły odśrodkowej, dochodzącej do 11000 sił ciężkości (Biolog. Bull. 65, str. 389, 1933). Jaja, które natychmiast po zapłodnieniu wstawiano do aparatu, łatwiej ulegają rozpadowi na kilka fragmentów, niż jaja niezapłodnione. Jeszcze bardziej ułatwiony jest taki rozpad w wodzie morskiej, pozbawionej soli wapiennych. Ponieważ jajo zawiera szereg substancji o różnym ciężarze właściwym, pod wpływem wirowania substancje te układają się warstwami, z których cięższe są skierowane ku obwodowi, lżejsze zaś — ku środkowi obrotów. Stopień łatwości, z jaką osiąga się taką sztuczną strati-

fikację, może służyć miarą lepkości zawartości jaja. Autorka stwierdza, iż jaja zapłodnione trudniej ulegają stratyfikacji, niż niezapłodnione, czyli po zapłodnieniu wzrasta lepkość substancji jajowej. Zagadnienie to, posiadające duże znaczenie teoretyczne, wzbudziło wiele sporów. Dzięki nowoczesnej, udoskonalonej aparaturze udało się je rozstrzygnąć, przynajmniej w przypadku jeżowca. Jaja, pobudzone do rozwoju partenogenetycznego zapomocą wody destylowanej, w której jaja przebywały zaledwie kilka sekund (tak pobudzone jaja rozwijają się tylko do pierwszego podziału), zachowują się dokładnie tak, jak jaja zapłodnione. Co się tyczy łatwości rozpadu jaj zapłodnionych, to wobec zwiększonej lepkości zjawisko to należy przypisać stosunkom powierzchniowym.

jd.

ZDOLNOŚĆ INDUKUJĄCA ZABITYCH CZĘŚCI ZARODKA.

Istota działania organizatorów rozwojowych nie jest znana. Jednakże liczne fakty, dotyczące implantacji zarodkowych, nasuwają określone możliwości. Wiemy bowiem, iż w zarodku traszki indukujący wpływ organizatora pojawia się w określonej fazie rozwoju — w gastruli, że działanie to ma swój ściśle zlokalizowany ośrodek — górną wargę blastoporu, wreszcie że z tego punktu wpływ ośrodka rozprzestrzenia się w dokładnie określonym kierunku i z określoną prędkością. Wynika z tych faktów, że wpływ induktora polega na rozchodzeniu się jakiejś zmiany fizyko-chemicznej, być może na dyfuzji pewnej substancji. Nowe doświadczenia Holtfretera (Roux Arch. f. Entw. Mech. 128 (584) 1933) przemawiają za tą ostatnią hipotezą. Autor ten zabijał części gastruli traszki (ogrzewanie, ochładzanie, wysuszanie) i implantował je normalnym zarodkom. Jak stwierdził, ektoderma w pobliżu implantatu wytwarzała typową tkankę nerwową, części mózgu, oczy, dołki węchowe i t. p. Jednak nie powstawały w tych warunkach narządy mezodermalne. Jeśli na zabity organizator, znajdujący się w roztworze soli, nakłada się kawałki żywej ektodermy gastruli, w ektodermie wytwarza się tkanka nerwowa, natomiast w zwykłej eksplantacji, bez organizatora, ta sama ektoderma przekształca się tylko w nabłonek. Możliwe jest ponadto nadanie obojętnej tkance własności induktora. Kawałki płytki medularnej, ektodermy i endodermy, po ich zabiciu, stają się induktorami, jakkolwiek zdolności tej za życia nie posiadają. Fakty te dowodzą, że wpływ indukujący organizatora polega na działaniu jakiejś substancji chemicznej, nie na wpływach organizowanych. Holtfreter stwierdza przytem, iż cała ektoderma gastruli jest „systemem harmonijnie-ekwipotentyjnym”, czyli los histologiczny jej poszczególnych komórek jest funkcją ich każdorazowego położenia w całości zarodka. jd.

NOWE KIERUNKI W BADANIACH NAD ORGANIZATORAMI.

Cała seria prac, zapoczątkowanych przez Spemann'a i jego uczniów, miała na celu stwierdzenie faktu istnienia w zarodku zwierzęcym ośrodków, których wpływ wywołuje określone efekty kształtujące. Dotychczasowe badania miały charakter ściśle morfologiczny. Obecnie jednak zaczęto uwzględniać stronę fizyko-chemiczną zjawisk. Spemann, Fischer i Wehmeier (Naturwiss. 1933, str. 505 oraz 518) stwierdzają przede wszystkim, że wpływ implantowanego organizatora nie jest tylko natury mechanicznej, nie sprowadza się do prostego podrażnienia tkanek zarodka. Wprowadzanie pod ektodermę zarodka trąszki obojętnych substancji, jak kawałków skrzepłego agaru, skoagulowanego białka i żółtka jaja kurzego nie daje żadnego efektu kształtotwórczego. Jak wiadomo, hipotetyczna „substancja indukująca” jest niewrażliwa na ogrzewanie (por. poprzednią notatkę). Jej własności organizatorskie zostają zachowane po zadziałaniu na nią acetonem, alkoholem, kwasem octowym lub eterem. Zarodek, na który podziało acetonem, rozpuszcza się następnie prawie zupełnie w 20% roztworze octanu amonowego. W roztworze tym obecna jest substancja indukująca, co można wykazać, strącając roztwór alkoholem i badając własności organizatorskie osadu. Substancja ta rozpuszcza się w wodzie gorącej. Podczas autolizy komórek ulega ona zniszczeniu. Ektoderma i endoderma, nie posiadające własności indukujących, stają się induktorami po zadziałaniu na nie alkoholem lub acetonem. Autorzy uważają za nieprawdopodobne, aby substancja indukująca tworzyła się w tym przypadku na nowo. Raczej jest ona obecna w obu tkankach w warunkach zwykłych, jej wpływ jednak zostaje zneutralizowany przez czynnik hamujący. Dalsze doświadczenia przynoszą sensacyjny wynik, że substancja indukująca jest prosto glikogenem! Implantat z napęczniałej żelatyny z dodatkiem glikogenu indukuje płytkę medularną, gdy czysta żelatyna nie daje żadnego efektu. Dalsze prace, już zapoczątkowane, pokażą, czy zdolność organizatorska niektórych części zarodka w zwykłym rozwoju zależy od zawartości w nich glikogenu, czy też od większego natężenia procesów glikolitycznych. W każdym razie różne tkanki (np. mózg i siatkówka dorosłych trąsek oraz kurcząt), które nabywają własności indukujących po zadziałaniu acetonem, odznaczają się zawsze obecnością w nich glikogenu. Wszystkie uzyskane fakty dają się pogodzić z hipotezą, że czynnikiem indukującym jest glikogen, co zresztą nie wyklucza bynajmniej udziału w procesie indukowania innych substancji chemicznych.

Waddington oraz J. i D. Needhamowie (Nature 1933 II, str. 239) doprowadzali odwirowaną miazgę z neurul trąsek do koagulacji

(ogrzewanie) i implantowali kawałki koagulatu do jamy młodej gastruli. Otrzymali przytem indukcję cewki nerwowej. Substancję indukującą wydzielono przez ekstrakowanie eterem, jest ona prawdopodobnie natury lipoidalnej.

Tak więc czynnik, wzbudzający tak skomplikowane i specyficzne przemiany morfologiczne, zdaje się być prostą substancją chemiczną. Organizator nie jest organizowany. Czy koncepcja ta nie jest zbyt symplastyczna, pokażą dalsze badania. *jd.*

W SPRAWIE MECHANIKI ROZWOJU JEŻOWCA.

L. v. Uebisch podaje wyniki doświadczeń nad transplantacją mikromerów we wczesnych fazach rozwoju jeżowca morskiego (Naturwiss. maj 1933). Mikromery zarodka w stadium 16 blastomerów implantowano do jamy blastuli tego samego lub innego gatunku. W blastuli tworzyły się dwa zespoły komórek szkieletotwórczych o przypadkowym układzie. Jeśli implantat pochodził z tego samego gatunku, powstawał szkielet ukształtowany normalnie. W przypadku zaś dwóch gatunków lub rodzajów różnych tworzy się szkielet bądź mozaikowy, złożony z poszczególnych typowo wykształconych odcinków, bądź też szkielet o cechach mieszanych, pośrednich. Zwłaszcza ciekawy jest ten ostatni wynik, wskazujący na możliwość powstawania mieszańców drogą wegetatywną, co należy do zjawisk nader rzadkich. *jd.*

O HAMUJĄCEM DZIAŁANIU PROMIENI WYSŁANYCH PRZES CIAŁO LUDZKIE NA HODOWLE DROŻDŻY.

Margaret N. Barnes i Otto Rahn (Arch. f. Mikrobiologie, 134, s. 583, 1933) zauważyli, że skóra pewnych osobników wywiera wpływ hamujący na wzrost komórek drożdżowych. Działanie to daje się stwierdzić na odległość paru centymetrów, jest dosyć silne, gdyż już po 5 minutach może wywołać zupełne wyjałowienie hodowli. Pozostaje ono niezmiennione, o ile eksponowana hodowla oddzielona jest hermetycznie od skóry płytką kwarcową, z czego wynika, iż nie chodzi tu o wpływ lotnych czynników chemicznych, lecz raczej o energię promienistą — przypuszczalnie o promienie pozafioletkowe. Szkło w znacznej mierze osłabia działanie promieni, staniol znosi je zupełnie. Najsilniejsze promieniowanie daje skóra końca palców, nosa i okolicy oczu (NB fakt ten w prasie codziennej znalazł oddźwięk w postaci notatki „o naukowem stwierdzeniu złego spojrzenia”).

Naogół zjawisko to spotyka się dosyć rzadko. Autorom udało się stwierdzić je zaledwie u 4 osób. Występuje ono nie stale, jakichkolwiek wahań

okresowych nie udało się jednak wykryć. Ponieważ wszystkie osoby, u których promieniowanie było wykryte, dotknięte były sprawami chorobowymi (róża, zapalenie zatok czołowych, wole, zaburzenia w miesiączkowaniu), przyczem po wyzdrowieniu dało się zauważyć zanik lub osłabienie powyższych własności skóry, autorowie skłonni są uważać je za objaw patologiczny. Nawiązując do badań Machta i Lubina nad menotoksynami, przypuszczają oni, iż źródłem promieni jest oksycholesteryna, która w wyżej wymienionych okolicach skóry skupia się obficie. Badania kontrolne, dokonane z syntetycznie otrzymaną oksycholesteryną, wykazały jej działanie wyjąłkujące na hodowlę drożdży. Nie wszystkie szczepy drożdżowe są wrażliwe na działanie promieni. Obecność roślin hamuje w znacznej mierze ich wpływ. Z. B.

KASTRACJA WIOŚLAREK.

Sprawa zależności drugorzędnych znamion płciowych stawonogów od hormonów płciowych była nieraz przedmiotem eksperymentów. Nowy przyczynek podaje Mori (Z. Zool. 144, 1933, str. 289). W czasie rozwoju postembjonalnego samca *Daphnia magna* autor ten naświetlał go preparatem radowym. Po 48 do 72 godzinach naświetlania gina wszystkie komórki płciowe, rozwój jednak nie zostaje wstrzymany. Jądra zwierzęcia ulegają zniszczeniu, zanim jeszcze rozwinęły się wtórne znamiona płciowe. Nie mniej u osobników takich normalnie rozwijają się charakterystyczne dla samca *antennulae*, swoisty kształt przednich odnóży, męski kształt hełmu i skorupy i t. p. Zaobserwowane nieznaczne odchylenia od zwykłego typu tłumaczą się raczej bezpośrednim skutkiem naświetlania, niż kastracją. Zatem drugorzędne cechy płciowe samca *Daphnia* są niezależne od jąder. Jednakże ze względów technicznych naświetlano samca dopiero w okresie postembrjonalnym i pozostaje niezbadane, czy jądra nie produkują hormonów w czasie życia zarodkowego. jd.

ORYGINALNE FORMY ROZRODU PIERŚCIENIC MORSKICH.

Wielką różnorodność form rozrodu wykazuje pierścienica *Dodecaceria concharum*. Caullery i Mesnil opisują trzy postacie tego robaka, oznaczone jako A, B i C. Forma A jest osiadła, partenogenetyczna i żyworodna. Forma B wykazuje zjawisko epitokji, w stanie dojrzałym jest pelagiczna, samce i samice występują w niej równie często. Forma C, bardzo rzadka, zdradza skłonność do epitokji, jest jednak z reguły osiadła. Występują w niej tylko samice, czyli rozród jest partenogenetyczny. Według Dehorne'a, forma B może rozmnażać się bezpłciowo w sposób nader

oryginalny. W środkowej części ciała pogłębiają się rowki między pierścieniami, poczem robak rozpada się na szereg oddzielnych segmentów. Segment taki regeneruje z przedniej powierzchni część dogłową, z tylnej — doogonową. Nieco później Dehorne zmodyfikował swój opis. Regenerujący segment nie staje się częścią ciała nowego robaka, lecz skoro tylko przedni i tylny koniec zwierzęcia, powstającego w wyniku regeneracji, osiąga pewną wielkość, oddzielają się one od łączącego segmentu i przez wtórną regenerację tworzą dwa całkowite osobniki. Pozostały segment pierwotny może powtórzyć ten sam proces po raz drugi, wydając jeszcze dwa osobniki, poczem ginie.

Earl A. Martin (Biol. Bull. 65, str. 99, 1933) opisuje formy rozrodu kilku amerykańskich gatunków *Dodecaceria*. Wyróżnia on następujące typy:

1. Samce i samice są pelagiczne (Forma B *Dodecaceria concharum* i *D. fimbriatus*).
2. Samce i samice są osiadłe, samice są jajorodne (*D. corali*).
3. Samice siedzące, jajorodne, partenogenetyczne (*D. concharum* forma C).
4. Jaja partenogenetyczne rozwijają się w jamie ciała do stadium larwy, czyli samice są żyworodne (*D. concharum* forma A).
5. Rozród bezpłciowy przez oddzielanie się pojedynczych segmentów, które regenerują całkowitego osobnika, czyli w myśl pierwszego opisu Dehorne'a (*D. fimbriatus*).
6. Rozród bezpłciowy przez wtórną autotomię regenerujących segmentów (drugi opis Dehorne'a). *D. concharum* forma B. *D. fimbriatus*. jd.

OSOBLIWA GĄBKA.

Oryginalny typ budowy gąbki opisuje Burton (Nature 1933, II, str. 209). Jest to nowy gatunek rodzaju *Tenacia*, złowiony przez szwedzką ekspedycję antarktyczną. Gąbka ta nie posiada wcale komór wiciowych, por ani *osculum*. Tkanki jej składają się tylko z luźnej sieci komórkowej oraz z komórek kulistych i ameboidalnych. Gąbka ma zwykle rozgałęzioną postać, jej szkielet składa się z bardzo gęsto ułożonych elementów krzemionkowych. Autor wskazuje, iż gąbka *Halictona*, pospolita w filtrach ogrodu zoologicznego w Londynie, po jej pocięciu na wiele części, regeneruje początkowo bez wytwarzania por i *osculum*. Zresztą nawet na nieuszkodzonych osobnikach bardzo rzadko tylko udaje się stwierdzić istnienie jakichś prądów wody, wzbudzonych przez wicie. Wynikałoby stąd, że u *Tetrasaxonia* komory wiciowe nie mają wielkiego znaczenia fizjologicznego. Formy gąbek, pozbawione *osculum* i por, muszą pobierać pokarm, oddychać i wydalać całą powierzchnią ciała. Być może pobierają one pokarm w postaci roztworów. Bidder (tamże str. 441) wskazuje na możliwość

że brak *osculum* i związane z tem zmiany tkankowe oraz fizjologiczne zależą od jakichś czynników anormalnych, jak pasorzyty, stagnacja wody i t. p. Ilość w wodzie pokarmu rozpuszczonego, wobec niewielkich wymiarów powierzchni zewnętrznej gąbki, jest znikoma i tą drogą gąbka nie zdołałaby się odżywiać. Tak więc powstaje zagadnienie do zbadania.

jd.

SZCZEGÓLNE UGRUPOWANIA ROŚLINNE NA JEZIORZE FERTŐ NA WĘGRZECH.

Jezioro Fertő (Neusiedlersee), duży i bardzo płytki zbiornik wodny, odznacza się nadzwyczaj bujnym rozwojem rdestnicy, *Potamogeton pectinatus* L. Roślina ta tworzy w niektórych częściach jeziora charakterystyczne ugrupowania kolistę, dające się porównać w pewnej mierze do znanych atolów koralowych. Utwory te o nadzwyczaj prawidłowych, jakgdyby cyrklem przez starannego ogrodnika wymierzonych kształtach składają się z licznych osobników i osiągają średnicę od 2 do 50 m. Niekiedy występują one w grupach po kilka, przyczem ściany stykowe sąsiadujących kręgów są zawsze proste. Znacznie rzadziej trafiają się utwory elipsoidalne lub o kształtach nieprawidłowych.

Tajemnicze pochodzenie tych niezwykłych ugrupowań zwracało już od lat uwagę przyrodników, odwiedzających jezioro Fertő. Ostatnio L. Varga (Int. Rev. Hydr. 28, 1933) rozwiązał, jak się zdaje ostatecznie, tę zagadkę, wskazując na zespół czynników ekologicznych, które warunkują taki właśnie rozwój kolonii *Potamogeton pectinatus*. Wśród czynników tych najważniejszą rolę odgrywają następujące.

Jezioro Fertő leży w nadzwyczaj wietrznej okolicy; częste, dość silne i wiejące z różnych kierunków wiatry wywołują stałe niemal sfalowanie wody jeziornej. Potężne ruchy wody działają niszcząco nie tylko na pojedyncze rosnące osobniki rdestnicy, ale także i na niedość rozległe i spójne jej zarośla, wyrывая ją z korzeniami i roznosząc po całym jeziorze. Tak więc działanie wiatru umożliwia istnienie jedynie dostatecznie dużym i zwartym skupieniom *Pot. pectinatus*, zdolnym oprzeć się falom. Z drugiej strony jednak stały ruch wody jest tu koniecznym do życia warunkiem, w którego braku łodygi i liście rdestnicy zostałyby pokryte grubą warstwą mułu i kryształów węglanu sodowego, uniemożliwiającą wszelką asymilację i oddychanie. Osady dennego jez. Fertő odznaczają się bowiem zupełnie szczególnie, bardzo rzadką konsystencją i wielką lepkością; dzięki tym cechom osadów, a także płytkości jeziora, stale sfalowana woda jest prawie zupełnie nieprzezroczysta i zawiera ogromne ilości zawieszonych cząsteczek mułu, który oblepia wszystkie przedmioty zanurzone i jedynie w miej-

scach intensywniejszego falowania nie może tworzyć grubszych warstw. Bardzo znaczna zawartość kwaśnego węglanu sodowego (NaHCO_3) w wodzie jeziora powoduje dalej w miejscach, gdzie działanie fal jest słabe, wykrystalizowanie się sody, Na_2CO_3 , na wszystkich przedmiotach wynurzających się z wody, a więc i na pływających liściach rdestnicy, działając zabójczo na tę roślinę.

Opisany wyżej zespół szczególnych czynników ekologicznych, umożliwiający istnienie jedynie większym i bardziej zwartym skupieniom omawianej rośliny, działa jednocześnie pośrednio niszcząco na części wewnętrzne tych skupień. Znajdujące się bowiem wewnątrz skupienia osobniki, lub tylko zwrócone do wewnątrz ich części, nie są dość silnie omywane przez fale jeziora, załamujące się na zewnętrznym krańcu skupienia; sprzyja to powstaniu grubej warstwy mułu na częściach zanurzonych oraz warstwy kryształków Na_2CO_3 na liściach i wywołuje w następstwie szybkie obumieranie środkowej części skupienia. W ten sposób tworzy się najpierw niewielki krąg („atol”), który w dalszym ciągu zwiększa stopniowo swą średnicę, gdyż rozrastanie się skupienia na zewnątrz powoduje pośrednio obumieranie coraz to nowych wewnętrznych części kręgu. Ponieważ kierunki wiejących wiatrów są zmienne, „atol” zachowuje swój prawidłowy kształt kolisty; jedynie w miejscach, gdzie skutek jakiejś przeszkody zewnętrznej (np. bliskość zwartego *Phragmitetum*) przeważają pewne kierunki fal, „atole” ulegają deformacji.

Wnętrze takich „atoli”, odznaczające się swoim układem warunków ekologicznych, bywa często obierane przez ryby jako miejsce składania ikry; tam także znajdują kryjówkę młode rybki, chroniące się za tym naturalnym „łamaczem fal”.

Z K.

POJĘCIE GATUNKU I ZDOLNOŚĆ KRZYŻOWANIA SIĘ.

Systematycy określają gatunek jako zbiór osobników, w którego obrębie istnieją wszelkie możliwe, a więc ciągłe, przejścia między zawartymi w nim formami. Zbiór taki ma jeszcze tę właściwość, że jest oddzielony od innych podobnych zbiorów luką, spowodowaną brakiem form przejściowych.

W dążeniu do ściślejszego i pełniejszego określenia pojęcia gatunku usiłowano wprowadzić do niego elementy genetyczne. Uważa się naogół, że formy tego samego gatunku dają się łatwo krzyżować i wytwarzają mieszańce płodne. Formy należące do różnych gatunków według tej koncepcji mają wytwarzać mieszańce bezpłodne. Odnośnie do tego pravidła stwierdzono liczne wyjątki. Ostatnie badania wykazują, że powinno ono być wogóle zarzucone. A więc Clausen (cytuje według „Fortschritte der Botanik”, Tom II) stwierdził, że

rasy *Viola Kataibeliana*, częściowo słabo od siebie różniące się, z trudnością tylko dają się skrzyżować i dają mieszańce bezpłodne, krzyżują się natomiast łatwo z *Viola tricolor*. Następnie Anderson-Kottö i Gairdner stwierdzili, że u gwoździaków gatunki podrodzaju *Carthusianastrum* nie dają się krzyżować między sobą, natomiast z łatwością wytwarzają mieszańce z gatunkami drugiego podrodzaju *Caryophyllastrum*. To samo dotyczy gatunków sekcji *Barbulatum* tego drugiego podrodzaju. Wogóle niema żadnego określonego związku między stanowiskiem systematycznym gatunków a zdolnością do krzyżowania się.

DS.

WYSUSZANIE TKANKI ROŚLINNEJ.

Iljin (Protoplasma 19, 1933, str. 414) umieszczał skrawki kapusty, *Rheo*, *Tradescantia* na dolnej powierzchni szkiełka, które szczelnie przykrywało małą komorę szklaną. Na dnie komory znajdował się kwas siarkowy, którego stężenie pozwalało regulować stopień wilgotności powietrza w komorze. Zachowanie się wysuszanej tkanki badano pod mikroskopem. Jedynie w słabym stopniu wysuszone tkanki powracały do życia po przeniesieniu ich do wody. W przypadkach znaczniejszego wysuszenia protoplazma i błona komórkowa pęczniały w wodzie niejednakowo prędko: błona pęczniała prędzej, skutkiem czego protoplazma nie nadążała za rozszerzającą się błoną i odrywała się od niej, czyli powstawały obrazy, przypominające plazmolizę. Później protoplazma powracała do swej pierwotnej objętości i następuje śmierć tkanki. W niektórych przypadkach zresztą zaobserwowano jednoczesne pęcznienie błony i protoplazmy, ale i wtedy tkanka umierała. Udało się ją utrzymać przy życiu, przenosząc po wysuszeniu nie do wody, lecz do odpowiednio dobranej roztworu substancji plazmolizującej, który zwalniał proces pobierania wody. Lepsze wyniki dało nieznaczne zwiększenie wilgotności powietrza nad tkanką. Zapomocą tej metody można było ożywić nawet komórki, których wodniczki utracił podczas wysuszenia całą wodę, o ile tylko tempo suszenia i zwilżania było dość powolne. Zatem nie stopień wysuszenia sam przez się jest niebezpieczny dla tkanki, lecz raczej tempo, w jakim zmienia się zawartość wody w plazmie.

jd.

REGULACJA ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO ZWIERZĄT WODNYCH.

Do listy zwierząt wodnych, których zdolności regulacyjne pozwalają im żyć zarówno w wodzie morskiej, jak słodkiej, przybył niedawno słynny krab wełnistoreki, *Eriocheir sinensis*, zawleczony przypadkowo do Bałtyku, gdzie zdołał się zaklimatyzować. Interesujące fakty o jego zdolnościach regulacyjnych podaje Scholles (Z. vergl. Physiol.

19, 1933, str. 522). Krab ten, żyjący normalnie w wodzie morskiej, zawiera we krwi więcej wapnia i znacznie mniej magnezu, niż jego zwykle środowisko zewnętrzne. Ta różnica składu w stosunku do wody morskiej zostaje podtrzymywana dzięki działalności narządów wydalniczych (gruczołów antenowych), które zawierają mocz izotoniczny z krwią, ale posiadający mniej wapnia i znacznie więcej magnezu. Stosunki te zmieniają się, skoro krab przebywa w wodzie o małej zawartości soli. I w tym również przypadku mocz jest izotoniczny z krwią, zawiera jednak mniej od niej magnezu. Mocz raka rzecznoego jest silnie hypotoniczny w stosunku do krwi i zawiera więcej wapnia, niż środowisko zewnętrzne, czyli wzbogacenie ustroju w wapń nie może zachodzić dzięki działalności wydalniczej. Tkanki zarówno raka, jak kraba chińskiego są magazynem soli. U osobników głodzonych zapas soli w tkankach maleje, gdyż oddają one sole do krwi, która znowuż traci je dzięki wydalaniu. Krabom można robić częste i stosunkowo znaczne upusty krwi, a mimo to nie zmienia się ani ilość krwi, ani zawartość w niej soli. Bowiem po każdym upuszczeniu objętość krwi zostaje zrestytuowana przez pobranie wody z zewnątrz, tkanki zaś oddają sole, wyrównując ich koncentrację we krwi. W okresie wylinki tkanki zawierają stosunkowo olbrzymie ilości wapnia. Jak widzimy, cała skomplikowana gospodarka mineralna tych organizmów stanowi system autonomiczny, w szerokich granicach niezależny od środowiska zewnętrznego.

jd.

ZWĘGLANIE WŁÓKIEN NERWOWYCH JAKO METODA HISTOLOGICZNA.

Bardzo prostą i szybką metodę uwydatniania włókien nerwowych na skrawkach mikrotomowych podaje John (Z. Zellforsch. 18, 1933, str. 593). Skrawki rozpląszcza się dokładnie na szkiełku, potem ogrzewa się ostrożnie na palniku gazowym aż do osiągnięcia złotawo-brunatnej barwy. Zamyka się je następnie w balsamie kanadyjskim. Nie wszystkie tkanki nadają się do zwęglania, zwłaszcza szkodliwa jest obecność tłuszczu i śluzu. Doskonałe wyniki daje metoda w przypadku zakończeń nerwowych. Tylko w określonych stadiach zwęglania występują one wyraźnie, zwykle już wtedy, gdy otoczenie jest zaledwie żółte. Metoda daje lepsze obrazy, niż impregnacja złotem, trwałość zaś otrzymanych tą drogą preparatów daje jej wyższość nad błękitem metylenowym.

jd.

NOWA METODA UWYDATNIANIA NACZYŃ LIMFATYCZNYCH.

Becher i Fischer (Anat. Anz. 76, 1933, str. 340) podają ciekawą metodę uwydatniania w preparatach mikroskopowych naczyń limfatycz-

nych. Świeża tkanka zostaje utrwalona w 10% formalinie, przemyta wodą i umieszczona w alkoholu 70—90%. Następnie tkankę przenosi się kilkakrotnie kolejno do 96% alkoholu, potem do wody, znowu do alkoholu i t. d., pozostawiając ją za każdym razem w odczynniku przez kilka godzin. Przytem najdrobniejsze nawet naczynka limfatyczne wypełniają się stopniowo pęcherzykami gazu, który jest mieszaniną powietrza i pary alkoholu. W świetle padającym ukośnie, tak spreparowane naczynka wyglądają jak doskonale widoczna srebrzysta siatka. Preparaty przechowuje się i ogląda w alkoholu. W razie zniknięcia powietrza z naczyń, co zachodzi po paru tygodniach, można je restytuować przez ponowne działanie alkoholu i wody.

jd.

ODKRYCIE PŁAZÓW Z OKRESU DEWOŃSKIEGO.

Najstarsze płazy — i czworonogi wogóle —, jakie znano do niedawna, pochodziły z początków okresu karbońskiego. Są to przedstawiciele wielkiego szczepu t. zw. płazów tarczogłowych (*Stegocephali*), o sklepieniu czaszki pokrytem ciągłym pancerzem kości skórnych. Płazy tarczogłowe były głównymi kręgowcami ery paleozoicznej i wygasły dopiero w pierwszym połowie ery mezozoicznej, w okresie triasowym. Coprawda dawno już temu odkryto w późnodewońskich osadach Pensylwanii odciśnięcie stopy — trój — czy też dwupalcowej — jakiegoś czworonoga, któremu nadano nazwę *Thinopus antiquus*. Żadnych jednak szczątków samego zwierzęcia nie znaleziono. Dość wysoki stopień organizacji płazów wczesnokarbońskich kazał przypuszczać, że szczep ten miał już w owym czasie poza sobą dłuższą karierę ewolucyjną i że musiał być poprzedzony przez typy niżej uorganizowane w okresie dewońskim. Wszelkie jednak poszukiwania tych hipotetycznych płazów dewońskich były bezowocne. Dopiero przed dwoma laty szczęście dopisało badaczom duńskim: podczas wyprawy prowadzonej przez słynnego badacza Grenlandji *Laugé Kocha* znaleźli oni w piaskowcach słodkowodnych górnego dewonu (Old Red) Grenlandji Wschodniej (Ymer Island, Mt. Celsius) obfity materiał kostny, wśród którego, prócz licznych szczątków ryb, rozpoznano kilka czaszek płazów. Praca wstępna, jaką tym czaszkom poświęcił G. Sæve-Söderbergh (Meddelelser om Gronland, Bd. 94, Nr. 7, 1932) przyniosła wiele ciekawych spostrzeżeń. Dewońskie te płazy należą, jak karbońskie, do szczepu tarczogłowych. Pod wielu jednak względami czaszka ich zbudowana jest prymitywniej i zbliża się dużo więcej niż u form karbońskich do czaszki dewońskich ryb kwastopłetwych (*Crossopterygii*) i dwudyszných (*Dipnoi*). Dlatego też wzmiankowany paleontolog nadał owym pierwotnym płazom nazwę *Ichthyostegi* (*ikhtus* — ryba, *stega* — dach, ze względu na podobieństwo do rybiego sklepienie cza-

szki). Ichtyostegi musiały osiągać dość dużych rozmiarów, gdyż silnie spłaszczona, trapezoidalna czaszka niektórych gatunków mierzyła blisko 20 cm długości. Od innych stegocefalów różnią się one nie tylko rozmieszczeniem kości czaszki, lecz i położeniem nozdrzy zewnętrznych, które otwierają się nie na stronie wierzchniej ryja, lecz na spodniej, tuż przy brzegu i w pobliżu nozdrzy wewnętrznych. Pod tym względem ichtyostegi wykazują uderzające podobieństwo z rybami dwudysznymi. Do ryb zbliża również te pierwotne płazy budowa kanałów śluzowych czaszki, które nie są otwarte jak u dotychczas znanych stegocefalów, lecz zawarte najczęściej w kościach skórnych, komunikując się z zewnątrz za pośrednictwem drobnych otworków.

Z badań swych Sæve-Söderbergh wysnuwa wniosek, że ichtyostegi wywodzić się muszą od jakichś ryb wczesnodewońskich lub nawet sylurskich, które zarazem były przodkami ryb kwastopłetwych i dwudyszných.

Odkrycia grenlandzkie stanowią nader ważny krok w poznaniu historii kręgowców lądowych i spodziewać się można, że dalsze zbiory i badania szczątków tych dewońskich czworonogów wyjaśnią również budowę innych części ich szkieletu. A szczególnie ważne byłoby znalezienie ich kończyn, gdyż nie mamy dotychczas żadnych dokumentów paleontologicznych, któreby nam wyjaśniły, w jaki sposób z płetw rybich powstały kończyny czworonogów.

R. K.

GWIAZDY Z WIELKĄ MASĄ.

Podwójna spektroskopowo gwiazda 7-ej wielkości, oznaczona w katalogu H. Drapera numerem 698 (H. D. 698), należy do najciekawszych gwiazd z tego powodu, że jest to gwiazda o największej dotychczasowej masie, minimum masy bowiem obu składników wynosi 113 i 45 mas Słońca. Poza tem gwiazda ta jest interesująca ze względu na t. zw. efekt nieruchomych prążków wapniowych.

Jak wiadomo, w widmach gwiazd podwójnych klasy O i klas BO—B3 zaobserwowano prążki H i K wapnia zjonizowanego, nie biorące udziału w takich przesunięciach innych prążków, które wynikają skutkiem ruchu obrotowego składników. Pierwotnie przypuszczano, że nieruchome te prążki powstają wskutek absorpcji w pobliżu gwiazdy, obecnie jednak przyjmujemy ogólnie, że prążki te wywołane są przez absorpcję w materji międzygwiazdowej, więcej lub mniej jednorodnie rozmieszczonej w przestrzeni. Materja ta zdaje się składać głównie ze zjonizowanego wapnia. Natężenie prążków nieruchomych wapnia zależy od długości drogi, jaką promień świetlny przebyć musi, przechodząc przez materję międzygwiazdową, a więc służyć może do określenia odległości tych gwiazd, w których można było te prążki zaobserwować.

Nieruchome prążki wapniowe obserwujemy dla-

tego tylko u gorących gwiazd klasy O i klas BO—B3, że w widmach tych gwiazd prążki wapniowe, wynikające z absorpcji w atmosferach gwiazd, są słabe. Natomiast, poczynając od klasy B3, prążki wapniowe zaczynają intensywnie występować w widmach samych gwiazd, zacierając prążki, powstałe przez absorpcję w materji międzygwiazdowej. Ponieważ zaś efekt ten występuje najsilniej u odległych gwiazd, więc jedynie gwiazdy bardzo jasne, a zatem bardzo masywne mogą być zbadane pod względem występowania w ich widmach nieruchomych prążków wapniowych.

Gwiazda H. D. 698, jakkolwiek należąca już do klasy B9, daje dobrą sposobność sprawdzenia w jej widmie efektu nieruchomych prążków wapniowych. Badania nad widmem tej gwiazdy wykonane były przez astronoma amerykańskiego Pearcea z wynikiem dodatnim. Ponieważ jest to gwiazda spektroskopowo podwójna, obdarzona szybkim ruchem, więc wtedy, gdy jedna gwiazda zbliża się ku nam a druga się oddala, prążki wapniowe pochodzenia wapniowego są znacznie rozsunięte. I wtedy między temi rozsuniętymi prążkami udało się Pearce'owi zaobserwować nieruchomy prążek wapniowy, pochodzący z absorpcji w materji międzygwiazdowej. W ten sposób obserwacyjnie wykazano, dlaczego nie mogą być naogół dostrzegane nieruchome prążki wapniowe w widmach klas, późniejszych, niż B3.

E. R.

PODWÓJNA GWIAZDA 61 CYGNI.

Gwiazda 61 Cygni słynna jest przedewszystkiem dlatego, że, jak wiadomo, należy ona do najpierwszych gwiazd, których paralaksy zmierzono. Już w małych lunetach możemy dojrzeć 61 Cygni jako gwiazdę podwójną. Okres obiegu gwiazd dookoła środka masy jest bardzo długi, a więc zmiany we wzajemnem położeniu składników 61 Cygni zachodzą bardzo powoli. Z tych powodów dopiero niedawno na podstawie obserwacji z lat 1834—1930 Fletcher uzyskał dość dobry system elementów, znajdując okres obiegu równy 696,63 lat. Przed kilku laty (1927 r.) orbita 61 Cygni obliczona została również przez Blaize'a, który znalazł na okres obiegu wartość 756 lat. Orbita, obliczona przez Fletchera różni się znacznie od orbity, obliczonej przez Blaize'a; według tej ostatniej orbity towarzysz 61 Cygni znajduje się obecnie w pobliżu periastronu, natomiast według Fletchera — zbliża się obecnie do największej odległości od gwiazdy centralnej. — Wzajemna odległość obu składników waha się od 49 do 115 jedn. astr., jest więc większa od odległości Plutona od Słońca. Gwiazda 61 Cygni odległa jest od nas o 10,9 lat światła; oba składniki należą do gwiazd karłowatych o temperaturze 3450° i 3400° i o masie równej 0,62 i 0,51 masy Słońca.

E. R.

NOWE KOMETY.

W I kwartale 1933 r. odkryto jedną nową, dotychczas nieznana, komętę i zaobserwowano powrót jednej z komet okresowych. Odkrycia nowej komety (1933 a) dokonał 16 lutego r. ub. Peltier w Ameryce. W chwili odkrycia kometa było w gwiazdozbiorze Cefeusza i posiadała jasność 8-ej wielk. Kometa przesuwała się na niebie w kierunku południowo-wschodnim i w połowie marca widoczna była jako mgiełka 10-ej wielk. w gwiazdozbiorze Byka. Orbita paraboliczna. Drugą komętą (1933 b) z roku bieżącego okazała się kometa okresowa Ponsa-Winnecke'ego, którą odnalazł Wachmann w Bergedorfie pod Hamburgiem 24 marca r. ub. jako mgiełkę 14-ej wielk. Poza tem w roku ubiegłym obserwowano jeszcze komety Geddesa (1932 g), Schwassmanna - Wachmanna (1925. II), Borrelly'ego (1932 i) i Doddwella - Forbesa (1932 n). Elementy orbity tej ostatniej komety obliczone zostały niedawno przez astronoma japońskiego, H. Hirose, przytem okazało się, że orbita jest eliptyczna i okres obiegu komety dookoła Słońca wynosi 257,5 lat.

Od lipca do listopada 1933 roku odkryto 3 komety. Dwie z tych komet ukazały się dopiero po raz pierwszy. Odkryte one zostały pierwsza przez Carrasco w Madrycie 15 lipca, druga zaś przez Whipple'a w Ameryce 21 października. Kometa Carrasco jako czwarta odkryta w 1933 roku oznaczona została 1933 d. Była ona tylko obserwowana raz jeden przez odkrywcę, potem zniknęła. Natomiast kometa Whipple'a (1933 f) obserwowana była w październiku w szeregu obserwatorów. Orbita komety okazała się eliptyczna z okresem 8,53 lat.

Trzecia z komet, które pojawiły się w omawianym okresie, jest komętą okresową. Odkryta została po raz pierwszy przez M. Wolfa w 1884 roku i obserwowana już w ciągu 6 pojawień. Szczegółowemi studjami drogi tej komety zajmuje się M. Kamiński, dyrektor Obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego. Dzięki bardzo dokładnym badaniom M. Kamińskiego kometa Wolfa należy do najlepiej poznanych. Dokładna efemeryda, obliczona przez Kamińskiego, umożliwiła odkrycie tej komety 25 lipca 1933 r. w Obserwatorium Licka w Ameryce, jakkolwiek kometa była słabsza od 18-ej wielkości. Przejście komety przez perihelium spodziewane jest 27 lutego 1934 roku.

E. R.

GWIAZDA ZMIENNA RS OPHIUCHI.

Gwiazda RS Ophiuchi należy do gwiazd zmiennych, podobnych do Nowych. Posiada ona normalnie blask od 11-ej do 13-ej wielkości. W 1898 nagle pojaśniała do 9-ej wielkości, potem zaś osłabła. Następne bardzo znaczne pojaśnienie za-

obserwowano w 1933 roku, gdy gwiazda osiągnęła blask 6-ej wielkości (sierpień 1933), a więc była już na granicy widzialności okiem nieuzbrojonym. Po nagłym pojaśnieniu blask RS Ophiuchi powoli się zmniejszał. W widmie tej gwiazdy zaobserwowano jasne linie H β , H γ , H δ i H ϵ wodoru oraz zielone i czerwone prążki „coronium”.

E. R.

DEZINTEGRACJA FOTONOWA.

Już w pierwszych pracach Blacketta i Occhialiniego zadziwiał fakt, że „rozpryski”, widoczne na zdjęciach wilsonowskich a powstałe pod wpływem kwantów promieniowania kosmicznego, składały się wyłącznie z elektronów oraz pozytronów. Brak śladów torów innych cząstek jonizujących, jak np. protonów, cząstek α , neutronów nasuwał myśl, że w danym przypadku mimo wszystko zachodzi jakiś zupełnie nowy typ dezintegracji, być może nie tyle jądra, ile samego kwantu γ , o którego korpuskularnej naturze musielibyśmy siłą rzeczy wnosić.

W zasadzie myśl ta nie jest w fizyce czemś nowym. Już przed wielu laty Bragg wysunął przypuszczenie, że promienie γ są natury korpuskularnej, kwant γ miałby składać się z dubletu elektrycznie neutralnego. Paschen zaś w r. 1904 wysunął przypuszczenie, że promienie γ to wiązka bardzo prędkich elektronów, które wskutek swej prędkości prawie nie odchylają się w polach elektrycznych i magnetycznych.

Ostatnio dopiero, dzięki odkryciu elektronu dodatniego, idea ta nabrała większych cech prawdopodobieństwa. Kompleks złożony z dwóch elektronów, dodatniego i ujemnego, pędzący z prędkością niemal równą prędkości światła, będzie się zachowywał, z grubsza rzecz biorąc, jak foton. Stąd też można przypuszczać, że fotony takie, uderzając o materię, powinny się z kolei rozbić na części składowe: elektrony i pozytrony.

Jeśli w przyrodzie naprawdę istnieje dezintegracja fotonowa, wówczas na zdjęciach wilsonowskich powinno się dać spostrzec tyleż torów dodatnich, co ujemnych.

Blackett i Occhialini byli pierwsi, którzy kwestję tę postawili na porządku dziennym. Myśl tę następnie podjęli Joliot i Curie. Dopiero jednakże Anderson i Neddermeyer bezpośrednio wskazali na drodze doświadczalnej dezintegrację fotonu¹⁾. W kamerze Wilsona z danego punktu wytryskują dwa ślady torów, zakrzywione w przeciwnych kierunkach pod wpływem pola magnetycznego; oczywiście jeden z nich odnosi się do elektronu, drugi do pozytronu. Bardziej jeszcze przekonywujące zdjęcie tego typu uzyskali następnie Joliot i Curie²⁾.

Możnaby przypuścić, że są to dwa różne tory elektronowe: przypadkowo tylko biorą one swój początek w okolicy jakiegoś punktu. Dość prosty jednak rachunek wykazuje, że zbyt małe jest prawdopodobieństwo powstania takiego zjawiska; w rzeczywistości Anderson i Neddermeyer naliczyli takich przypadków—w toku pracy—aż 22.

Na zdjęciach stwierdzili oni istnienie również i pojedynczych torów pozytronowych. Aby fakt ten wytłumaczyć z punktu widzenia dezintegracji fotonowej, przypuszczają oni, że podczas dezintegracji oba składniki fotonu zostają w chwili rozpadu obdarzone niejednakową ilością energii. Może się więc zdarzyć, że już sam pozytron pochłonie całą niemal energię kwantu, tak że elektron z powodu małej energii pozostanie niewidzialny. Istotnie, na 13 przypadków torów pojedynczych 8 posiada energię bardzo dużą (1.10^6 — $1.5.10^6$ eV).

Łatwo sprawdzić, że na utworzenie się masy dwóch elektronów — w myśl Einsteinowskiej zależności — potrzeba fotonu ($h\nu$) o energii równej $2 \cdot mc^2$ (m — masa elektronów, c — prędkość światła) t. j. $1,02 \cdot 10^6$ eV. Stąd też wnioskuje Joliot i Curie, że rozpadać się mogą tylko te fotony, których energia jest nie mniejsza od $1,02 \cdot 10^6$ eV. Ogólnie otrzymuje się bilans energetyczny następujący:

$$h\nu = 1,01 \cdot 10^6 \text{ eV} + E_+ + E_- + (h\nu^1) \quad (1)$$

gdzie $h\nu$ — energia fotonu, E_+ , E_- energie kinetyczne pozytronu i elektronu, $h\nu^1$ — energia przypuszczalnego fotonu, który mógł podczas reakcji takiej powstać. Oczywiście, powyższe cztery składniki muszą czynić zadość zasadzie zachowania impulsu.

Przypadek najbardziej prawdopodobny zachodzi wówczas, gdy $E_+ = E_-$ tj. gdy po rozpadzie pozytron i elektron zostają obdarzone jednakową energią.

Joliot i Curie zbadali doświadczalnie sprawę zależności liczby pozytronów (w stosunku do elektronów) od ich energii. Krzywa, którą otrzymali, zupełnie dobrze zgadzała się z przewidywaną.

J. O. S.

DOŚWIADCZALNE STWIERDZENIE ODSKOKU FOTONOWEGO.

Einstein pierwszy zwrócił uwagę, że kwant świetlny, którego energia równa się wedle Plancka $h\nu$, może posiadać naturę korpuskularną. Z prawa równoważności masy i energii ($mc^2 = \epsilon$) otrzymamy wartość na masę kwantu ($\frac{h\nu}{c^2}$) a stąd też wartość na impuls—poruszającego się z prędkością światła—kwantu ($\frac{h\nu}{c}$).

Wyłoniło się pytanie, w jaki sposób udałoby się doświadczalnie sprawdzić idee Einsteina co do fotonowej struktury światła.

¹⁾ Phys. Rev. 43 (1034) 1933.

²⁾ J. Phys. et Rad 4 (494) 1933.

Zagadnienie to—mimo że straciło ono w ostatnich latach na aktualności—podjęte zostało niedawno temu przez fizyka hamburskiego R. Frischa¹⁾. Wykazał on, że wpływ impulsu fotonowego daje się bezpośrednio ujawnić.

Idea jego była następująca. Jak wiemy, proces promieniowania związany jest z absorpcją oraz emisją fotonów, którym—w myśl założeń Einsteińskich—musimy przypisać odpowiedni impuls. Stąd, zgodnie z zasadą zachowania impulsu, emitujący atom wskutek odskoku nabędzie prędkości w kierunku przeciwnym ($= \frac{h\nu}{mc}$). A że emisja

w zasadzie nie zależy od kierunku, strumień naświetlonego gazu musi ulec pewnemu rozmyciu, które właśnie Frischowi udało się stwierdzić.

Ze specjalnie skonstruowanego „pieca” (ogrzewanego prądem) wytryskał przez wąską i podłużną szparę strumień atomów sodu, który przerywał szparę zasłony A. Do mierzenia natężenia strumienia służył—jak zwykle w takich razach—rozżarzony drucik wolframowy, który mógł być przesuwany prostopadłe do kierunku strumienia.

Gdy tuż przed ekranem A ustawimy lampę sodową, ta pobudzi strumień par sodu do świecenia. Efekt ten zajdzie dla $\lambda = 5890 \text{ \AA}$, $5896 \text{ \AA}$ (żółta linia D). W tym przypadku atomy uzyskają dodatkowo prędkość 2,93 cm/sek, co jest jak widzimy małym ułamkiem w porównaniu z normalną prędkością (9.10^4 cm/sek). Stąd więc w warunkach najdogodniejszych, gdy odskok będzie normalny do kierunku ruchu strumienia, otrzymamy odchylenie około 6 sekund. W przypadku naświetlenia strumienia od góry autor uzyskał, jak należało się tego spodziewać, rozmycie boczne, symetryczne, podczas gdy w przypadku bocznego naświetlenia uzyskał przesunięcie się całej krzywej Maxwell'owskiego rozkładu prędkości.

J. O. S.

DEZINTEGRACJA SZTUCZNA ZAPOMOCA PROMIENI γ .

Już Blackett i Occhialini zwrócili uwagę, że anormalną absorpcję promieni γ Th ($B+C+C''$) przez ołów możnaby było wytłumaczyć tem, że kwant γ zostaje pochłonięty przez jądro, które wskutek tego ulega dezintegracji; w tym to przypadku jądra miałyby emitować pozytrony.

Myśl ta podjęta została przez L. Meitner i K. Philippa¹⁾.

Preparat Th ($B+C+C''$) umieszczony był w grubym cylindrze ołowiu (1 cm) tak, że wychodzące promienie γ zostały, dzięki absorpcji, odpowiednio sfiltrowane. Wskutek tego uzyskano źródło najtwardszego promieniowania γ , pochodzą-

ce od ThC'' ($2,6 \cdot 10^6$ eV). Wiązka takiego promieniowania padała na płytkę ołowiu znajdującą się wewnątrz kamery. Łącznie wykonano 160 zdjęć; oczywiście—jak się należało spodziewać—pełna na nich było śladów od torów elektronów Comptonowskich. Na 9 jednak widać było (przez zakrzywienie w polu magnetycznym) ślady torów pozytronowych.

Energja ruchu, wyznaczona z promienia krzywizny torów oraz z natężenia pola, wynosiła $1,5 \cdot 10^6$ eV względnie $1,82 \cdot 10^6$ eV. Błąd w pomiarze dochodził do $\pm 15\%$.

Do podobnych wyników dochodzą na tej samej drodze dwaj fizycy amerykańscy, Carl H. Anderson i Seth H. Neddermeyer¹⁾. Zastosowane przez nich pole magnetyczne wynosiło 430 G; stąd otrzymali na energję pozytronów wartości leżące pomiędzy 10^6 — $1,8 \cdot 10^6$ eV.

W ten sposób udowodniony został fakt, że promienie γ o energii $2,65 \cdot 10^6$ eV są w stanie rozbić materję. O krok dalej posunął się Grinberg²⁾. Wykazał on, że promienie γ Ra ($B+C$), które są przecież mniej przenikliwe ($= 1,5 \cdot 10^6$ eV), mogą rozbić jądra atomowe.

Autor ten posługiwał się metodą zupełnie podobną. Źródłem promieniowania był preparat radu 100 mgr. Po przefiltrowaniu przez 3,5 mm ołowiu otrzymano promieniowanie, którego energja wynosi $1,5 \cdot 10^6$ eV. Wykonano 129 zdjęć. Na 4 widać było tory pozytronowe. Posiadały one energję: 0,89, 0,38, $0,62 \cdot 10^6$ eV.

Ciekawe jest następujące zestawienie danych. Weźmy pod uwagę dla każdego poszczególnego zdjęcia, procentowy stosunek liczby torów pozytronów do liczby torów elektronów. Okazuje się, że dla Ra (1 — $1,2 \cdot 10^6$ eV) stosunek ten wynosi 3% podczas gdy dla ThC'' ($2,6 \cdot 10^6$ eV)—8%.

Doświadczenia Blacketta, Occhialiniego i Chadwika³⁾ oraz Joliot i Curie⁴⁾ wykazały, że bardzo przenikliwe promienie γ , które towarzyszą neutronom (wysyłane np. z płytki berylowej ostrzeliwanej cząstkami α polonu) z łatwością rozbijają jądra atomów ołowiu. Otóż wydajność dezintegracji tych γ ($5 \cdot 10^6$ eV) dochodzi aż do 40%.

Liczy powyższe nasuwają myśl, że istnieje zależność pomiędzy energją użytych promieni γ a wydajnością efektu.

J. O. S.

NOWY TYP APARATU WILSONA.

Kamera Wilsona jest jak dotychczas jedynym przyrządem, który umożliwia bezpośrednią obser-

¹⁾ Z. f. Phys. 86 (44) 1933.

²⁾ Naturwiss. 1933.

¹⁾ Phys. Rev. 43 (1034) 1933.

²⁾ C. R. Ac. Sc. 1933.

³⁾ Nature. 1933.

⁴⁾ C. R. Ac. Sc. 196 (1105) 1933.

wację procesów, odbywających się w świecie subatomowym.

Jak wiemy, zasada działania polega na tem, że podczas rozprężania adyabatycznego para danej cieczy (np. wody, alkoholu, eteru) ulega w pierwszym rzędzie skropleniu na jonach powstałych wskutek jonizacji gazu przez rozpedzone cząstki jonizujące. Blizsze badania okazały, że skroplenie tego typu zachodzi tylko w przypadku małych rozprężen ($\frac{v_2}{v_1} < 1,38$), i że można tak dobrać wielkość rozprężenia, aby kondensacja pary zachodziła tylko w obecności substancji radioaktywnych, t. j. wówczas, kiedy w kamerze powstają jony. Tą więc drogą tor cząstki α , tworzący na swej drodze około 200.000 par jonów, można uwidocznić.

W zasadzie, aparatem takim był cylinder, w którym przez nagłe opuszczenie tłoka tworzą się ślady żądanych torów. Jednakże technika doświadczalna wymagała względnie dużej precyzji w wykonaniu tego rodzaju przyrządu. To też konstrukcja jego — mimo prostoty samej zasady — jest dość skomplikowana a stąd i cena stosunkowo wysoka.

Niedawno temu C. T. R. Wilson¹⁾ podał nowy typ aparatu, który wskutek prostoty swej konstrukcji może być właściwie z łatwością wykonywany w każdej pracowni naukowej, i to w dowolnie dużych wymiarach. Zasada działania polegała na tem, że rozprężenie adyabatyczne uskuteczniane było, nie jak dotychczas opuszczeniem tłoka, ale przez nagłe wypuszczenie pewnej ilości gazu np. do zbiornika ze zmniejszonym ciśnieniem. Metoda taka nie była dotychczas używana tylko dlatego, że ślady mgiełkowe torów zostałyby natychmiast zniekształcone wskutek powstania wirów w kamerze podczas wypływu gazu.

Otóż udoskonalenie Wilsona polega na tem, że częściowe opróżnianie kamery odbywa się nie wprost, lecz pośrednio poprzez gęstą siatkę drucianą, która nie pozwala, aby nagłe zmiany ciśnienia powodowały wiry w kamerze. Montaż aparatu jest następujący: cała kamera zostaje podzielona zapomocą siatki na dwie części; obserwacja odbywa się w górnej części kamery, która jest z góry ograniczona przezroczystą płytką szklaną (boczne ścianą tworzą dwa szklane cylindry) służącą do obserwacji, z dołu zaś przez wspomnianą siatkę drucianą.

Przez specjalną rurkę pompujemy do dolnego cylindra powietrze aż do żadanego ciśnienia (sprawdzamy to manometrem), poczem otwieramy pod siatką umieszczony (w podłodze) kran, który wywołuje nagłe rozprężenie w kamerze; pojawiają się więc ślady torów, które możemy już uwidocznić zapomocą bocznego naświetlenia kamery przez bardzo silne światło (np. z lamp kwarcowych)

Chcąc bardziej upodobnić w zasadzie nowy typ

aparatu do starego, Wilson pokrył dodatkowo „podłogę” cienką elastyczną membraną (balon kauczukowy). W tym przypadku rozprężenie dochodziło do skutku tylko przez wypuszczenie powietrza zawartego w objętości napompowanego balonu kauczukowego.

Tą drogą otrzymano zupełnie dobre zdjęcia śladów torów cząstek α , β , promieni X oraz przenikliwego promieniowania pochodzącego od burz.

J. O. S.

NAGRZEWANIE SIĘ CIECZY W ZMIENNEM POLU ELEKTRYCZNEM DUŻEJ CZĘSTOŚCI I ZAGADNIENIE SELEKTYWNEGO DZIAŁANIA FAL ULTRAKRÓTKICH NA TKANKI ORGANICZNE.

Badania nad nagrzewaniem się cieczy w zmiennym polu elektrycznym dużej częstości, otrzymywanym między okładkami kondensatora, mają duże znaczenie tak z punktu widzenia fizyki (teoria Debye'a), jak i ze względu na otwierającą się możliwość zastosowań praktycznych w medycynie (terapia i diatermia przy pomocy fal ultrakrótkich).

Dokładne badania ilościowe natrafiają tu na poważne trudności, ale badania jakościowe — znacznie łatwiejsze — mają w tym przypadku również swoją wartość.

Badania jakościowe przeprowadził w tej dziedzinie J. Pätzold, który wykazał, że termiczne działanie wspomnianego pola elektrycznego na elektrolity o różnym przewodnictwie jest selektywne: różniące się przewodnictwem elektrolity nagrzewają się pod wpływem fal danej długości w różnym stopniu, inaczej — dla elektrolitu można tak dobrać długość fali, by to nagrzanie było maksymalne. Pätzold doszedł dalej do wniosku, że taka cecha selektywności nagrzewania występuje i w przypadku różnych tkanek organicznych w związku z tem, że zawierają one roztwory wodne rozmaitych soli. Zjawisko to ma doniosłe znaczenie z punktu widzenia medycyny.

Ostatnimi pracami w tej dziedzinie są dwie prace N. N. Malova (Moskwa), ogłoszone w grudniu 1933 (Hochfrequenztechnik u. Elektrakust. 42, 190, 1933 i Physik. Zeitschr. 34, 880, 1933). W pierwszej z nich podaje Malov wyniki badań nad nagrzewaniem się elektrolitów i wodnych roztworów ośrodków rozdrobnionych. Celem otrzymania odpowiednich drgań używał on oscylatora w układzie Esau'a, otrzymując fale długości $\lambda = 8$ m do $\lambda = 4,5$ m.

Najprzód zbadał Malov zależność ilości wydzielonego ciepła od natężenia prądu (czas ogrzewania i odległość okładek kondensatora były stałe). Doświadczenia potwierdziły oczekiwaną proporcjonalność wzrostu temperatury do natężenia prądu. Pomiary nagrzewania pozwoliły stwierdzić,

¹⁾ Proc. Roy. Soc. 142 (88) 1933.

że ilość wydzielonego ciepła zmniejsza się ze wzrostem odległości płytek kondensatora. Wartość bezwzględna wzrostu temperatury w przypadku wody destylowanej wynosiła przeciętnie 10°C . Nagrzewanie cieczy mierzył Malov dla fal $\lambda = 3,70$ i $\lambda = 5,15$ m; odległość płytek kondensatora — 30 cm. Czas nagrzewania — 2 min., natężenie prądu koło 12 amp.

Okazało się, że w przypadku wodnych roztworów NaCl, KCl i CaCl_2 krzywe doświadczalne (ilość wydzielonego ciepła jako funkcja stężenia roztworu) przebiegają zgodnie z teoretycznymi, obliczonymi z warunku Pätzolda. Warunek ten mówi, że dla niezmiennych częstości ν i stałej dielektrycznej ϵ , z szeregu elektrolitów o różnym przewodnictwie (σ) najsilniej nagrzewa się ten, dla którego spełniona jest zależność $\sigma = \left(\frac{e\nu}{2}\right)$. Tak więc

Malov potwierdził warunek Pätzolda. W dalszym ciągu zbadał Malov roztwór fizjologiczny Ringera (KCl — 0,0054 N, NaCl — 0,137 N, CaCl_2 — 0,018 N) oraz jego składniki, łączono w rozmaitych kombinacjach. Otrzymane wyniki nie zgadzają się z wcześniejszymi wynikami E. Pflohma, który sądził, że w tem nagrzewaniu występuje cecha addytywności. Otóż roztwór Ringera tej addytywności nie wykazuje — zachowuje się on jako całość. W przypadku roztworów nieelektrolitycznych występuje zupełnie inna zależność nagrzewania od stężenia: przy wzrastającym stężeniu i wzrastającej lepkości roztworu, nagrzewanie wzrasta i dla dużych lepkości osiąga znaczne wartości.

W dalszym ciągu pracy Malov zajął się, zaważoną już w 1930 r. przez A. Esau'a i E. Bussogo zależnością nagrzewania się ciała w polu kondensatora od stanu rozdrobnienia badanego ośrodka; nagrzanie wzrasta jeśli zmniejszać wielkość jego cząstek. Łatwo otrzymać odnośny efekt w przypadku pyłu węglowego; porównujemy nagrzanie jednolitego kawałka węgla i pyłu węglowego: pierwszy nagrzewa się nieznacznie, drugi zaś wykazuje bardzo silne podwyższenie temperatury. Malov zbadał powyższe zjawisko w przypadku różnych emulsyj wodnych, potwierdzając obserwacje Esau'a i Bussogo.

Reasumując, z powyższych badań wynika:

- 1) potwierdzenie warunku Pätzolda,
- 2) występowanie wzrostu nagrzania roztworów nieprzewodzących ze wzrostem lepkości,
- 3) stwierdzenie silniejszego wydzielania się ciepła w ośrodkach rozdrobnionych niż w tymże ośrodku nierozdrobnionym.

Druga z wymienionych wyżej prac Malova dotyczy kwestji nagrzewania tkanek organicznych falami ultrakrótkimi. Jak wspomniano, można dla danej tkanki dobrać długość fali, aby otrzymać maksymalne ogrzanie tej właśnie tkanki, czy też organu (z warunku Pätzolda). Autor nie zgadza się tu jednak z poglądami Pätzolda, który po przeliczeniu danych doświadczalnych jedncj z amerykańskich prac, dotyczącej przewodnictwa tkanek królika, doszedł do wniosku, że dziedina długości fal selektywnego nagrzewania leży dla całego szeregu tkanek w granicach 0,8—20 m. Malov podaje na zasadzie własnych wyliczeń opartych na pracach różnych autorów, że w dziedzinie długości fal 3 — 6 m wzmiankowane selektywne nagrzewanie się nie występuje. Nagrzanie takie szeregu organów można osiągnąć, stosując fale dłuższe. Tak więc pracować należy w dziedzinie 8 do 20 m unikając dzięki temu skomplikowanych i bardzo kosztownych aparatów. W przypadku fal $\lambda < 2$ m nagrzanie narządów jest bardzo nieznaczne, natomiast nagrzanie cieczy już dość wydatne, ale ta dziedina w dzisiejszym stanie techniki fal ultrakrótkich nie może wchodzić w grę, ponieważ nie możemy otrzymać dostatecznie dużych mocy¹⁾, a poza tem przeszkadzają zbyt małe do tych zastosowań wymiary kondensatorów. W końcu zaznacza autor, że dotychczasowe wyniki należy traktować jeszcze jako wstępne. Dokładniejszą teorię nagrzewania tkanek będzie można rozwinąć dopiero po wyczerpującem zbadaniu ich właściwości elektrycznych w stosunku do bardzo wysokich częstości.

M. M.

¹⁾ Ostatnio radjotechnicy pracują usilnie nad otrzymaniem dla tych fal generatorów o możliwie dużych mocach.

OCHRONA PRZYRODY.

ODEZWA LIGI OCHRONY PRZYRODY w sprawie przyszłego Parku Narodowego w Tatrach.

Wobec pojawiających się od pewnego czasu w prasie alarmów, jakoby urzeczywistnienie Parku Narodowego w Tatrach zagrażało turystyce i interesom ludności miejscowej, a Skarb Państwa narażało na niepotrzebne a wielkie wydatki, Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody wydał ode-

zwę p. t. „O przyszłość Tatr“, wyjaśniającą istotny stan rzeczy, którą w skróceniu przytaczamy.

Podstawą, na której Zarząd się przytem opiera, jest protokół konferencji przedstawicieli nauki polskiej i czechosłowackiej, odbytej w Krakowie w dniach 8 i 9 grudnia 1925 r. z inicjatywy Polskiej Akademji Umiejętności i Czeskiej Akademji Nauk. Protokół ten jest wyrazem opinji ochrony przyrody w Polsce i Czechosłowacji odnośnie do celów i organizacji przyszłego Parku Narodowego polsko-czechosłowackiego.

Turystyka w Tatrzańskim Parku Narodowym.

Czynniki organizujące Tatrzański Park Narodowy nietylko że nie występują wrogo przeciw turystyce, ale wręcz przeciwnie pragną jej najwyższego rozwoju, skierowanego oczywiście na racjonalne tory. Protokół wyraża zupełnie wyraźnie życzenie, by Park Narodowy stał się „*miejszem przyciągającym ruch turystyczny obu państw i cudzoziemski osobliwość i pięknem górskiej, pierwotnej niczem nie zniszczonej przyrody*”... „*Turystyka w Tatrach uważana być musi za najważniejszy sposób gospodarczego używania całych Tatr. Wobec tego uprawianie turystyki w Tatrach należy popierać w szerokiej mierze z tem jednak, że turystyka ta będzie uprawiana w zgodzie z zasadami Parku tatrzańskiego*”.

Ograniczenia pewne przewidziane przez protokół nie mają jednak polegać wcale na zamykaniu Tatr dla ruchu turystycznego lecz 1) na niemożności zakładania sieci ścieżek dowolnej i zbyt rozgałęzionej, 2) na ograniczeniu liczby schronisk i niemożności budowania ich w punktach gdzie szpecąby pierwotną przyrodę gór.

Czynniki ochrony przyrody potępiają egoistyczne stanowisko zarządu dóbr ks. Hohenlohego, który zabronił wstępu do większości ich obszaru.

W planie przyszłego Parku Narodowego projektuje się stworzenie tylko kilku mniejszych obszarów ochronnych wyłączonych z ruchu turystycznego, aby zwierzynie (głównie kozicom) dać w nich możliwość spokojnego życia zdala od gwaru i hałasu masowo odwiedzanych dolin.

Słynnej Orlej Perci nikt nie zamierza zamykać a tembardziej niszczyć. Polskie Towarzystwo Tatrzańskie łoży corocznie poważne kwoty na utrzymanie tego pięknego szlaku szczytowego, jedyne w swoim rodzaju w całych Tatrach. Co do t. zw. znoszenia niektórych szlaków, ma ono swą przyczynę w dążeniu do uregulowania bezplanowo nieraz w dawnych czasach zakładanej sieci ścieżek. Znosi się ścieżki, które, jak długoletnie doświadczenie wykazało, cieszyły się taką małą frekwencją turystów iż straciły rację bytu i kosztownego odnawiania. Zaznaczyć też należy, że wspomniane „znoszenie” ścieżek polega właściwie tylko na zatarciu znaków i nie odnawianiu ścieżek, które zresztą pozostają i są do użycia turystów.

Prawdą jest natomiast, że protokół polsko-czeski domaga się wyłączenia „masowych wycieczek szkolnych”. Jest to postulat zupełnie chyba zrozumiały wobec licznych niebezpieczeństw, jakie zbyt liczny gromadom źle zwykle zaopatrzonych dzieci mogą grozić ze strony surowego klimatu i trudnego terenu.

Postulat by obozowanie, biwakowanie, kąpienie się i plażowanie dozwolone było tylko w pewnych miejscach na ten cel wyznaczonych, jest wysuwany i realizowany we wszystkich parkach natury i rezerwatach na świecie i nikomu na myśl nie przyjdzie dziwić mu się ani sprzeciwiać. Również zakaz zrywania kwiatów nie będzie żadnym zamachem na turystykę, lecz aktem dobroczynnym dla całości pięknej roślinności górskiej, niszczzonej niemiłosiernie a bezmyślnie przez gromady nieświadomych w tym względzie turystów, ogłaczających zbocza gór z ich największej ozdoby jaką jest piękna i swoista roślinność.

Najlepszym wyrazem harmonii istniejącej między ochroną przyrody a turystyką jest fakt, że wszystkie większe towarzystwa i organizacje turystyczne mają w swych statutach wyraźnie wymienioną konieczność współpracy z ochroną przy-

rody i że wiele tych organizacji należy do Ligi Ochrony Przyrody.

Drogi i kolejki szczytowe w Tatrzańskim Parku Narodowym.

Protokół wypowiada się stanowczo przeciw tym urządzeniom turystycznym i jasno to stanowisko uzasadnia: „*Drogi bite w głąb Tatr nie są podyktowane istotną potrzebą, a to ze względu na mały obszar Tatr, natomiast przynoszą w wąskich i małych dolinach tatrzańskich szczególną szkodę krajobrazowi*”. Niezepsuty mimo wszystko dotąd urok np. Hali Gąsienicowej polega m. in. właśnie na tem, że nie wiedzie do niej szosa, prowadząca w uroczu ustronie górskie cały gwar i hałas miejski, od którego przecież chcemy w górach uciec.

Podobnie negatywne stanowisko zajmuje protokół odnośnie do kolejek szczytowych, uważając je wręcz za wysoce szkodliwe pod względem krajobrazowym, pod względem gospodarczym za nie-realne, a pod względem turystycznym za zbyt czyste.

Pasterstwo w Tatrzańskim Parku Narodowym.

Podobnie jak turystyka będzie się mogło w Tatrzańskim Parku Narodowym rozwijać pomyślnie i pasterstwo, co również całkiem wyraźnie podkreślają twórcy projektu Parku we wspomnianym na początku Protokole.

„*Ponieważ idea Parku Narodowego wychodzi z zasady, że nie będzie czyniona żadna krzywda gospodarcza ludności góralskiej, jako rodzimemu obywatelstwu Tatr, wprowadzićby należało następujące zarządzenia:*

a) *Ulepszenie i podniesienie stanu gospodarczego i wydajności zaniedbanych i zniszczonych dzisiaj pastwisk, a położonych bądź w terenie rezerwatu częściowego, bądź w najbliższych terenach podtatrzańskich.*

d) *Utworzenie nowych hal w niższej strefie leśnej, w rezerwacie częściowym*”.

Protokół przewiduje wprawdzie możliwość wyłączenia pasterstwa w sferze t. zw. rezerwatu zupełnego, z drugiej strony przewiduje jednak pełne odszkodowanie, bądź pieniężne drogą dobrowolnego wykupu, bądź przez oddanie nowo utworzonych hal w niższej strefie leśnej (p. w. punkt d).

Rozwój lotnisk podtatrzańskich w związku z realizacją Parku Narodowego.

O ile protokół wypowiada się zupełnie stanowczo przeciw dalszej rozbudowie ścieżek, schronisk, hoteli oraz dróg i kolejek we wnętrzu Tatr, o tyle z całym naciskiem stwierdza konieczność należytej, na europejskiej stopie, rozbudowy lotnisk i uzdrowisk podtatrzańskich, połączenia ich pięknie poprowadzonymi i do celów automobilizmu przystosowanymi szosami, oraz linjami kolejowymi.

„*Również uważają eksperci realizację Parku Tatrzańskiego za leżącą w interesie podniesienia lotnisk i miejscowości klimatycznych, okalających Tatry, a to... przez stworzenie i utrzymanie w Tatrach jedynej w Europie Środkowej osobliwości przyrodniczej i turystycznej, jaką będzie Park Tatrzański...*”.

A więc zachowanie możliwie niezmiennego wnętrza Tatr, przy rozbudowie i ucywilizowaniu Pod-

tatrze! Przy tego rodzaju postawieniu sprawy pomysły rozwój gospodarczy ludności podtatrzńskiej będzie lepiej zapewniony, niż gdyby Tatry wydać na pastwę niczem nie skrepowanej i nieuregulowanej eksploatacji większych i małych przedsiębiorców i kramarzy wszelkiego typu (do tego, jak dotychczasowa praktyka wskazuje, wcale nawet z miejscowej ludności nie pochodzących).

Skarb Państwa a Park Narodowy.

Popierania finansowego przez Państwo realizacji Parku Narodowego przez wykup z rąk prywatnych lasów i hal nie można żadną miarą nazwać „marnowaniem pieniędzy państwowych”. Pominąwszy już wszelkie inne względy natury idealnej, Park Narodowy w Tatrach będzie bardzo poważnym czynnikiem gospodarczym nie tylko dla miejscowej ludności, ale i dla Państwa, a to przez wzmoczony ruch turystyczny i przez rozbudowę osiedli, dróg i kolei, co przyniesie z sobą przecież wzmoczenie dochodów kolei, różnych przedsiębiorstw państwowych, zwiększy wpływy podatków i stworzy nowe tereny pracy dla rzeszy bezrobotnych.

Aby jednak to swego rodzaju przedsiębiorstwo państwowe, jakim stanie się Park Narodowy Tatrzański, było rentowne, wymaga ono jak każde inne pewnych wkładów. Państwo w swej dalekowzrocznej i szerokie horyzonty obejmującej polityce go-

spodarczej bierze i te względy pod rozwagę i nie waha się czynnie poprzeć akcji realizacji Parku. Chwila dzisiejsza jest dla tego celu wyjątkowo pomyślna i grzechem wobec przyszłych pokoleń byłoby jej nie wykorzystanie. O ile zaś chodzi o wysokość sumy jaką w chwili obecnej Państwo wyłożyło Fundacji Kórnickiej za kupione od niej dobra, to wiadomą jest przecież rzeczą, że wypłata odbędzie się ratami, względnie reszta ceny kupna zostanie pokryta drogą operacji bezgotówkowych i kredytowych. W każdym razie mowy niema o obciążeniu Skarbu Państwa lub Lasów Państwowych jakimś wysokim, jednorazowym, idącym w miliony wydatkiem.

Reasumując wszystko wyżej przytoczone stwierdza Zarząd Ligi, że realizacja Tatrzańskiego Parku Narodowego:

1) nie tylko nie utrudni turystyki, ale wręcz przeciwnie przyczyni się znakomicie do pełnego jej rozwoju i to zarówno turystyki pieszej w głębi gór, jak i kołowej i automobilowej na ich obwodzie;

2) nie godzi żadną miarą w interesy ludności podtatrzńskiej; owszem, udoskonalając dawne formy gospodarki i stwarzając nowe — zapewni rozkwit całego Podtatrza i pewny dobrobyt jego ludności;

3) stanie się dla Skarbu Państwa źródłem zwiększonych dochodów.

K R Y T Y K A.

Jarosław Doliński. *Ćwiczenia szkolne z dziedziny gazu węglowego*. Kraków, Nakładem „Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich”, 1934, 80, str. 57. Skład wydawniczy w Redakcji „Gaz i Woda”, Kraków, Gazownia Miejska.

Niewielka ta książeczka, nagrodzona na konkursie „Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich” zawiera o wiele więcej treści, aniżeli mówi jej tytuł. Prócz ćwiczeń, które stanowią ze stanowiska dydaktycznego centralną część książki, znajdujemy rozdziały ogólne, dotyczące powstawania węgla kamiennego, produktów pochodnych, procesu wytwarzania gazu i jego zużycowania, jako źródła ciepła, światła i siły, tak, że całość nadaje się nie tylko dla nauczyciela i ucznia, mogącego eksperymentować, ale i dla każdego, kto pragnie zapoznać się ogólnie ze współczesnym gazownictwem, i jego tak wielkiem dzisiaj znaczeniem gospodarczym.

Autor, znany dobrze w kręgach chemików i gazowników jako twórczy pracownik, słusznie zwraca we wstępie uwagę, że gaz w pracowniach szkolnych używany jest tylko jako źródło ciepła, podczas gdy nadaje się on znakomicie do doświadczania. Na podstawie ogólnych rozważań, o których wspominałem wyżej, podaje autor, przeważnie jako wyniki własnego doświadczenia, opierając się oczywiście i na odpowiedniej literaturze, szereg pięknych eksperymentów, które pozwolą uczniowi rzeczywiście wnikać głębiej w istotę i znaczenie gazownictwa, i utrwalać na pewno jego teoretyczne wiadomości. Poznaje się w ten sposób różne rodzaje paliwa i ich własności, procesy i reakcje przy wytwarzaniu gazu, produkty uboczne, własności gazu węglowego, proces palenia się, energię gazu występującą przy ogrzewaniu, świeceniu i

użyciu jako siły. Przeważna liczba ćwiczeń — wszystkich jest wraz z doświadczeniami 51 — należy do dziedziny praktycznej. Pod tym względem szczegółowo opracowany jest palnik i fotometrja płomienia gazowego, a nawet motor gazowy. Ćwiczenia są tak jakościowe jak i ilościowe. Przy każdym podany jest spis potrzebnych materiałów i przyrządów, które zawsze są dostępne w małej nawet pracowni. Oczywiście ćwiczenia wymagają, jakkolwiek nie bez wyjątku, instalacji gazowej.

Rozdziały ogólne, służące za podstawę ćwiczeń i doświadczeń traktują, jak już wspomnieliśmy, o rodzajach i powstawaniu węgla; mamy też i dane statystyczne o węglu w Polsce z instruktywnymi a pogładowymi diagramami, dotyczącymi produkcji. Omówione są produkty uboczne, dzisiaj w wielu przypadkach ważniejsze, aniżeli sam gaz, oraz teoria gazownictwa. Dowiadujemy się z danych statystycznych, jak mało niestety konsumujemy gazu w porównaniu z innymi większymi państwami. Obecnie posiadamy ponad 100 gazowni z produkcją około 170 milionów m³ rocznie, podczas gdy Niemcy produkują rocznie ponad 3 miliardy. Na jednego mieszkańca wypada rocznie m³ gazu w Anglii 189, w Niemczech 55, w Szwajcarii 48. W Polsce 6. — Schemat gazowni jest znakomity i nie przypomina wcale nierealnych i błędnych nieraz schematów, spotykanych w podręcznikach. Opis produkcji gazu obejmuje następujące etapy: piecownię, chłodniki, odsmalacz, płóćki, czyścizalnię, gazomierz, zbiorniki i rozprowadzanie gazu.

Omówione są następnie produkty gazowania węgla, a więc sam gaz węglowy, smoła i woda po-gazowa.

Ostatnie rozdziały traktują o gazie jako źródle ciepła, światła i siły. W ćwiczeniach poznaje tutaj

uczeń dokładnie palnik i palenie się oraz ogrzewanie, także ze stanowiska ekonomii, motor gazowy i światło gazowe. Także to ostatnie przede wszystkim ze stanowiska ekonomii.

Książeczka zawiera 52 rycin, jak schematy, zestawienia przyrządów do ćwiczeń, diagramy statystyczne, diagram pochodnych węgla, schematy gazowni i jej części. Wszystkie te rysunki są oryginalne.

Treść ujęta jasno, ale przytem precyzyjnie; język bez zarzutu.

Należy książkę p. Dołębskiego polecić gorąco. Jest ona u nas jedyna w swoim rodzaju, a posiada, jak wspomnieliśmy, walory nie tylko dla eksperymentującego nauczyciela i ucznia, ale i dla każdego, dla kogo ważne zjawiska przyrodnicze i gospodarcze nie są obojętne.

E. Stamm.

W. Buddenbrock. *Świat zmysłów*, z 59 rysunkami. Przełożył z oryginału Jan Dembowski. Biblioteka Wiedzy, tom 7, seria I. Trzaska, Evert i Michalski S. A. Warszawa (bezdaty), str. 1 — 244.

Fizjologia zmysłów w piśmiennictwie naszym jest niezwykle uboga, brak nam nie tylko książek oryginalnych, ale także i przekładów z dobrych dzieł obcych.

W tych warunkach ukazanie się polskiego przekładu dziełka Buddenbrocka uważać należy za czyn bardzo celowy i korzystny dla szero-

kich sfer czytelników żywo redagowanej „Biblioteki wiedzy”.

Buddenbrock, jako badacz i popularyzator, uważany być może za kontynuatora kierunku tak świetnie zainicjowanego przez autora amerykańskiego J. Loeba. Słowa tego genialnego fizjologa o przodującej roli fizjologii porównawczej w ustalaniu praw, rządzących zjawiskami życiowymi, śmiało możemy przytoczyć, jako zasadnicze motto ciekawej książki Buddenbrocka.

Cała wiedza o życiu zmysłowym zwierząt (rozważanem na gruncie teorii ewolucyjnej) została tu oparta o jednolitą zasadę „świata otaczającego” („Umwelt”) w sensie Uexküll’a. W sposób bardzo przejrzysty omawia autor zadania, metody i wyniki porównawczej fizjologii zmysłów. Zarówno budowa, jak i czynność narządów zmysłowych i układu nerwowego szeregu form zwierzęcych zostały starannie omówione, przyczem harmonijnie podkreślana jest odrębność czy wyłączałość świata otaczającego, uwarunkowana taką a nie inną budową narządów zmysłowych.

Liczne przykłady z życia codziennego ułatwiają lekturę czytelnikowi mniej obznajomemu z współczesnymi kierunkami nauk biologicznych, a pociągająco napisany przez tłumacza książki Jana Dembowskiego rozdział uzupełniający o zasadzie postaci — pobudza do krytycznego myślenia.

Szata zewnętrzna książki, podobnie jak i innych wydawnictw firmy Trzaska, Evert i Michalski, zupełnie europejska.

Piotr Słonimski.

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

KAROL KOZIOROWSKI.

Wspomnienie pośmiertne.

Ś. p. Karol Koziorowski urodził się w Warszawie 28 stycznia 1864 r. z ojca Franciszka, profesora Instytutu Weterynaryjnego i Izabeli z Czeklińskich. W roku 1874 wstąpił do klasy wstępnej IV-go gimnazjum filologicznego w Warszawie, świadectwo dojrzałości otrzymał w roku 1882. Zapisany na oddział przyrodniczy Wydziału Fizyczno-matematycznego Uniwersytetu Warszawskiego, ukończył studia w roku 1886 z wynikiem celującym. Za rozprawę p. t. „Badania doświadczenia pewnych stopów i szlak” otrzymał w roku 1888 stopień naukowy kandydata nauk przyrodniczych. Idąc w ślady Berthiera i Ebelmana i posługując się piecami huty szklanej Targówka, pracą tą zapoczątkował ważną dziedzinę syntez ogniowych, które w kilka lat później zasłynął Józef Morozewicz, pracując na tymże terenie Targówka znacznie dłużej. Z minerałów skałowotórnych, otrzymanych syntetycznie przez Koziorowskiego, wymienić należy krystaliczny oligoklaz, takież augit i oliwin.

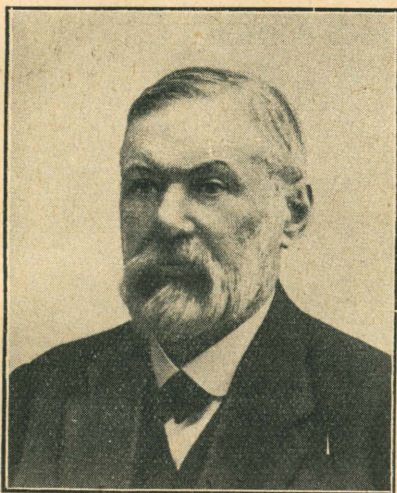
Tak pięknie zapowiadającą się karierę naukową wypadło niestety porzucić. O uzyskaniu płatnego stanowiska w wyższej uczelni trudno było polakowi wówczas marzyć, zwrócił się więc Koziorowski do przemysłu. Przez rok pracował w giserni Rejowskiej, odlewając drzewiczki i ruszta do pieców, z pensją 12 rubli miesięcznie, z cze-

go 10 szło na utrzymanie, reszta na pokrycie kosztów wycieczek naukowych w Góry Kieleckie.

Trafem dowiedział się o nim, jako o ciężko pracującym inteligencji, dyrektor górnictwa w Królestwie Polskim — inżynier Choroszewski i zaangażował go do Suchedniowa. 29 lutego 1888 r. wstąpił Koziorowski na służbę państwową w charakterze ucznia górniczego, z uposażeniem w wysokości 120 rubli rocznie. Lecz już 1 sierpnia tegoż roku awansował na rysownika zarządu państwowych zakładów górniczych z obowiązkiem wykonywania jednocześnie analiz chemicznych i opieki nad się zorganizowaną przez siebie pracownią. Stąd też delegowano go do kopalni Freiberskich i na Harc w celu dalszej specjalizacji. Rozporządzeniem rządowego senatu z września 1889 r. mianowano go sekretarzem kolejalnym.

Zwolniony na własne żądanie, po czteroletnim pobycie w Zakładach Suchedniowskich, przeniósł się Koziorowski do francusko-rosyjskiego Towarzystwa Hut Cynkowych w Dąbrowie Górniczej, gdzie przebywał w charakterze kierownika laboratorium chemicznego lat dziesięć, nauczając jednocześnie w Szkole Górniczej języka polskiego. Uposażenie wynosiło 500 rubli rocznie. Analiz galmanu i różnych produktów hutniczych trzeba było wykonywać do 40-u dziennie i obcować z ludźmi, stojącymi często na niskim bardzo poziomie. To też zmęczony ciężkimi warunkami pracy przeniósł się Koziorowski z początkiem roku 1902 do Warszawy, znajdując oparcie w laboratorium chemicznym Muzeum Przemysłu i Rol-

nictwa. Czynny i ruchliwy, brał poza tem żywy udział w pracach sekcji geologicznej przy temże Muzeum, a także w redakcji *Wszechświata*. Na życzenie J. Morozewicza przetłumaczył I tom drugiego wydania *Dziejów Ziemi Neumayra*, zrzekając się za trzyletnią wyteżoną pracę należnego mu honorarium, które w całości przeznaczył na przyozdobienie cennymi ilustracjami podjętego przez się wydawnictwa.



Karol Koziorowski.

Od stycznia 1916 r. objął stanowisko asystenta, w roku zaś 1919 — Kustosza Zakładu Mineralogicznego Uniwersytetu Warszawskiego. 28 grudnia 1932 r. uchwałą Senatu tejże uczelni na wniosek Rady Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego mianowany został kustoszem dożywotnim Muzeum Mineralogicznego.

W roku 1920-ym wstąpił do bataljonów ochotniczych obrony Warszawy i brał udział w odbywających się w sierpniu tegoż roku ćwiczeniach wojсковych.

Na placówce uniwersyteckiej rozwinął płodną działalność naukową i pedagogiczną. Poza inwentaryzacją przejętych po Rosjanach kilkunastu tysięcy okazów minerałów i skał, wykonał i ogłosił ważne studia z dziedziny historii mineralogii w Polsce.

Obcując z przyrodą martwą, czuł się w swoim żywiole i, nie bacząc na pogarszający się stan zdrowia, pracował bez wytchnienia, nie znajdując czasu ani na kurację, ani na krótki chociażby wypoczynek. Z punktualnością zegara pierwszy zjawiał się w uniwersytecie i prawie ostatni stamtąd wychodził. Nie było dlań święta, nie było wakacji, pracował do ostatniego tchu i zginął na posterunku jak żołnierz.

Jedną ze szlachetnych pasyj zmarłego było gromadzenie książek. Zainteresowania jego bibliofilskie nie ograniczały się bynajmniej do przyrody. Z niezwykłym zapałem skupował on książki z dziedziny historii, literatury i sztuki, zarówno swojej jak i obcej. Odwiedzał antykwarnie, lustrował co niedzielę słynne stragany sewerynowskie, ze znanstwem wyławiając przeznaczone na makulaturę białe kruki, i zgromadził bibliotekę, jakich niewiele mamy w naszym społeczeństwie. Cześć jego pamięci.

St. J. Thugutt.

TRZECI MIĘDZYNARODOWY KONGRES CYTOLOGÓW DOŚWIADCZALNYCH W CAMBRIDGE.

Częstość Zjazdów naukowych i wzrost liczby uczestników przyczyniły się niewątpliwie do zmniejszenia znaczenia zjazdów, a ich struktura organizacyjna wpłynęła na znaczne obniżenie ich poziomu naukowego. Istotnie zjazdy naukowe są naogół przeładowane materiałem odczytowym i stąd też czas przeznaczony na odczyty jak również na uwagi dyskusyjne zredukowany jest do minimum. Próby zreformowania zjazdów w kierunku ograniczenia liczby referatów i tem samem podniesienia poziomu dyskusyj z trudem jedynie torują sobie drogę.

Trzeci Kongres cytologów doświadczalnych poszedł jednak drogą reformy, aczkolwiek nie tak daleko, jak proponował jeden z członków komitetu organizacyjnego, a mianowicie aby liczbę referatów zredukować do minimum, a punkt ciężkości Kongresu przenieść na pokazy. W Kongresie w Cambridge mianowicie wprowadzono dwie bardzo doniosłe innowacje: 1^o nie ograniczono czasu komunikatów i uwag dyskusyjnych (było to ułatwione dzięki ograniczonej liczbie referatów) i 2^o czas trwania wszystkich pokazów mikroskopowych przedłużono do trzech dni, co umożliwiło wszystkim uczestnikom zjazdu dokładne poznanie eksponatów.

Kongres w Cambridge był trzecim zrzędu kongresem cytologii doświadczalnej. Dwa pierwsze kongresy odbywały się wspólnie z innymi kongresami, jako ich sekcje. Tak więc pierwszy miał miejsce w Budapeszcie w 1927 roku, jako sekcja międzynarodowego Kongresu zoologicznego, drugi w Amsterdamie w 1930 jako sekcja międzynarodowego Kongresu anatomicznego. Zjazd w Cambridge był właściwie pierwszą próbą wyemancypowania się cytologii doświadczalnej, a w szczególności hodowli tkanek i był poniekąd próbą sił tej młodej stosunkowo metody badań. Próba ta wypadła ze wszech miar zadawalająco, czego dowodem był bardzo wysoki poziom zjazdu, liczny udział uczynny z całego świata oraz fakt założenia międzynarodowego towarzystwa cytologów.

Kongres trwał 6 dni od 21 do 26 sierpnia r. b. i poświęcony był zagadnieniom hodowli tkanek oraz zagadnieniom, które są rozwiązywane przy pomocy metody hodowli tkanek.

Dzień pierwszy zjazdu poświęcony był załatwianiu formalności, związanych z uczestnictwem i organizacją wycieczek krajoznawczych, popołudniu zaś odbyło się uroczyste otwarcie Zjazdu przez mera miasta Cambridge panią Keynes, która w gorących słowach powitała uczestników, życząc zjazdowi owocnej pracy, poczem prezes III Kongresu p. Huzella z Budapesztu w krótkich słowach przedstawił obecny stan badań nad hodowlą tkanek. Po otwarciu zjazdu uczestnicy podejmowani byli herbatką przez lokalny komitet Zjazdu na czele którego stali: J. Gray, prezes oraz członkowie: J. Barcroft, F. T. Brooks, W. Hardy, D. Keilin, J. Needham, C. Shearer, A. Watkins, R. Webbs, G. Wells i E. Willmer. Sekretarzem lokalnym była p. Honor B. Fell a sekretarzem generalnym p. Rh. Erdmann. Wieczorem pierwszego dnia Zjazdu odbył się odczyt p. Fitzgeralda o Cambridge.

Posiedzenia naukowe rozpoczęły się dnia 22 sierpnia i odbywały się od 9 rano do 12.30 i od 2 do 4 popoł. Od godz. 4.30 do 7 w. miały miejsce pokazy mikroskopowe oraz pokazy nowej aparatury i metod hodowli tkanek.

Wszystkie obrady odbywały się na plenum. Nie było poszczególnych sekcji, aczkolwiek posiedzenia poświęcone były zawsze pewnym specjalnym zagadnieniom. Przed każdym posiedzeniem przewodniczący przedstawiał syntetyczny rys obecnego stanu badań nad danym zagadnieniem, poczem następowały referaty ściśle z nim związane. Posiedzenia poświęcone były następującym zagadnieniom w porządku kolejnym:

- 1) Przemiana materji i oddychanie komórek (2 posiedzenia).
- 2) Kształt komórek a ich czynność (2 posiedzenia).
- 3) Elektrofizjologia komórki (2 posiedzenia).
- 4) Mechanika rozwoju a eksplantacja (1 posiedzenie).
- 5) Wydzielanie komórkowe i trawienie (1 posiedzenie).
- 6) Hodowla „virus” zwierzęcych i roślinnych (1 posiedzenie).

Jedno posiedzenie wieczorne poświęcone było pokazom filmów związanych z referatami. Należy podkreślić coraz większe zastosowanie kinematografji w badaniach naukowych oraz bardzo wysoki poziom techniczny filmów.

W Kongresie wzięło udział około 250 osób należących do 15 narodowości (Anglja, Ameryka, Austria, Belgja, Czechosłowacja, Danja, Francja, Holandia, Japonja, Niemcy, Polska, Rosja, Szwajcarja, Węgry i Włochy). Najliczniej poza Anglią reprezentowana była Ameryka (St. Zjednoczone). Polska reprezentowana była przez 3 osoby (pp. Piech i Zakrzewski z Krakowa, oraz podpisany).

Strona towarzyska Zjazdu sprowadzała się do przyjęcia wieczornego (evening party) w Kings College oraz oficjalnego bankietu w najpiękniejszym College w Cambridge, mianowicie Trinity College. Przyjęcia te, jak i cały stosunek Anglików do uczestników Zjazdu, cechowała wybitna serdeczność i wielka uprzejmość. Uczestnicy Zjazdu zwiedzili znakomity ośrodek badań nad hodowlą tkanek, znajdujący się w odległości 3 mil od Cambridge, w Cherrhynton-Strangeways Research Laboratory.

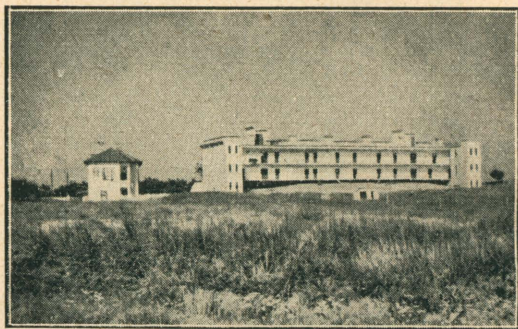
Z wycieczek krajoznawczych Komitet zorganizował półdniową wycieczkę uczestników do Ely (piękna Katedra z XI w.) oraz 4 dniową wycieczkę po centralnej Anglii.

J. Zweibaum.

RUMUŃSKA STACJA MORSKA „AGIGEA”.

W miejscowości Agigea, położonej o 15 km. na południe od Constanzy, znajduje się mało znana morska stacja zoologiczna. (Statiunea Zoologica Marina „Regele Ferdinand I” Agigea).

Teren stacji obejmuje 25 ha wysokiego brzegu, pokrytego piękną roślinnością stepową, oraz przyległą plażę na przestrzeni około 250 m. Miejsce bardzo szczęśliwie dobrane, posiada na tak małej przestrzeni zarówno partje skaliste, piaszczyste jak i łąki podwodne, złożone głównie z *Zostera marina*. Stacja ta wybudowana w roku 1927 z inicjatywy I. Borcea'y, składa się z dużego budynku z pięknym tarasem na dachu, przeznaczanego na mieszkania dla pracowników i bibliotekę,



Stacja morska „Agigea”.

oraz mniejszego, w którym mieszczą się akwarja, pracownie (kierownika i asystenta) i zbiory. Poza tem nad brzegiem morza znajduje się mały budynek, przeznaczony na podręczną pracownię dla studentów.

Wnętrze stacji urządzone jest dość skromnie. Brak sprzętu laboratoryjnego i aparatury badawczej utrudnia znacznie pracę i wymaga dużej samodzielności w zdobywaniu materiału. Do połowu ryb używana jest tu, prócz wędek morskich, sieć zastawna typu włoskiego, t. zw. „talian”, poza tem połowów fauny przybrzeżnej dokonywa się ręczną siatką t. zw. „wołokiem”. Do obsługi sieci przeznaczone są dwie łodzie. Brak łodzi motorowej ogranicza badania wyłącznie do strefy przybrzeżnej.

Stacja należy do uniwersytetu w Jasach. Kierownikiem jej jest I. Borcea. W lecie na stacji przebywa stale asystent, p. S. Carausu. Poza tem w skład personelu stacji wchodzi administrator oraz 6 rybaków, mieszkających tu stale.

Latem odbywają się na stacji kursy faunistyki czarnomorskiej dla studentów. Pomimo wspomnianych trudności, pobyt na stacji daje możliwość poznania i badania fauny Czarnego Morza.

E. Grabda.