



WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

N6.

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

TREŚĆ ZESZYTU:

Konstanty Stecki. Miraże w pustyni Błędowskiej.

Stanisława Dembowska. Kierunki badań w dziedzinie determinacji rozwoju.

Eugenjusz Rybka. Gwiazdy Nowe.

Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Wiadomości bieżące.

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

1935

Do pp. Współpracowników!

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

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

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

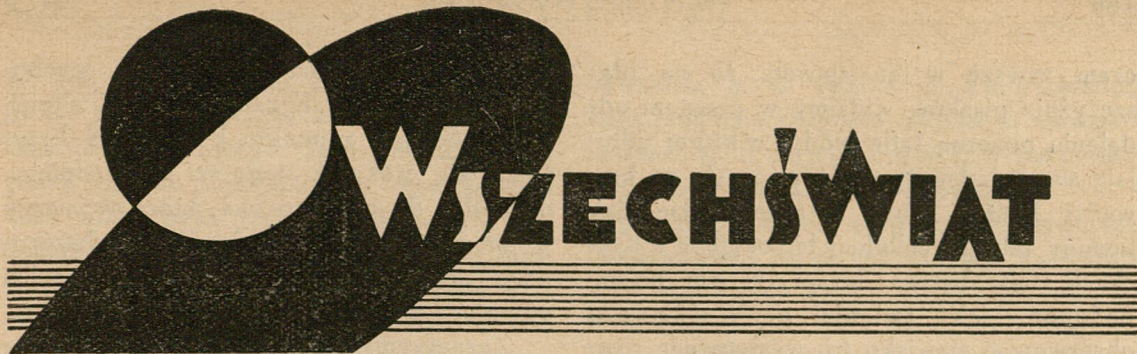




SASANKI NA GÓRZE PIŃCZOWSKIEJ (*Pulsatilla pratensis* Mill.).

Fot. J. Szaferowa, Kraków

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechrówni.



PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Nr. 6 (1727) Październik 1935

Treść zeszytu: Konstanty Stecki. Miraże w pustyni Błędowskiej. Stanisława Dembowska. Kierunki badań w dziedzinie determinacji rozwoju. Eugenjusz Rybka. Gwiazdy Nowe. Kronika naukowa. Krytyka. Ochrona przyrody. Drobne wiadomości.

KONSTANTY STECKI.

MIRAŻE W PUSTYNI BŁĘDOWSKIEJ.

Na północ od Olsusza wzdłuż Białej Przemszy między Błędowem, Kluczami i Sławkowem ciągnie się pas piasków $9\frac{1}{2}$ km. długości, a 2—4 km. szerokości. Rozległe te piaski, niewątpliwie najrozleglejsze w Polsce, znane są pod nazwą Pustyni Błędowskiej i sławne z tego względu, że można tutaj obserwować ciekawe zjawisko miraży, które opisał Kazimierz Piech w t. XLIX Kosmosu.

A. Sujkowski (Geografia ziem dawnej Polski. Wydanie 1921 r., str. 32 i 33) tak opisuje Pustynię Błędowską: „Jest to owal 7—8 km. długi, a 4 km. szeroki, wyniesiony 230—340 m. ponad poziom morza, środkiem jego przepływa Przemsza Biała. Na krawędziach jest on porośnięty rzadkim lasem, gdzie podglebie jest nieco mniej przepuszczalne, cały jednak ten obszar jest wyjątkowo pozbawiony roślinności — skąd pochodzi czasami używana nazwa „polskiej Sahary”, na której jakoby widywano miraże. Potężna masa piasków, pokrywająca tu wapień muszlowy, jest pochodzenia częściowo lodowcowego, częściowo zaś powstała z wietrzenia skał triasowych, przeważnie dolomitów bogatych w krzemionkę, a również i utworów geologicznie młod-

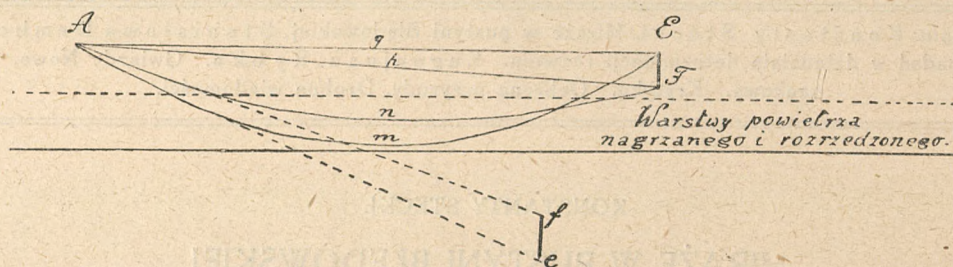
szych—jury. Lodowiec północny częściowo domieszał pewne ilości materiału pod sobą przyciągniętego, częściowo zaś pomieszał pod swym ciśnieniem materiał miejscowy tem bardziej, że i wody polodowcowe tu silnie działały”.

Występowanie mirażów w Polsce było podawane w wątpliwość i istotnie ogół przyrodników Polskich mało zna to zjawisko ziem naszych i nieraz dość sceptycznie odnosi się do wiadomości o występowaniu mirażów w Polsce.

Już jednakże z artykułu K. Piecha można wnosić, że miraże na Pustyni Błędowskiej nie są zjawiskiem rzadkiem, skoro przy dwukrotnem zwiedzaniu Pustyni Błędowskiej przez wycieczki przyrodnicze (18 maja i 13 czerwca 1924 r.) za każdym razem udało się zjawisko to zaobserwować. Również przebywający nieraz po parę tygodni na campingu na Pustyni Błędowskiej p. Jan Woźniak, obecnie asystent przy Katedrze Botaniki Systematycznej i Leśnej Uniw. Pozn., zapewniał mnie, że zjawisko to można obserwować przy odpowiedniej pogodzie niemal codziennie, że występuje tam ono zgoła pospolicie, pojawiając się z różnych stron krajobrazu Pustyni, przy-

czem zawsze w ten sposób, że na płaszczynie piasków widzimy w pewnym odleganiu pozorną taflę wody, w której odbijają się przedmioty znajdujące się na krańcu Pustyni poza mirażem, takie, jak kominy fabryki celulozy lub cegielni w Kluczach, lub drzewa leśne. Nawet można podobno, jak twierdzi p. Woźniak, obserwować zjawisko to, występujące równocześnie na dwóch przeciwległych krańcach Pustyni.

Warunkiem występowania mirażu jest spokojna, upalna i słoneczna pogoda, wy-



wołująca silne nagrzanie się dolnych warstw powietrza, wskutek czego tuż przy ziemi mamy warstwę nagrzanego i rozrzedzonego powietrza, a powyżej warstwę powietrza gęstszego i chłodniejszego. Od przedmiotów odległych dochodzą do oka naszego promienie dwójaką drogą: jedne bezpośrednio od widzianych przedmiotów, a drugie, załamane przy przejściu z warstw gęstszego powietrza do rozrzedzonego i rzadszego i te ostatnie dają nam drugi obraz tych samych przedmiotów odbity jak w zwierciadle na tle pozornej taflę wodnej, która jest lustrzanym odbiciem jasnego nieba.

Załączony schematyczny rysunek tłumaczy sposób powstawania mirażu w tej postaci, w jakiej możemy go obserwować na Pustyni Błędowskiej. Od przedmiotu E F dochodzą do oka naszego A promienie dwójakimi drogami: bezpośrednio E g A i F h A, pozwalając nam widzieć normalnie dany przedmiot, w przypadku naszego zdjęcia linję lasu na skraju pustyni. Inne promienie, wychodzące od przedmiotu E F, biegnące pod kątem w dół, załamując się przy przejściu z warstw gęstych do warstw rozrzedzonego powietrza, również dochodzą do naszego oka A, dając drugi obraz te-

goż przedmiotu, przyczem górne, wychodzące z punktu E załamują się silniej, a wychodzące z punktu F słabiej i krzyżując się wskutek tego z poprzednimi, dochodzą do naszego oka, które otrzymuje w ten sposób wrażenie istnienia odwróconego obrazu fe na przedłużeniu ostatnich odcinków promieni E m A i F n A.

Zaznaczmy tu jeszcze, że mirażę mogą się pojawiać w różnej postaci, a mianowicie bywają takie jak na Pustyni Błędowskiej w formie odwróconego odbicia na pozornej taflę wodnej przedmiotów widzianych

równocześnie normalnie, albo też w postaci prostych, nieodwróconych obrazów przedmiotów, leżących w znacznej odległości poza horyzontem widzenia, jak to bywa na Saharze i innych wielkich pustyniach, wreszcie w wyjątkowych przypadkach może pojawiać się miraż w postaci trój- lub parokrotnego obrazu danego przedmiotu, następnym skutkiem tych samych przyczyn refrakcji promieni świetlnych, przedmioty, które powinny być widoczne, znikają z pola widzenia, wreszcie przedmioty mogą być widoczne wyżej, niżej lub nawet przesunięte na bok od istotnego kierunku, w którym się znajdują (por. O. D. Chwolson: Kurs fizyki, t. V, str. 491 i nast. Berlin—Petersburg 1923 r.).

W dniu 19 sierpnia 1935 r. zwiedziliśmy Pustynię Błędowską z p. Woźniakiem, wszedłszy na jej piaski od strony Kluczy z terenu starej cegielni. Gdy przeszliśmy w poprzek płaszczynę piasków bardzo charakterystycznie wykształconych, usłanych drobnymi kamykami, leżącymi na ich powierzchni i tworzącymi delikatne prążkowane karby i brózdki, ujrzelśmy w stronie zachodniej, a więc pod światło słońca, znajdującego się na zachodniej połowie sklepienia niebieskiego, w odległości jakich

1,5 km. od nas jasną połyskującą smugę jakby tafli wodnej, w której odbijała się linja dalej leżącego lasu i poszczególne grupy drzew. Zjawisko to występowało dość nagle, było jednakże doskonale widoczne i dało się utrwalić na kliszy fotograficznej. Gdyśmy przeszli kilkadziesiąt metrów dalej i wydostali się na znajdujące się w niewielkiej odległości wydmy piasku, już w tem miejscu, gdzie przed chwilą widzieliśmy jezioro z odbiciem roślinności,

kowskich, a w 1921 r. na Pieprzówkach koło Sandomierza, gdzie widział to zjawisko również K. R o u p p e r t wraz z wycieczką rolniczo-botaniczną z Krakowa.

Często osobliwe zjawiska przyrodnicze obserwowane przez lud znajdują swoje odbicie w pewnych nazwach lub określeniach. Otóż uderzające jest, że na południe od Pustyni Błędowskiej, a na południowy—zachód od Olkusza ciągnie się mniejszy pas piasków na przestrzeni około $5\frac{1}{2}$ km.,



Pustynia Błędowska od strony Kluczy, z widocznym w głębi mirażem w postaci pozornej tafli wody z odbiciem drzew.

(Fot. K. Stecki).

widać było jedynie jednolicie żółtawe piaski. Gdyśmy wrócili do poprzedniego punktu obserwacji, jezioro znowu pojawiło się wyraźnie. Gdyśmy poszli w kierunku zachodnim w stronę mirażu, dość prędko znowu znikł on nam z oczu. W godzinę później z poprzedniego stanowiska był jednak jeszcze widoczny, chociaż już słabiej.

Trzeba jeszcze tu podkreślić, że miraż tego rodzaju występują w Polsce nie tylko pod Błędowem, ale obserwowane były przez K. P i e c h a parokrotnie na Błoniach Kra-

a około $1\frac{1}{2}$ km. szeroki. Piaski te ludność miejscowa nazywa „Morzem dziadowskim”. Być może nazwa ta pochodzi od obserwowanego tutaj mirażu tafli wodnej, która się okazała jednak złudzeniem, a więc „dziadowskim” morzem. Także zresztą sama nazwa Pustyni Błędowskiej i Błędowa nasuwa przypuszczenie, że powstała tam, gdzie obserwator był w błąd wprowadzany przez złudę mirażu. Niezależnie jednak od takich hipotez jest faktem, że miraż na Pustyni Błędowskiej jest zjawie-

skiem bardzo pospolitem i łatwym do zaobserwowania, a tak ciekawem, że należy zachęcić ogół naszych przyrodników, geo-

grafów i krajoznawców do częstszego zwiedzania Pustyni i oglądania tego niezwykłego fenomenu przyrody.

STANISŁAWA DEMBOWSKA

KIERUNKI BADAŃ W DZIEDZINIE DETERMINACJI ROZWOJU

Zagadnienie determinacji stanowi centralny punkt mechaniki rozwojowej, a najważniejszą zdobyczą nowszych czasów w tej dziedzinie jest bezsprzecznie odkrycie przez Spemann'a w roku 1918 tak nazywanych organizatorów, czyli części zarodka, określających kierunek rozwoju innych części. Istota tych badań daje się wyrazić krótko. We wczesnym zarodku płazów wszelki wycinek tkanki, przeniesiony w obce otoczenie, rozwija się albo zgodnie ze swym pochodzeniem, zatem niezależnie od nowego otoczenia, albo też kierunek jego dalszego rozwoju zostaje mu przez to otoczenie narzucony. Decyduje o wyniku wiek transplantatu, bowiem w pewnym wieku następuje w tkankach stabilizacja zdolności rozwojowych i od tej chwili tkanka w każdym otoczeniu zachowuje swoją indywidualność. Górna warga blastoporu traszki jest takim organizatorem. Pod jej wpływem powstaje z obojętnej dotąd tkanki zespół narządów osiowych (somity mezodermalne, struna grzbietowa, płytki nerwowa) i jeśli przeszczepić wycinek górnej wargi np. pod ektodermę strony brzusznej, powstanie dokoła transplantatu nowy dodatkowy zespół narządów osiowych. Raz utworzona płytki nerwowa sama staje się organizatorem i może w obcej tkance wywołać powstanie drugiej płytki.

Bardzo interesujące jest stwierdzone przez Spemann'a istnienie organizatorów różnych rzędów. Soczewka oka płazów powstaje pod wpływem organizującym pęcherza ocznego, który, jako część mózgu, tworzy się z płytki nerwowej. Z kolei płytki nerwowa zostaje zdeterminowana przez dach jelita pierwotnego. Pęcherz oczny, izolowany od mózgu i przeniesiony pod ektodermę brzucha zarodka, wywołuje powstanie w

przylegającym nabłonku nowej soczewki. Słowem obserwujemy w rozwoju całą hierarchję organizatorów różnego rzędu, w któ-



Fig. 1. Zarodek traszki o dwóch głowach, otrzymany w wyniku rozszczepienia ośrodka organizacyjnego na dwie części, z których każda wywołuje samodzielnie indukcję narządów osiowych. (Spemann).

rej każdy organizator jest czynnikiem, determinującym powstanie organizatora rzędu następnego.

Znaczenie badań Spemann'a polega przede wszystkim na tem, że zdołał on nadać ogólnikowemu pojęciu determinacji cechy konkretne. Organizator jest ściśle określoną częścią zarodka, która pojawia

się w dokładnie określonym stadium rozwojowym i której wpływy rozchodzą się wzdłuż określonych dróg z określoną prędkością. Jest to niewątpliwie proces materialny, który możemy badać. To też teoria organizatorów rozwojowych przekształciła się w obszerną dziedzinę wiedzy eksperymentalnej. Wykazano, że organizatory właściwe są nie tylko płazom, odnaleziono je także u hydry (Goetsch), jeżowca (Hörstadius), owadów (Seidel), ptaków i ssaków (Waddington) i in.

Po stwierdzeniu szerokiego rozpowszechnienia procesu indukcji zapomocą umiejscowionych organizatorów, zaczęto w najprzeróżniejszy sposób modyfikować doświad-

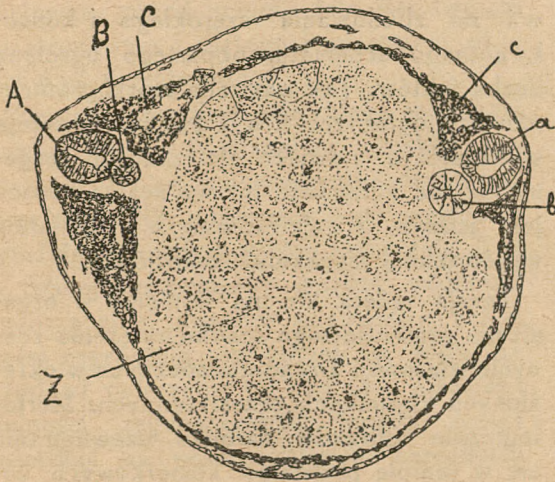


Fig. 2. Przekrój zarodka traszki: Z lewej strony pierwotny własny kompleks narządów osiowych, z prawej — kompleks, który powstał w wyniku implantacji obcego organizatora. a i A — płatka medularna, b i B — struna grzbietowa, c i C — somity mezodermalne, Z — żółtko.

czenia, badając szczegóły zjawiska. Jednak do głębszego wyjaśnienia istoty zjawiska badania te naogół przyczyniły się niewiele. Ale pojawia się nowy kierunek, zwracający uwagę nie tyle na efekt morfologiczny determinacji, ile na wyjaśnienie natury wpływów determinujących. Spemann przypuścił, iż wpływy organizatora rozchodzą się przez bezpośredni kontakt z tkankami sąsiednimi i zależą od obecności w nim pewnej substancji chemicznej, która musi istnieć już bardzo wcześnie w rozwoju, być może nawet w pewnych punktach jaja. Spemann opiera się na wynikach doświadczeń z miazgą tkankową.

Kawałek dachu jelita pierwotnego wraz z płytką nerwową miazdżył on w mózdziku, a następnie wprowadzał taką miazgę do jamy bródkowania zarodka traszki. Niejednokrotnie stwierdził powstawanie w ektodermie nowej płytki nerwowej, tworzącej się nad punktem implantacji miazgi. Kształt indukowanej w ten sposób płytki był zresztą nieprawidłowy. Doświadczenie to stało się punktem wyjścia poszukiwań, dotyczących wyodrębnienia substancji chemicznej, charakteryzującej organizatory. Okazało się, że fragmenty organizatorów, wysuszone w temperaturze 60° i wszczepione wewnątrz gastruli, powodują rozwój płytek nerwowych w ektodermie, że organizator może być zastąpiony przez tkankę martwą. Czasem płytki takie osiągały kolosalne wymiary i wytwarzały całą głowę ze wszystkimi jej narządami. Najciekawsze w tych doświadczeniach było zapewne to, że powstanie płytek nerwowych może być wzbudzone przez tkanki, które za życia nigdy tej czynności nie pełniły, jak np. wymrażane i wygotowywane tkanki jelita płazów, nabłonek, fragmenty gotowanych, niezapłodnionych jaj traszki i t. p. Substancja indukująca jest niewrażliwa na ogrzewanie i, jak wykazuje Holtfreter, nie traci swej aktywności pod wpływem acetonu, alkoholu i eteru. Wprowadzenie pod ektodermę ciał obcych, jak kawałków agaru, lub skoagulowanego białka jaja kurzego nie dało efektu indukcyjnego, wobec czego Holtfreter wnosi, że działanie organizatora nie może być natury czysto mechanicznej. Z drugiej strony gotowanie tkanki uniemożliwia jej subtelniejsze działanie enzymatyczne i wpływ organizatora nie może być pojęty inaczej, jak chemicznie. W roku 1933 Fischer i Wehmeier ogłosili sensacyjny fakt, że po wprowadzeniu pod ektodermę czystego glikogenu zachodzi indukcja płytki nerwowej, czyli organizatorem może być stosunkowo bardzo prosta substancja chemiczna. Pracy tej zarzucono wprawdzie nieścisłość, bowiem Needhamowie i Waddington, po dokładnym oczyszczeniu glikogenu, otrzymali z niego preparat in-

dukcyjnie nieaktywny. Nie zaprzeczono natomiast istocie sprawy, że organizator może nie być uorganizowany, może być czynnikiem prostym. Waddington, Needhamowie i Nowiński stwierdzają, że aktywna substancja organizatora może być ekstrahowana z tkanek eterem, przytem może pochodzić nie tylko z zarodka, lecz i z organizmu dorosłego. Ma ona być natury lipoidalnej. Wspomnianym autorom udało się nawet dość dokładnie określić skład chemiczny induktora, a ponadto zdolali oni zastąpić go przez substancje syntetyczne, które indukowały normalnie rozwinięte cewki nerwowe. Holtfreter wykazał istnienie substancji organizującej w większej części narządów trąszki, ale również w tkankach mięczaków, raków, owadów, ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków, świeżych lub zabitych. Kawałki świeżej wątroby, mózgu lub siatkówki oka larwy salamandry, wprowadzone wewnątrz blastuli trąszki, wywołują powstanie płytki nerwowej. Wszystkie niemal narządy ciała człowieka okazały się zdolne do indukowania płytki medularnej trąszki.

Z badań tych jasno wynika gatunkowa niespecyficzność organizatora. Najwyraźniej powtarza się tu historia partenogenezy sztucznej. Zawile i subtelne badania nad odnalezieniem specyficznej metody pobudzenia jaj zwierzęcych do rozwoju dzierodnego doprowadziły ostatecznie do wniosku, że właściwie metoda sama przez się jest bez znaczenia. Raczej jaje jest swoistym mechanizmem, nastawionym na czynność rozwojową, i wszelki czynnik, który zdoła ruszyć je z martwego punktu, wywołuje specyficzny proces rozwoju. Podobnie zasadniczy punkt ciężkości w zjawiskach morfogenetycznych tkwi nie w naturze organizatora, lecz we własnościach tkanki reagującej, która posiada gotowość do specyficznego procesu rozwojowego.

Na czem polega ta gotowość i czy istotnie fakty doprowadzają do pewnego bankructwa samej idei organizatora? Istnieje zasada, która przenika wszystko żyjące i która może posłużyć punktem wyjścia do zrozumienia podstawowych własności mor-

fogenetycznych substancji żywej, zarówno reagującej, jak organizującej. Jest to zasada tak nazwanej *osiowości*. Wszelka substancja żywa od samego początku rozwoju już jest w pewnym względzie zorganizowana i można przypuścić, że cały proces rozwojowy jest wynikiem tej organizacji pierwotnej. Pod względem morfologicznym osiowość komórki uzewnętrznia się istnieniem prawidłowo ułożonych struktur komórkowych. Wiadomo oddawna, że każde jaje zwierzęce posiada oś strukturalną, wzdłuż której i dokoła której prawidłowo układają się protoplazma, jądro, żółtko, barwnik lub różnego rodzaju ziarnistości. To zjawisko osiowości organicznej posłużyło Childowi do zbudowania szerokiego i konsekwentnego schematu, popartego ogromną liczbą faktów. Tak nazwana teoria *gradientów* fizjologicznych Childa, która usiłuje wytłumaczyć zjawisko determinacji organicznej na podstawie pierwotnej osiowości, jest jednym z najciekawszych rozdziałów współczesnej mechaniki rozwojowej.

Teoria opiera się na istnieniu w organizmie prawidłowego spadku natężenia różnych własności fizyko-chemicznych w określonych kierunkach przestrzennych. Morfologicznie osiowość zarodka uzewnętrznia się w tempie podziałów komórkowych, coraz to wolniejszym w kierunku od bieguna animalnego ku wegetatywnemu, w wielkości komórek, wzrastającej w tym samym kierunku, lub w postępie procesu różnicowania komórkowego, które przebiega prędzej w pobliżu bieguna animalnego w porównaniu z wegetatywnym. Źródłem tych różnic morfologicznych jest według Childa gradient, istniejący w jaju już przed rozpoczęciem bródkowania. Istotnie wzdłuż osi jajowej obserwujemy prawidłową zmianę właściwości fizjologicznych i fizyko-chemicznych substancji jajowej, jak lepkość protoplazmy, ciężar właściwy składników jaja, większe natężenie procesów oksydacyjnych w okolicach bieguna animalnego, większa wrażliwość tejże okolicy na działanie jądów, prawidłowe zmiany potencjału elektrycznego, zmiany w przepuszczalności powierzchni jaja, zgodność stopnia dyspersji

koloidów z gradientem wrażliwości i t. p. Gdybyśmy nawet nic nie wiedzieli o procesie rozwojowym, sama struktura jaja wskazałaby nam na istnienie w niem gradientu. Gradient jest właściwym czynnikiem, organizującym całą morfogenezę. Jaje jest komórką kulistą lub zbliżoną do postaci kuli, wszelkie zaś czynniki zewnętrzne, umożliwiające rozwój, działają na jego powierzchnię we wszystkich kierunkach jednakowo. Nie mniej jaje nie zachowuje swojej postaci kulistej, lecz przekształca się w organizm, o zawiłej budowie i symetrii. Czyni to dlatego, że dzięki gradientowi fizyko-chemicznemu określone kierunki rozwoju, wzrostu i różnicowania się są uprzywilejowane przed innymi. Jaje jest tworem anizotropowym i dlatego jego rozwój także musi być anizotropowy.

Pierwotny gradient jaja ulega w trakcie rozwoju wielu komplikacjom, przekształcając się w cały system gradientów organizmu dorosłego. Nie mniej gradienty występują wyraźnie w każdym wieku zwierzęcia. Tak np. istnieje prawidłowy spadek zdolności regeneracyjnej dorosłej salamandry, której części regenerują tem gorzej, im bliżej ku przodowi zwierzęcia (U b i s c h). Gradient zdolności regeneracyjnej można nawet stwierdzić na poszczególnych narządach: fragmenty płetwy ogonowej larwy salamandry zostają zregenerowane tem wolniej, im bliżej głowy. Według W e i s s a przednie kończyny jaszczurki nie regenerują wcale, tylne bardzo słabo i często nieprawidłowo, ogon zaś regeneruje doskonale. Według B r a u s a zawiązek przedniej kończyny kumki zatracą zdolności regeneracyjne znacznie wcześniej, niż zawiązek tylnej. Bardzo liczne doświadczenia samego C h i l d a na wymoczkach, stułbiopławach, wypławkach, zarodkach wyższych zwierząt, glonach, stwierdziły istnienie systemu gradientów w organizmie dorosłym lub rozwijającym się.

Bezpośredni związek osiowości morfologicznej z gradientem może być wykazany doświadczalnie, bowiem eksperymentalna zmiana gradientu pociąga za sobą zmianę osiowości. Znamy wiele przykładów tego

rodzaju. W regenerującym odcinku stułbiopława *Obelia* zmieniał L u n d osiowość przepuszczając przez środowisko stały prąd elektryczny; polipy regenerowały w tych warunkach na stronie, zwróconej ku anodzie. G i l c h r i s t ogrzewał jeden biegun zarodka płaza ogoniastego *Triturus*, ochładzał zaś przeciwległy. Różnica temperatur wyniosła około 5°. W rozwoju wystąpiły różne anomalje, które podążyły naogół za sztucznie wytworzonym gradientem temperatury. O. S c h u l t z e, H ä m m e r l i n g i P e n n e r s zmieniali osiowość jaja płazów, obracając je we wczesnych fazach rozwojowych o 180° i powodując tem nowy układ substancji o różnym ciężarze właściwym. Zapomocą wirowania zmieniał R u n n s t r ö m osiowość zarodka jeżowca morskiego. Symetria dwuboczna *Corymorpha* może być przekształcona w promienistą zapomocą działania czynników zewnętrznych (C h i l d). Liczne fakty tego rodzaju wskazują, że gradient w substancji żywej może powstać pod wpływem czynników zewnętrznych. W szczególności gradient jaja daje się, być może, sprowadzić do tego, że jaje jest przychepione do powierzchni nabłonka płciowego w jajniku jednym swoim punktem i w tym tylko punkcie pobiera pokarm. Hipotezę tę wysunął jeszcze D r i e s c h.

Najważniejszym twierdzeniem teorii C h i l d a jest założenie, iż wzdłuż gradientu istnieją tylko różnice ilościowe. Poszczególne okolice ciała, w myśl tej koncepcji, nie posiadają specyficzności morfologicznej. Zależnie od położenia powierzchni przekroju względem całości odcinka, jedne i te same komórki wytwarzają w regeneracji zupełnie różne części ciała. Zasadniczo potencje rozwojowe wszędzie są te same, i tylko system gradientów sprawia, że powstaje w rozwoju organizm o specyficznej morfologii.

Bezpośrednią konsekwencją tych poglądów jest koncepcja *ośrodków dominujących*, umieszczonych na końcu każdej osi fizjologicznej. Ośrodek dominujący charakteryzuje się najwyższem w danym kierunku natężeniem procesów metabolicznych. Pa-

nuje on nad pewnym terytorjum organicznym, zasięg zaś jego działania zostaje określony z jednej strony intensywnością procesów, zachodzących w nim samym, z drugiej zaś przewodnictwem oraz wrażliwością otaczających części. Działanie ośrodka jest natury hamującej. Podstawową właściwością wszystkich tkanek ustroju jest ich bezgra-

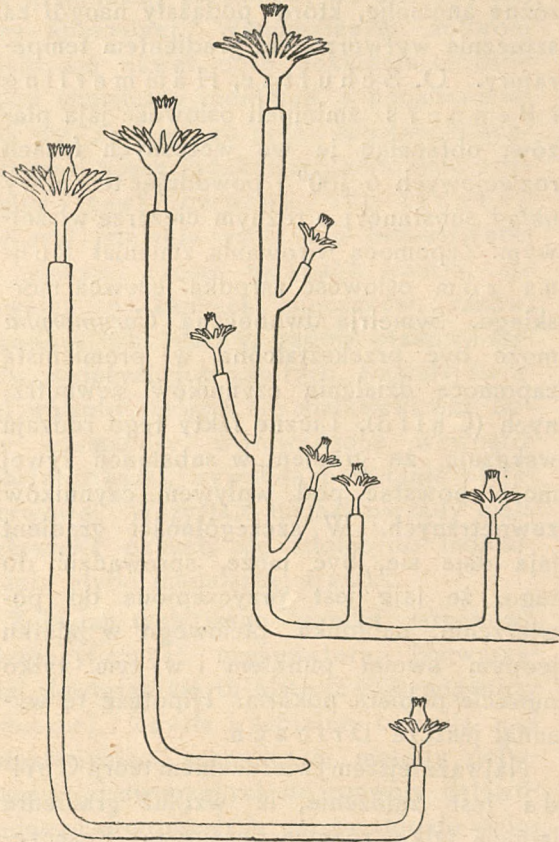


Fig. 3. Regeneracja Tubularia. Nowy polip powstaje albo na końcu rurki, gdzie nie dociera wpływ hamujący ośrodka dominującego (lewy rys.), albo wskutek zmniejszonej aktywności ośrodka zachodzi izolacja fizjologiczna części rurki i następuje wzrost bocznych polipów (prawy rys.) (Child).

niczny wzrost, który obserwujemy np. w sztucznej hodowli tkanek izolowanych, pozbawionych hamulca w postaci całości organizmu. Istota działania organizującego ośrodka polega na zahamowaniu wzrostu w ściśle określonych kierunkach, których układ geometryczny jest podstawą całej morfogenezy. Ramy artykułu nie pozwalają mi na poparcie tych twierdzeń wieloma przykładami. Ograniczę się więc do klasycznego przykładu wzrostu roślin. Wzrost wyż-

szych roślin jest wierzchołkowy, zachodzi w stożku wzrostu. Jeśli odciąć stożek wzrostu pędu głównego, pędy boczne zaczynają rozrastać się gwałtownie. Innymi słowy w roślinie normalnej główny stożek wzrostu — ośrodek dominujący — hamuje rozrost pędów bocznych. Dość jest osłabić natężenie procesów przemiany w stożku głównym, np. przez zagipsowanie go lub przez umieszczenie w atmosferze gazu obojętnego, aby wywołać rozrost pędów bocznych. Ten sam wynik otrzymuje się wreszcie, gdy narkotyzować część łodygi poniżej głównego stożka wzrostu i tem zmniejszyć jej przewodnictwo względem wpływów hamujących. Wynika stąd bezpośrednio, że część organizmu, w ten czy inny sposób oddzielona od hamujących wpływów ośrodka, zyskuje wzmoczoną energię rozwojową. Na tem właśnie polega zasada tak nazwanej *izolacji fizjologicznej*, która w prosty sposób tłumaczy wiele zjawisk. W różnych formach rozrodu bezpłciowego wzrost organizmu prowadzi do tego, że poszczególne jego części oddalają się od ośrodka hamującego, nie podlegają jego wpływom i zyskują możliwość samodzielnego rozwoju. Ich izolacja fizjologiczna prowadzi do oddzielenia się części, jak w przypadkach podziału lub pączkowania. Komórka płciowa dlatego posiada tak potężną energię rozwojową, że jest oddzielona od hamujących wpływów organizmu. Podobnie oddzielenie mechaniczne jakiejś części ustroju prowadzi do jej regeneracji. Oczywiście warunkiem jest zawsze posiadanie przez część potencjalnej zdolności rozwojowej. Izolacja tłumaczy tylko przyczyny jej wyzwolenia się.

Proces rozwojowy rozumie Child w ten sposób, że, jak już mówiliśmy, pierwotny gradient jaja pozwala mu na reagowanie na czynniki zewnętrzne jedynie w określonych kierunkach. Jak wykazał Bellamy, biegun animalny jaja jest ośrodkiem dominującym. Jeśli zahamować nieco jego metabolizm, np. zapomocą cjanu potasowego lub dwutlenku węgla, blastopor powstaje w innym punkcie jaja, niż normalnie, bliżej bieguna animalnego, i w związku z tem zachodzi modyfikacja wielu procesów embrjonal-

nych. Górna warga blastoporu jest ośrodkiem dominowania drugiego rzędu, który wytworzył się dzięki izolacji fizjologicznej względem wpływów bieguna animalnego—ośrodka pierwotnego.

Jak widzimy, dwie teorie rozwojowe zbiegają się w jednym punkcie, bowiem pojęcie ośrodka dominującego najwyraźniej odpowiada pojęciu organizatora. Jeśli górna warga blastoporu jest siedliskiem maksymalnego na terytorjum zarodka natężenia procesów przemiany, a zarazem organizator jest, jak wiemy, gatunkowo niespecyficzny, to mamy wszelką możliwość wytłumaczyć działanie organizatora właśnie szczególną energią zachodzących w nim zjawisk metabolicznych. Jeśli implantacja najrozmaitszych tkanek do jamy brózdki daje w wyniku rozwój tej samej płytki nerwowej, a zarazem, jak wynika z pracy Gilchrist, taki sam efekt można uzyskać, stosując do zarodka poprostu sztuczny gradient temperatury, to jasne jest, że proces indukowania może być rozpatrywany, jako działanie ośrodka dominującego.

Do zjednoczenia obu teorii rozwojowych: teorii gradientów i teorii organizatorów, zmierzają poglądy najbardziej współczesne. Needham w ciekawym referacie problemów embriologii chemicznej, wygłoszonym w roku bieżącym na międzynarodowym kongresie fizjologów w Leningradzie, rozróżnia w determinacji dwa momenty. Jeden z nich, to determinacja ogólna, czyli ewokacja, lub nadanie ogólnego impulsu rozwojowego, drugi—to determinacja wzdłuż osi fizjologicznej, powstanie obu biegunów organizmu, czyli *indywidualizacja*. Wszczepienie organizatora zawsze powoduje ewokację, natomiast proces indywidualizacji zależy od współdziałania transplantatu i podłoża, na które go przeszczepiono. Martwe organizatory i substancje chemiczne mogą wywołać tylko ewokację, indywidualizacja natomiast zależy od cech podłoża, które jest spolaryzowane w określonym kierunku, tworzy, jak wyraża się Holtfreter, pole biologiczne. Innymi słowy, istnieją w organizmie gradienty i ośrodki dominujące, lub, co na jedno wychodzi, organiza-

tory i tkanka reagująca, której własności kierunkowe decydują o wyniku.

Istnienie jedynie różnic ilościowych w osi fizjologicznej jest rysem wybitnie epigenetycznym w teorii Childa i w tym też kierunku podąża cała współczesna mechanika rozwoju. Niepodobna jednak uniknąć pytania, jakie jest pochodzenie organizato-

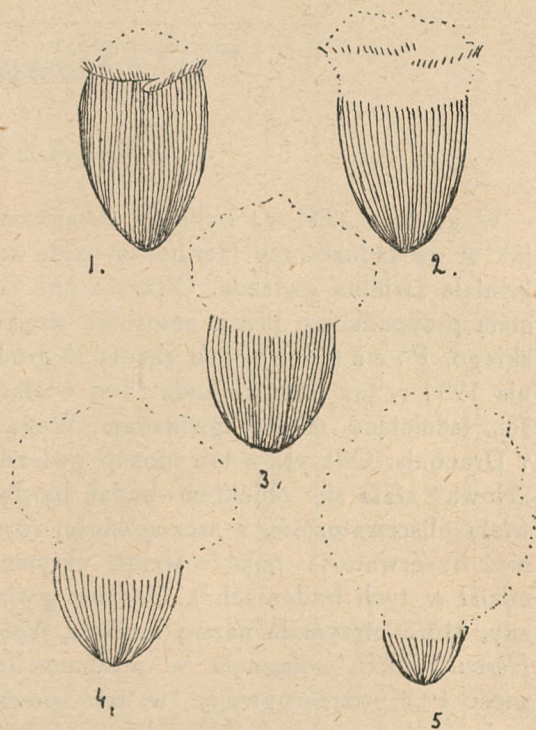


Fig. 4. Wymoczek *Stentor coeruleus* w słabym roztworze KCN rozpada się stopniowo wzdłuż gradientu wrażliwości (Child).

rów lub gradientów? Zróżnicowania morfologiczne protoplazmy jajowej, jej enzymy, hormony czy jakiegokolwiek inne składniki, są zawsze wynikiem rozwoju. Nie one powodują ustalenie się gradientu, lecz musiały same powstać pod wpływem gradientu. Jakż jest więc geneza gradientu? Skąd bierze się anizotropja jaja? Hipoteza odżywiania komórki jajowej w jednym tylko punkcie jest stanowczo zbyt prosta. Prawidłowa i specyficzna anizotropja substancji jajowej nie może być wytłumaczona czynnikami tak elementarnymi. Raczej musimy dojść do wniosku, że anizotropja jest właściwością *odziedziczoną*, że przekazuje się ona bezpośrednio z pokolenia w pokolenie i nie może powstać na nowo, jak nie istnieje

samorództwo organizmów. Preformowana w rozwoju jest właśnie anizotropja komórki jajowej. W świetle nowych badań nad budową cząsteczki białkowej i jej znaczeniem dla struktury i czynności tkanek ustroju wydaje się zrozumiałe, że kształt organizmu i właściwości kierunkowe jego części muszą ostatecznie wynikać z kierunkowości drobin

substancji protoplazmatycznej. Biochemicy często mówią o morfologii cząsteczki białkowej, jako czynnika kształtotwórczym. Biochemicy też mają obecnie przedewszystkiem głos w sprawach determinacji organicznej. Jak się zdaje, stosowalność metod morfologicznych do tych zagadnień dobiega kresu.

EUGENJUSZ RYBKA.

GWIAZDY NOWE.

W grudniu 1934 r. byliśmy świadkami, jak w gwiazdozbiornie Herkulesa nagle zaświeciła świetna gwiazda. Odkryta ona została przypadkowo przez miłośnika angielskiego, *Prentice'a*, nad ranem 13 grudnia 1934 r. już jako gwiazda 3-ej wielkości, jaśniejąca między gwiazdami Węgą i γ Draconis. Odkryta w ten sposób gwiazda „Nowa“ stała się objektem badań bardzo wielu obserwatorów, w szczególności również obserwatorja polskie wzięły aktywny udział w tych badaniach¹⁾. Jasność gwiazdy, która otrzymała nazwę łacińską *Nova Herculis 1934*, osiągnęła w maximum jasność 1^m.3, dorównywując w ten sposób pod względem blasku Denebowi, najjaśniejszej gwiazdzie w Łabędziu. Do połowy marca 1935 r. *Nova Herculis* należała do najświetniejszych gwiazd nieba, doznając jednak znacznych oscylacyj w swym blasku. Od połowy marca jasność Nowej zaczęła się zmniejszać, wreszcie na początku kwietnia gwiazda przestała być widoczna dla gołego oka, słabnąc nadal aż do 14-ej wielkości na początku maja²⁾. W czerwcu gwiazda znacznie pojaśniała, lecz w dalszym ciągu pozostawała niewidoczna dla gołego oka.

Zjawisko nieoczekiwanego zablýśnięcia gwiazdy Nowej zdarza się dość często. Zazwyczaj ma ono przebieg następujący:

w miejscu gdzie jeszcze poprzedniej nocy nie dostrzegaliśmy żadnej gwiazdy, nagle pojawia się jasna gwiazda, której jasność szybko wzrasta, by następnie powoli w ciągu wielu miesięcy maleć. Odnosimy wrażenie, jakbyśmy asystowali przy narodzinach nowej nieistniejącej dotychczas gwiazdy i dlatego te nagle ukazujące się w wielkim blasku gwiazdy otrzymały nazwę gwiazd „Nowych“. Przy badaniach zdjęć fotograficznych okolic Nowej, uzyskanych przed zablýśnięciem gwiazdy, zawsze znajdujemy na miejscu Nowej słabą gwiazdkę, a więc zjawisko gwiazd Nowych polega na nagłym rozblýśnięciu słabej gwiazdy i na powrocie następnie tej gwiazdy do pierwotnej jasności. Nagłemu temu pojaśnieniu towarzyszy szereg innych zjawisk, sprawiających, że gwiazdy Nowe należą do najciekawszych obiektów astronomicznych.

Starożytni kronikarze uważali pojawiania się gwiazd Nowych za doniosłe wydarzenia i naogół skrzętnie te zjawiska notowali. Odnosi się to w pierwszym rzędzie do Chińczyków, którzy przekazali nam najdawniejsze wiadomości o gwiazdach Nowych, jakkolwiek trzeba stwierdzić, że chińscy kronikarze niezawsze odróżniali Nowe od komet. W każdym razie jednak kroniki te zawierają cenny materiał, oddając nawet i obecnie usługi badaczom gwiazd Nowych. W tych to kronikach znajdujemy najdawniejszą wiadomość o pojawieniu się gwiazdy Nowej pod datą 2679 r. przed Chr. Pierwszą Nową, której zablýśnięcie było zanotowane zarówno w Europie jak i w Chi-

¹⁾ Por. *Wszechświat* 1935 Nr. 2 str. 52, Nr. 4 str. 118—119.

²⁾ Dalsze szczegóły o Nowej w Herkulesie będą podawane w *Kronice Naukowej*.

nach, była Nowa z r. 134 przed Chr. Według Plinjusza zjawisko to miało zachęcić Hipparcha do ułożenia katalogu gwiazd.

Pierwszą gwiazdą Nową, która była należycie obserwowana, była *Nova Cassiopeiae* z 1572 r. Była to najjaśniejsza ze wszystkich dotychczas odkrytych Nowych, przewyższyła bowiem swą jasnością nie tylko Jowisza, lecz nawet Wenus, wskutek

Nowe. Zjawisko pojawiania się gwiazd Nowych jest więc dość częste. Należy jeszcze zaznaczyć, że większość gwiazd Nowych znajdowała się blisko Drogi Mlecznej, na 71 bowiem Nowych, odkrytych od 1572 r. 39 (55%) było odległych mniej, niż 10^0 od równika galaktycznego.

Wzrost jasności Nowej odbywa się niespodziewanie i tak szybko, że Nową

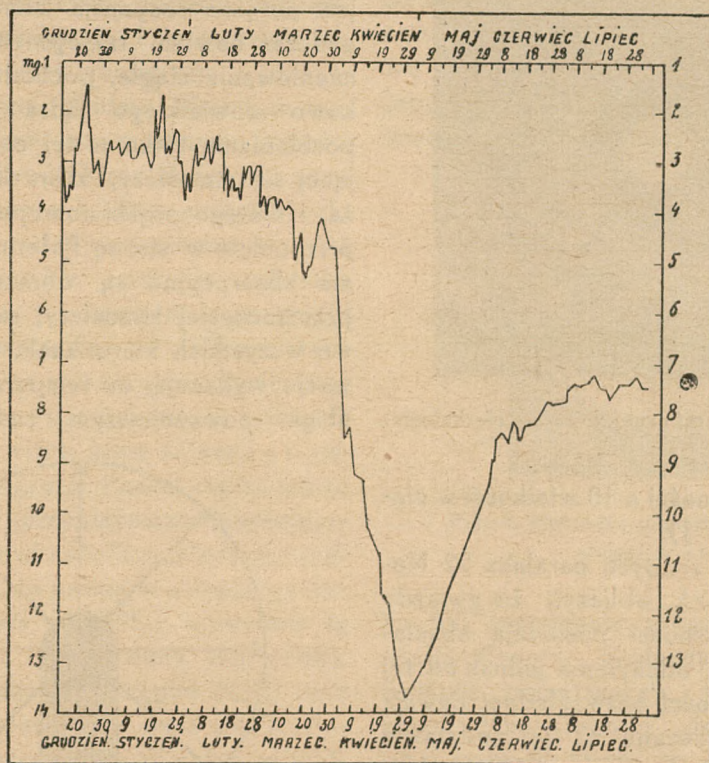


Fig. 1. Przebieg zmian jasności Nowej w Herkulesie z roku 1934 od grudnia 1934 do końca lipca 1935.

czego była dostrzegalna dobrze nawet w dzień. Obserwowano ją od 11.XI.1572 r. do marca 1574 r., dopóki nie znikła dla gołego oka. Lunet wówczas jeszcze nie znano. Drugą skolei Nową czasów nowożytnych była *Nova Cygni* z 1600 r., następnie zaś w XVII w. odkryto 2 Nowe, w XVIII w. — jedną, w XIX w. — 21, wreszcie w XX w. — 45 gwiazd Nowych. Wśród tych ostatnich dziewięć było widocznych gołym okiem. Podane liczby nie obejmują Nowych, odkrywanych często w mgławicach pozagalaktycznych; np., w jednej tylko Wielkiej Mgławicy Andromedy w latach 1885 — 1923 odkryto aż 22

odkrywamy dopiero w sąsiedztwie maximum blasku. Później dopiero stwierdzamy na zdjęciach fotograficznych, które przypadkowo były wykonane w okolicy Nowej przed jej zablęśnięciem, że Nowa przed wybuchem była słabą gwiazdką, zwykle słabszą, niż 10^m . Np. *Nova Persei* z 1901 r. w ciągu dwóch dni pojaśniała od $12^m.8$ do $2^m.7$, znaczy to że w tym czasie jasność jej zwiększyła się 10000 razy. W ciągu dalszych 38 godzin jasność gwiazdy wzrosła do $0^m.1$, poczem zaczęła się zmniejszać najpierw szybko potem powolniej, wykazując wtedy bardzo wiele oscylacji w zmianach jasności. Oscylacje na

opadającej gałęzi krzywej zmian blasku występują u wszystkich Nowych, szczególnie zaś wyraziście uwidoczniły się u Nowej w Herkulesie z 1934 r., której jasność przez trzy miesiące oscylowała w pobliżu trzeciej wielkości, poczem zaznaczył się gwał-

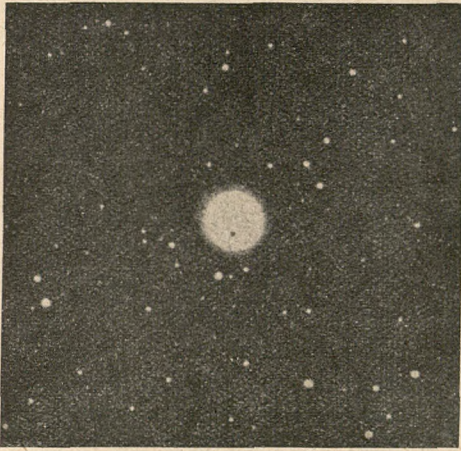


Fig. 2. Zdjęcie fotograficzne Nowej w Herkulesie.

towny spadek jasności o 10 wielkości w ciągu miesiąca. (Fig. 1).

Na podstawie znanych paralaks 22 Nowych Lundmark obliczył, że gwiazdy te w maximum jasności posiadają absolutną wielkość -6^M , odchylenia jednak od tej statystycznej jasności bezwzględnej bywają tak duże, że obliczane na jej podstawie odległości Nowych są bardzo niedokładne.

Najważniejszego materiału do badań zmian, jakie zachodzą w stanie fizycznym dostarczają oczywiście obserwacje spektroskopowe, zmianom bowiem jasności towarzyszą bardzo wybitne zmiany w widmie Nowej. O widmie większości gwiazd Nowych przed wybuchem nie mamy prawie żadnych wiadomości. Do nielicznych wyjątków należy *Nova Aquilae* z 1918 r., która przed swym pojaśnieniem była znana jako słaba gwiazda zmienna. Wykazywała ona wtedy na płytach, otrzymanych w obserwatorium Harvardzkim, widmo o właściwościach klasy *A* w rozkładzie widma ciągłego. Wybuch jasności gwiazd Nowych występuje tak nagle, że brak nam jakichkolwiek wiadomości o widmie tych gwiazd w początkowych stadiach wzrostu jasności.

Najwcześniejsze obserwacje spektroskopowe mogą być zwykle czynione już w pobliżu maximum jasności i wtedy każda prawie Nowa wykazuje widmo również klasy *A*. Prążki absorpcyjne w chwili maximum jasności są bardzo znacznie przesunięte w kierunku fioletu, na miejscu zaś normalnych prążków pojawiają się słabe pasma emisyjne. Jedyną interpretacją tego faktu jest potężna ekspansja atmosfery gwiazdy, podczas bowiem takiego rozszerzania promieniowanie ciągłe, pochodzące ze stosunkowo niewielkiego jądra gwiazdy, ulega pochłanianiu tylko w tej części rozszerzającej się atmosfery, która ku nam się zbliża, i dlatego prążki absorpcyjne są bardzo przesunięte w stronę fioletu, słabe zaś pasma absorpcyjne są obrazem widmowym przezroczystej atmosfery, rozszerzającej się we wszystkich kierunkach. (Fig. 3). Obserwacje wykazują, że temperatura Nowej nie ulega poważniejszym zmianom podczas

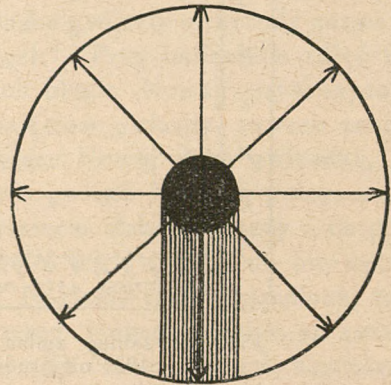


Fig. 3. Schemat ekspansji atmosfery gwiazdy. W obszarze zakreskowanym powstają prążki absorpcyjne.

wzrostu jasności, a więc nagły wielki przyrost blasku tłumaczymy zwiększeniem świecącej powierzchni. Wzrostowi jasności o 10^m odpowiadałoby 100-krotne powiększenie promienia, pociągające za sobą zwiększenie jasności i promieniującej powierzchni 10.000 razy. Przesunięcia prążków absorpcyjnych w widmach Nowych w pobliżu maximum ich jasności odpowiadają prędkościom radialnym, wahającym się przeciętnie od 100 do 1000 km/sek., nierzadkie jednak są przypadki, gdy zaobserwowana prędkość radialna wynosi kilka tysięcy km/sek. Np.

prędkość radialna zbliżania się gwiazdy *Nova Aquilae* z 1918 r. wynosiła 2300 km/sek., zaś u gwiazdy *Nova Geminorum* z 1912 r. — aż 3420 km/sek.

W kilka dni po osiągnięciu przez gwiazdę maximum jasności wygląd widma ulega znacznym zmianom. Przedewszystkiem pasma emisyjne ulegają znacznemu wzmocnieniu: dotyczy to w pierwszym rzędzie pasm wodorowych, należących do serji Balmera, potem zaś zjawiają się i wzmacniają się pasma helu najpierw obojętnego a następnie zjonizowanego. Widmo Nowej w tem wczesnem stadjum po maximum jasności wykazuje właściwości klasy *Be* (*e* przy symbolu klasy oznacza widmo emisyjne). Po upływie kilku tygodni po maximum jasności gdy gwiazda zwykle znacznie osłabnie, pojawiają się w jej widmie jasne prążki mgławicowe, wreszcie po kilku latach prążki mgławicowe słabną, zjawiają się natomiast pasma, które napotykamy w widmach najgorętszych gwiazd klasy *O*, czyli u t. zw. gwiazd Wolfa-Rayeta. Pasma mgławicowe pierwotnie były przypisywane hipotetycznemu pierwiastkowi *nebulium*, niedawno jednak stwierdzono, że pasma w widmie gwiazdy *Nova Pictoris* z 1925 r. wywołane są przez podwójnie zjonizowany tlen (OIII), podwójnie zjonizowany węgiel (CIII) oraz czterokrotnie zjonizowany azot (NV). Podobne pasma występują również w widmach mgławic planetarnych. Większość Nowych traci po dwóch latach pasma mgławicowe, prawdopodobnie wskutek odpadnięcia zewnętrznej powłoki gazowej, natomiast prążki, charakteryzujące klasę *O* pozostają trwale w widmach końcowego stadjum Nowych. Stopniowe przejście widm Nowych od klasy *A* przez *B* i *O* do widm typu Wolfa-Rayeta świadczy o tem, że temperatura Nowych jest znacznie wyższa po całkowitem osłabnięciu gwiazdy, niż była przed wybuchem jasności. Ponieważ zaś całkowita jasność Nowych przed ich wybuchem oraz po całkowitem osłabnięciu jest naogół jednakowa, więc wnioskujemy stąd, że *świecząca powierzchnia*, a co za tem idzie i *objętość* musiały ulec znacznemu zmniejszeniu.

O tem, że w gwieździe Nowej zachodzi potężna ekspansja powłoki gazowej, świadczą nietylko obserwacje widmowe, lecz i bezpośredni obraz gwiazdy, która przestaje być widoczna jako punkt, przybierając postać mgławicowatą. Obserwacje wykazały że mgławica, otaczająca Nową, z biegiem czasu coraz bardziej oddala się od gwiazdy.

Skłaniamy się obecnie do przypuszczeń, że ostatecznym celem rozwoju jest *mgławica planetarna* (Fig. 4). Mgławice te nazwę swą zawdzięczają wyglądowi w postaci jasnego krążka lub pierścienia. Są to mgławice gazowe, zawierające w środku krąż-

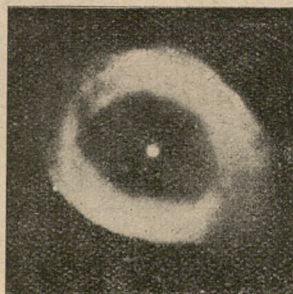


Fig. 4. Mgławica planetarna (pierścieniowa) w Lutni

ka lub pierścienia gorącą gwiazdę typu Wolfa-Rayeta. Gwiazdy te jako jądra mgławic planetarnych, posiadają stosunkowo słabe jasności absolutne, zupełnie jak i gwiazdy Nowe po osłabnięciu. Poza tem widmo jąder mgławic planetarnych jest prawie takie samo, jak widmo Nowych w końcowem stadjum ich rozwoju. Nasuwa się tu prawdopodobna hipoteza, że mgławice planetarne są pozostałościami wybuchów dawniejszych gwiazd Nowych. Hipoteza ta znajduje oparcie w następującym fakcie. W gwiazdozborze Byka leży mgławica planetarna, znana pod nazwą Mgławicy-Kraba (Fig. 5). Z obserwacji spektroskopowych wiemy, że powłoka gazowa tej mgławicy rozszerza się z prędkością 1200 km/sek, wskutek czego średnica mgławicy wzrasta o 20" na 100 lat. Gdybyśmy więc powstanie mgławicy i jej ekspansję chcieli przypisać wybuchowi gwiazdy Nowej, wybuch ten musiałby nastąpić 900 lat temu, tyle lat bowiem potrzeba, aby kątowna śred-

nica, wzrastając na stulecie o 20", osiągnęła obecne rozmiary. 900 lat temu w Europie nie czyniono regularnych spostrzeżeń astronomicznych, natomiast w Chinach zwracano wówczas uwagę na to, co się dzieje na niebie i ciekawe fakty notowano w kronikach. W jednej z takich kronik chińskich istotnie znajdujemy opis gwiazdy Nowej,



Fig. 5. Mgławica Krab w gwiazdozbiore Byka

która pojawiła się w 1054 r. w miejscu, zgadzającym się w granicach błędów ówczesnych obserwacji z obecną pozycją Mgławicy-Kraba. A więc w mgławicy tej oglądamy bardzo prawdopodobnie Nową, która jaśniała na niebie blisko 900 lat temu.

Związek, jaki zachodzi między gwiazdami Nowymi i mgławicami planetarnymi, pozwala na zastosowanie do badań ich temperatury tych samych metod, które posługujemy się w oznaczaniu temperatur gwiazd typu Wolfa—Rayeta. Wiemy, że temperatury gwiazd normalnych klas $B-M$ z prążkami absorpcyjnymi wyznaczamy metodami spektrofotometrycznymi, zakładając, że rozkład natężeń w widmie ciągłym da się wyrazić prawem P l a n c k a , to znaczy, że gwiazda promieniuje jako ciało doskonale chłonna. Metody te, zastosowane do gwiazd klasy O , dawały jednak zbyt niskie temperatury, o wiele niższe od temperatur, wynikających z warunków jonizacyjnych w atmosferach tych gwiazd. Niedawno astronom kanadyjski, B e a l s , zastosował do badań

temperatur gwiazd klasy O oraz Nowych w późniejszym stadium ich rozwoju tę samą teorię, jaką Z a n s t r a stosował do wyznaczania temperatur mgławic planetarnych. W teorii tej przyjmujemy, że gwiazda typu Wolfa—Rayeta jest otoczona dużą powłoką gazową, kryjącą jądro gwiazdowe, które promieniuje jako ciało doskonale chłonna. Temperatura tego jądra jest bardzo wysoka, intensywne więc promieniowanie ultrafioletowe o częstości większej od częstości jonizacyjnej gazów powłoki mgławicowej jest pochłaniane przez te gazy, tak że każdy pochłonięty foton wyzwala jeden fotoelektron. Zakładając, że absorpcja jest całkowita, ilość kwantów o częstości większej od częstości jonizacyjnej jest równa ilości jonizacji fotoelektrycznych. Aby atmosfera takiej gwiazdy była w równowadze, ilość jonizacji na jednostkę czasu musi być równa ilości rekombinacji w tym samym czasie. Ponieważ podczas tych rekombinacji elektrony mogą powracać do pierwotnych poziomów stopniowo, więc też w widmie mogą powstawać prążki emisyjne w dziedzinie dostępnej do obserwacji astronomicznych. Rozszerzenie prążków na pasma tłumaczymy tem, że atomy powłoki mgławicowej odrzucane bywają od gwiazdy ze znacznymi prędkościami, prawdopodobnie pod wpływem ciśnienia promieniowania. Ponieważ atomy te odbiegają od gwiazdy radialnie, atmosfera zaś gwiazdy jest zupełnie przezroczysta, więc łączny efekt Dopplerowski ruchu tych atomów, scałkowany na całą tarczę gwiazdy, polega na powstaniu w widmie szerokich pasm emisyjnych, jakie obserwujemy u gwiazd Wolfa—Rayeta i Nowych.

Z a n s t r a wyprowadził związek, jaki zachodzi między całkowitą jasnością pasm emisyjnych a temperaturą efektywną centralnej gwiazdy mgławicy planetarnej. W zastosowaniu do gwiazd Wolfa—Rayeta otrzymujemy tu temperatury efektywne rzędu 100000° , a dla gwiazdy *Nova Aquilae* z 1918 r. na podstawie całkowitej jasności pasma λ 4686 ($HeII$) B e a l s otrzymał temperaturę 65000° . Fakt, że temperatury efektywne gwiazd Nowych w końcowym stadium ich

rozwoju mogą znacznie przekraczać 50000⁰ jest bardzo doniosły i na nim musimy opierać się przy wyborze hipotezy powstawania gwiazd Nowych.

Dawniej przypuszczano, że zjawisko załyśnięcia gwiazd Nowych bywa wywołane wpływami zewnętrznymi. Szczególnie dużą popularnością cieszyła się teoria *Seligera*, tłumacząca nagły wzrost jasności tarcie gwiazdy o mgławicę, którą gwiazda napotkała przypadkowo w swym biegu w przestrzeni kosmicznej. Teoria ta jednak nie może się już utrzymać wobec współczesnych poglądów na budowę gwiazd, nie widzimy bowiem żadnej możliwości, aby takie stosunkowo słabe czynniki zewnętrzne, jak tarcie o bardzo rozrzedzoną materię mgławicową, mogły zmienić gruntownie i na stałe strukturę gwiazdy, co właśnie obserwujemy u Nowych. A więc przyczyny zmian zarówno jasności jak i widma Nowych muszą leżeć we wnętrzu tych gwiazd.

Najlepszą interpretację przebiegu zjawisk u gwiazd Nowych w świetle nowych pojęć na budowę materji znajdujemy w teorii, podanej przez fizyka i astronoma angielskiego, *Milne'a*. Wiemy, że gwiazdy są kulami gazowymi, znajdującymi się w stanie równowagi mechanicznej i promienistej. W szczególności powłoki zewnętrzne gwiazd (jak np. chromosfera słoneczna) utrzymują się tylko dzięki temu, że ich ciężar grawitacyjny jest zrównoważony ciśnieniem promieniowania, wypływającego z wnętrza gwiazdy. Przypuśćmy teraz, że wpływ energii z wnętrza gwiazdy nagle wzrośnie i wskutek tego ciśnienie promieniowania znacznie się powiększy. Wtedy zewnętrzne warstwy zostaną odrzucone od jądra gwiazdy z wielką prędkością, nastąpi więc taka ekspansja gwiazdy, jaką obserwujemy u gwiazd Nowych.

Według *Milne'a* wybuch jasności jest spowodowany nagłym przejściem centralnych warstw gwiazdowych od normalnej gęstości do znacznie większego zagęszczenia. Wyzwała się wtedy ogromna ilość energii, która powoduje oderwanie zewnętrznych powłok gazowych, dając w ten sposób możność utworzenia się mgławicy pla-

netarnej. Wielka gęstość Nowych jest faktem, wynikającym bezpośrednio z obserwacji, wiemy bowiem, że całkowita jasność Nowych przed wybuchem i po wybuchu pozostaje taka sama, "pomimo bardzo znacznego wzrostu temperatury, a więc promień gwiazdy musiał znacznie się zmniejszyć, czyli gęstość musiała wzrosnąć. Nowa po wybuchu staje się t. zw. „białym karłem”, podobnym do towarzysza *Syrjusza*, towarzysza *Procjona* i kilku innych gwiazd tej kategorii. Zasadniczymi cechami tych gwiazd, które nazwano *białymi karłami*, jest ich mała jasność bezwzględna, wysoka temperatura i ogromna średnia gęstość, dziesiątki tysięcy razy większa od gęstości wody. Już *Eddington* wyjaśnił, że przy daleko posuniętej jonizacji, z jaką mamy do czynienia we wnętrzu gwiazdy, możliwe są bardzo wielkie gęstości, gdyż jądra atomowe, odarte z zewnętrznych warstw elektronowych lub nawet całkowicie pozbawione elektronów, posiadają niezmiernie małe rozmiary w porównaniu z atomami normalnymi, wskutek czego dadzą się zgnieść do bardzo wielkich gęstości, Taki gaz, złożony z atomów wysoko zjonizowanych, nie traci właściwości gazów doskonałych, to znaczy zachowuje wielką ściśliwość, staje się jednak gazem *zwyrodniałym* w sensie statystyki kwantowej *Fermi — Dirac'a*. Ramy i zakres niniejszego artykułu nie pozwalają na podanie ścisłego określenia pojęcia gazu zwyrodniałego, wymagałoby to bowiem dość skomplikowanych rozważań matematycznych. Dlatego też ograniczę się tu do podania ogólnych właściwości gazu zwyrodniałego, wynikających z zasad mechaniki statystycznej. Według tych zasad stan każdej cząsteczki materjalnej (elektronu, protonu i t. d.) charakteryzujemy sześcioma wielkościami określającymi położenie i pęd cząsteczki. W tej sześciowymiarowej przestrzeni matematycznej jedną komórkę może zajmować tylko jedna cząsteczka. Jeżeli każda z komórek możliwych do zajęcia w tej przestrzeni jest zajęta, wtedy mówimy, że gaz jest całkowicie zwyrodniały. Taki gaz posiada albo bardzo niską temperaturę, albo też w wysokich temperatu-

rach bardzo dużą gęstość. Zresztą pojęcie temperatury dla gazu całkowicie zwyrodniałego traci swe zwykłe znaczenie. Np. R. H. Fowler, który po raz pierwszy zastosował zasady mechaniki statystycznej do budowy gęstych gwiazd, taką czyni uwagę o gwiazdzie w stanie całkowitego zwyrodnienia przy absolutnem zerze: „Stan absolutny końcowy jest to ten, w którym pozostaje jako możliwa jedna tylko kombinacja. Temperatura wtedy traci jakikolwiek sens, gdyż gwiazda staje się zupełnie podobna do gigantycznej cząsteczki w jej najniższym stanie kwantowym”. W takim zwyrodniałym gazie wymiana energii jest możliwa tylko między cząsteczkami, z których ten gaz jest zbudowany, a więc taki gaz nie jest zdolny do pochłaniania przechodzącej przezeń energii promienistej, czyli jest całkowicie przezroczysty.

Milne zakłada, że gwiazdy są zbudowane zasadniczo z dwóch rodzajów gazów, istniejących obok siebie: gazów doskonałych w zwykłym tego słowa znaczeniu i z gazów zwyrodniałych. W takim dwufazowym systemie jądro gwiazdy składa się z gazu zwyrodniałego, nazwaną zaś tego jądra leży gaz normalny.

Przyjmując na masę gwiazdy wartość niezbyt małą, możemy do tej masy dobrać taką wartość na jasność całkowitą L_0 , że możliwe byłyby dwa rodzaje konfiguracji w budowie gwiazdy. Według pierwszej z nich gwiazda byłaby zbudowana całkowicie z gazu normalnego, według zaś drugiej—gwiazda byłaby utworzona z normalnej gazowej powłoki, otulającej zwyrodniałe jądro.

Gdybyśmy chcieli zbudować gwiazdę o danej masie M z jasnością całkowitą L mniejszą od krytycznej L_0 , wtedy zużyjemy całą masę zanim dojdziemy do środka gwiazdy, w przypadku zaś, gdy $L > L_0$ zawsze w pobliżu środka mieć będziemy za dużo masy. W tym ostatnim przypadku nadmiar masy musi utworzyć zwyrodniałe jądro o wielkiej gęstości. Milne znajduje, że w przypadku dużych mas i małych jąder danej masy odpowiadać mogą dwa różne zwyrodniałe jądra, a co za tem idzie dwa różne promienie.

Do wybuchu gwiazd Nowych stosuje się pierwszy przypadek, gdy $L < L_0$. Zakładamy przytem, że gwiazda nie posiada zwyrodniałego jądra, względnie jądro to jest bardzo małe. Taki stan jest nietrwały, gwiazda przechodzi do innej konfiguracji, odpowiadającej tej samej jasności, zawierającej już jednak duże zwyrodniałe jądro o wielkiej gęstości. Aby mogło ono powstać, musi nastąpić gwałtowne oklapnięcie zewnętrznych normalnych warstw, jądro wtedy katastrofalnie wzrasta, wyzwala się przytem olbrzymia ilość energii wskutek spadku materji ku środkowi gwiazdy, więc też gwiazda chwilowo przybiera znacznie na jasności. Wskutek znacznego wzrostu ciśnienia promieniowania warstwy zewnętrzne zostają odrzucone z wielką prędkością dając początek mgławicy, otulającej gwiazdę. W ten sposób teoria Milne'a tłumaczy zarówno szybki wzrost jasności Nowej jak i jej ekspansję oraz przejście do kategorii białych karłów, czego inne teorie uczynić nie mogły. Zaletą teorii Milne'a jest jeszcze przewidzenie innego faktu, który został dopiero stwierdzony obserwacyjnie w lipcu r. b.

Opisana teoria odnosi się do gwiazd, pozbawionych ruchu obrotowego. Jeżeli jednak gwiazda w chwili oklapnięcia posiadała pewną prędkość obrotową, to wskutek zmniejszenia objętości jej prędkość kątowna musiała wzrosnąć; pomimo jednoczesnego wzrostu średniej gęstości gwiazda może stracić równowagę obrotową, wskutek czego może nastąpić rozerwanie gwiazdy na dwa składniki o wysokiej gęstości. Przewidywania Milne'a świetnie sprawdziły się w roku bieżącym, 4 lipca bowiem zauważono w Obserwatorium Licka w Ameryce, że Nowa w Herkulesie rozpadła się na dwa składniki, różniące się w jasności zaledwie o $0^m.6$, jednocześnie zaś od czerwca odnotowano znaczny wzrost jasności Nowej.

Rozwijając dalej myśl o możliwości podziału Nowej na dwa składniki, Milne wyraża przypuszczenie, że wobec nowego sposobu wydzielania energii jeden składnik lub też oba mogą ulec ekspansji. Gdyby

jeden składnik rozszerzył się a drugi pozostał oklapnięty, otrzymalibyśmy parę gwiazd, podobną do układu Syrjusza, to znaczy parę, w której jedna gwiazda ma gęstość normalną, druga zaś jest białym karłem. A więc może takie gwiazdy podwójne, jak Syrjusz, Procjon są też pozostałościami gwiazd Nowych?

Z całej teorii Milne'a widzimy, że rozwiązanie zagadnienia istoty gwiazd Nowych łączy się ściśle ze zrozumieniem bu-

dowy białych karłów, dalszy więc postęp w tej dziedzinie zależeć będzie od postępów fizyki teoretycznej w zakresie badania właściwości gęstej materji.

Teorja Milne'a może być obecnie uważana za najpoważniejszą próbę wytłumaczenia faktów, towarzyszących pojawianiu się gwiazd Nowych, najlepiej bowiem spośród dotychczasowych teoryj interpretuje ona zaobserwowane zjawiska w świetle nowoczesnej fizyki.

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

NOWE METODY DOKŁADNEGO WYZNACZANIA MAŁYCH ILOŚCI CIĘŻKIEJ WODY.

Ciężka woda, pomimo że została odkryta zaledwie trzy lata temu, stała się już przedmiotem bardzo wielu badań. Poza fizyką, której ciężka woda dostarczyła nowego pocisku do rozbijania atomów (deutonów), oraz chemją, w której powstał zupełnie nowy dział związków deuterium, ciężką wodą zajmowały się również inne nauki przyrodnicze, jak botanika, zoologja, fizjologja i biologja. Dla większości tych badań decydujące prawie znaczenie posiada możliwość dokładnego wyznaczenia stosunku obu izotopów wodoru. Dlatego też zostały opracowane różne metody, pozwalające wykryć obecność nawet jednej stutysięcznej części wody ciężkiej w wodzie zwykłej. Metody te polegają przeważnie na wyznaczeniu gęstości mieszaniny wodnej. W tym celu niektórzy badacze posługiwali się bardzo subtelnymi piknometrami, bądź też wagami Mohra. Przyrządy te posiadają jednak pewne zasadnicze wady (zmienna wilgotność piknometru, napięcie powierzchniowe nitki), które nie pozwalają osiągnąć zbyt wielkiej czułości. Bardziej odpowiednie okazały się pomiary przy pomocy pływaków całkowicie zanurzonych w wodzie. Opierając się na tej ostatniej metodzie Goldfinger i Scheepers zbudowali przyrząd, który daje możliwość dokładnego wyznaczenia zawartości ciężkiej wody nawet w bardzo drobnych ilościach wody lekkiej. Autorowie posługują się małym szklanym pływakiem, którego średnia gęstość jest mniejsza od 1. Pływak ten, zanurzony w wodzie zawierającej ciężką wodę, a więc o gęstości większej niż 1, oczywiście wypływa. Gęstość wody można jednak zmniejszyć przez podwyższenie jej temperatury. W tym celu naczynie z wodą jest umieszczone w termostacie, który zostaje ogrzewany z zewnątrz do temperatury, przy której gęstość wody staje się równa gęstości pływaka. Tę temperaturę poznaje się w ten sposób, że pływak zanurzony w wodzie pozostaje w niej w równowadze.

Znając temperaturę równowagi oraz gęstość pływaka można na podstawie znanej zależności gęstości od temperatury obliczyć gęstość badanej mieszaniny i stąd ilość ciężkiej wody.

Ostatnio Perperot i Chacherl¹⁾ podali pomyslową modyfikację mikrometody Goldfingera i Scheepersa. Zamiast bezpośredniego mierzenia temperatury równowagi, co wymaga bardzo dokładnego termometru, autorowie obliczają ją na podstawie obserwacji prędkości ruchu pływaka. Z rozważań teoretycznych wynika mianowicie, że prędkość wznoszenia się lub opadania pływaka zanurzonego w wodzie o różnych temperaturach jest funkcją linjową tychże temperatur. Mierząc prędkość wznoszenia się pływaka w pewnej określonej temperaturze oraz prędkość opadania w innej (wyższej), można łatwo obliczyć temperaturę wody przy której prędkość jest równa zeru, czyli temperaturę równowagi. W celu obliczenia prędkości ruchu pływaka jest zaopatrzony w dwie kreski na obu jego końcach; przy pomocy chronometru autorowie mierzą czas upływający między kolejnym przejściem obu kresek przez skrzyżowanie nici w lunecie. Prędkość ruchu jest oczywiście odwrotnie proporcjonalna do tego czasu. Metoda ta pozwala w względnie łatwy sposób wyznaczyć ilość ciężkiej wody zawartej w małej objętości wody zwykłej.

J. R.

WPLYW PRAŻKÓW ABSORPCYJNYCH NA INDEKS BARWY GWIAZD.

Badacze widma ciągłego gwiazd przeważnie pomijali wpływ obecności prążków absorpcyjnych na zaobserwowane natężenie widma w różnych jego częściach. Chociaż prążki w widmach gwiazd przeważnie są ostre i wąskie, jednakże całkowita ich absorpcja może być bardzo znaczna, przedewszystkiem zaś w dziedzinie ultrafioletowej widma, gdzie

¹⁾ Journ. de Phys. et de Rad. 6. 319. 1935.



GLÓDNE PISKLETA

Fot. W. Puchalski, Lwów.

prążki absorpcyjne gromadzą się najobficiej. — Jak wiadomo, krzywe rozkładu energii w widmach gwiazd zgadzają się dobrze z krzywami ciał doskonale chłonących jedynie dla fal dłuższych od λ 4500. Dla fal krótszych zaobserwowane natężenia są mniejsze od odpowiadających im natężeń ciała doskonale chłonącego. Jest to niewątpliwie efekt prążków absorpcyjnych, jak to wynika z prac Plasketta i Shajna. Uwzględnienie energii pochłoniętej przez prążki absorpcyjne w widmie Słońca, doprowadza do zupełnej zgody krzywej zaobserwowanej z krzywą teoretyczną Plancka nawet w dziedzinie fioletowej i ultrafioletowej widma.

(The Observatory 57, 145). E. R.

„WOREK WĘGLA” W GWIAZDOZBIORZE KRZYŻA.

Jedną z najstłyniejszych ciemnych mgławic jest t. zw. „Worek węgla”, widoczny jako ciemna plama na tle Drogi Mlecznej w gwiazdozbiornie Krzyża. Pustka gwiazdowa „Worek węgla” zajmuje obszar $4 \cdot 21$ stopni kwadratowych, ze zliczania jednak gwiazd w Drodze Mlecznej w sąsiedztwie tej mgławicy i wewnątrz ciemnej mgławicy wynika, że wrażenie pustki gwiazdowej wywołane jest tylko przez kontrast z bardzo jasnymi częściami Drogi Mlecznej. W istocie bowiem, gdyby „Worek węgla” nie znajdował się na tle Drogi Mlecznej lecz w okolicach nieba, ubogich w gwiazdy, należałby do jasnych miejsc na niebie. — Ze zliczeń gwiazd różnych wielkości wynika, że „Worek węgla” jest stosunkowo bliską mgławicą, odległą najwyżej o 500 lat światła; wszystkie więc prawie gwiazdy, widoczne na tle tej mgławicy, są za nią położone. Według badań Müllera, astronoma niemieckiego z Potsdamu, całkowita absorpcja światła przez „Worek węgla” jest równa 1 · 1, zgodnie z poprzednio już otrzymanymi wynikami badań Unsölda.

(Die Sterne 14 132). E. R.

NOWE KOMETY.

8 stycznia 1935 r. astronom Johnson z obserwatorium w Johannesburgu odkrył nową kometa, która jako pierwsza odkryta w 1935 r. oznaczona została liczbą 1935 a. W chwili odkrycia kometa znajdowała się w gwiazdozbiornie Feniksa i posiadała jasność 10-ej wielkości gwiazdowej. Kometa posuwała się szybko ku północy, tak że 13 lutego znalazła się już na północnej półkuli nieba. Przejście komety przez perihelium nastąpiło 26 lutego. Jasność jej w maximum nie przekroczyła 9-ej wielk. Orbita komety okazała się bardzo wydłużoną elipsą z mimośrodem równym 0,991 i okresem obiegu, wynoszącym 930 lat.

19 czerwca r. b. Jackson w Johannesburgu odkrył nową kometa 13-ej wielkości w gwiazdozbiornie Wężownika. Orbita paraboliczna, ruch wsteczny. Kometa otrzymała oznaczenie 1935 b, jako druga odkryta w roku bieżącym.

Trzecią kometa w r. b. stała się perjodyczna kometa Comas-Sola (1927 III), zauważona po raz pierwszy 12 sierpnia jako obiekt 14^m, czwarta zaś kometa (1935d) została odkryta 21 sierpnia przez Van Biesbroecka w Ameryce również jako obiekt o jasności 14^m. Kometa odkryto w Strzelcu, porusza się ona w kierunku północnym.

E. R.

JEDNOSTKI I SYMBOLE.

Fizjolog A. V. Hill, niedawny laureat Nobla, skarży się na niekonsekwencję w używaniu symbolów naukowych (Nature Nr. 3432, 1935 str. 222). Zasada mianownictwa jest prosta i należy ją konsekwentnie stosować. Volt oznaczamy przez V, mili-volt (1/1000 volta) jest mV, mikrovolt (1/1000000 volta) μ V. Podobnie mikrofarad oznaczamy jako μ F, nie zaś mfd. i nie mF, jak piszą niektórzy. Gram jest g., miligram — mg., mikrogram — μ g. i niema żadnego słusznego powodu do wprowadzania w miejsce mikrograma symbolu γ , jak to czynią biochemicy. Sekunda jest sec., milisekunda — msec. Fizjologowie jednak, i tylko oni, używają w miejsce msec. symbolu δ . Milimetr jest mm., mikrometr — μ m. lub poprostu μ czyli mikron, milimikron jest m μ , a mikromikron — $\mu\mu$. Ale i tu panuje konfuzja, bowiem niektórzy fizycy oznaczają milimikron jako $\mu\mu$, lub też używają tego samego symbolu na mikromilimetr, który musiałby posiadać symbol μ mm. Katorje kilogramowe piszemy przez dużą literę, gramowe przez małą. Ale jeśli katorje figurują na początku zdania lub w tabelach liczbowych, często niewiadomo, o jakie katorje chodzi. Słuszniej byłoby odróżnić katorje od kilokalorj. Niema żadnej racji, konkluduje Hill, utrudniać ludziom pracę przez wynajdywanie „przezwisek” dla pojęć naukowych, gdy ogólna zasada mianownictwa jest jasna i jednolita.

PRZYMROZKI NA TORFOWISKACH.

W „Bioklimatische Beiblätter” (zesz. 2, 1935) pojawił się bardzo ciekawy artykuł Br. Tacke, Bremen, omawiający zjawiska przymrozków na torfowiskach.

Spostrzeżono mianowicie, że na torfowiskach zjawiska przymrozków występują częściej i zaznaczają się silniej, niż na sąsiednich glebach mineralnych. (Po uwzględnieniu morfologii terenu, wysokości nad poziom morza, flory i t. p.). Przytem poszczególne torfowiska w bardzo niejednakowym stopniu są nawiedzane przez przymrozki.

Jako przykład przytacza autor torfowisko Königsmoor w okręgu Harburg (przy kolei Bremen-Hamburg).

Na torfowisku tem w ciągu 25-cio lecia nie było ani jednego miesiąca, w którymby przymrozków nie notowano.

Zwykle przypisywano częstsze występowanie przymrozków na torfowiskach, w porównaniu z glebami mineralnymi, dwom przyczynom:

1. Silniejszemu parowaniu bardziej wilgotnego podłoża na torfowisku (ciepło parowania),
2. Silniejszemu wypromieniowywaniu ciepła z ciemnego podłoża.

Przytoczone poglądy na przyczyny omawianego zjawiska nie są według Br. Tacke uzasadnione.

Gleby mineralne bowiem wyparowują często większe ilości wody. Przymrozki zaś występują na torfowiskach tem „chętniej”, im są one suchsze przy powierzchni.

Różnica w wypromieniowywaniu ciepła gleb torfowych a mineralnych zależy przedewszystkiem od większego ogrzania pierwszych w ciągu dnia (silniejsza absorpcja dzięki ciemnej barwie), maleje wraz z szybszym oziębianiem się gleby torfowej i osiąga wartość zerową po wyrównaniu temperatur obu rodzajów gleb.

Główną przyczyną częstszego występowania przymrozków na torfowiskach zdaniem autora jest to, że torf, suchy zwłaszcza, jest bardzo złym przewodnikiem ciepła.

Gleba torfowiska ogrzewa się i oziębia „na powierzchni”, gdy mineralna „wgląb”. Temperatura na powierzchni torfowiska spada w nocy częściej poniżej 0° niż na obszarach sąsiednich, dzięki znikomemu dopływowi ciepła z warstw głębszych, przy jednoczesnym wypromieniowywaniu.

Z innych czynników meteorologicznych wiatr np., różnie wpływa na zjawiska przymrozków na glebach torfowych i mineralnych. O ile wiatr naogół nie sprzyja przymrozkom, gdyż powoduje mieszanie się najbardziej ochładzanych warstw powietrza, leżących bezpośrednio przy powierzchni ziemi, z cieplejszemi, wyżej położonemi, to na torfowiskach, osuszając je (zmniejszając stopień przewodnictwa cieplnego), może pośrednio spowodować przymrozki.

Autor dodaje na zakończenie, że zjawisko częstszego pojawiania się przymrozków na torfowiskach jest bardzo skomplikowane i zależy jeszcze od innych, dotychczas mało wyjaśnionych przyczyn. Istotnie, Br. Tacke układał na przestrzeni 1½ klm. (na Königsmoor) szereg termometrów minimalnych, w miejscach nieróżniących się zupełnie na oko pod względem florystycznym, hydrograficznym, morfologicznym i t. p. W temperaturze powyżej 0° wskazania termometrów były identyczne, w temperaturach poniżej 0° jednak, pojawiały się różnice z pewną prawidłowością. Przyczyna tego zjawiska nie jest autorowi znana.

O.

INTERPRETACJA WAHAŃ POTENCJAŁU OBSERWOWANYCH W KORZE MÓZGOWEJ.

Adrian i Matthews opisali ostatnio (Journ. of Physiol. 81, 440, 1934) szereg doświadczeń, które zmuszają do częściowej przynajmniej rewizji poglądów na charakter zjawisk elektrycznych, zachodzących w ośrodkach nerwowych. Naogół do-

tąd przeciwstawiano nagle i krótkotrwałe potencjały czynnościowe włókien nerwowych wolno narastającym i stosunkowo długotrwałym falom elektrycznym, odprowadzanym z ośrodków nerwowych. Tym właśnie powolnym falom przypisywano decydującą rolę w szeregu procesów, zachodzących w ośrodkach nerwowych, uważano, że one to leżą u podstaw pobudzenia i hamowania, które według powszechnie obecnie panujących poglądów zachodzą w ośrodkach w sposób o wiele powolniejszy, niż w nerwach obwodowych.

Doświadczenia, o których będzie mowa, wykonano na kotach i królikach.

Wpływ narkozy. Prądy czynnościowe, odprowadzane z kory mózgowej zwierzęcia nienarkotyzowanego lub w stanie słabej narkozy, są nader nieregularne. Jeżeli natomiast zwierzę uśpione jest głębiej, zjawiają się regularne powolne pulsacje o rytmie 2 — 3 na sek., na które nakładają się drobne fale krótkotrwałe. Podczas niezbyt głębokiej narkozy drażnienie zakończeń zmysłowych zakłóca normalny przebieg tych pulsacji i zastępuje je przez niestający ciąg fal krótkich.

Wpływ podrażnień. Nacięcie kory w pobliżu jednej z elektrod wywołuje serje krótkich fal o częstości kilkudziesięciu na sekundę. Zachodzi to przy nacięciu samej tylko kory. Jeżeli zabieg jest głębszy (ponad 3 mm.) i dotyczy również substancji białej, powstają bardzo szybkie oscylacje, takie jak w nerwie (od 600 do 120 na sek.) Nacięcie substancji szarej wywołuje zatem zastąpienie powolnych pulsacji, obserwowanych w narkozie, przez ciąg fal o wiele szybszych i częstszych. Zjawisko to zaobserwować można na przestrzeni 5 mm. a czasem i dalej od miejsca nacięcia.

Ponieważ nacięcie synchronizuje działanie neuronów, autorzy kwestjonują sam fakt istnienia fal powolnych i uważają, że powstają one ze składowania się pojedynczych fal szybkich nieco asynchronicznych. Rzeczywiście jeśli ustawić elektrody odprowadzające bardzo blisko jedną od drugiej, ukazują się tylko fale krótkie: aby zjawily się powolne trzeba dosyć szeroko rozstawić elektrody, obejmując w ten sposób większą liczbę neuronów. Duży potencjał, osiągający 100 mikrowoltów i kształt sinusoidalny otrzymywanych wychyleń zdają się wskazywać na to, że fale szybkie nie wynikają z działalności pojedynczych neuronów, ale raczej z zespołów komórek pulsujących synchronicznie. Taką działalność synchroniczną obserwować można co najwyżej na przestrzeni 3—4 mm., często zaś na o wiele mniejszej. Autorzy uważają, że żaden inny rodzaj działalności prawdopodobnie w korze nie istnieje i że „należy porzucić nadzieje na to, że powolne zmiany potencjału w korze mogą być wskaźnikiem stopniowych zmian polaryzacji w komórkach nerwowych i dzięki temu wskaźnikiem wzmożenia się lub spadku stanu pobudzenia poprzedzającego działalność neuronów”. W zwią-

zku z tem autorzy pragną poddać rewizji eksperymentalnej otrzymane dawniej wyniki, dotyczące powolnych fal elektrycznych, (w zwojach optycznych i brzusznych pływaka żółto-brzeżka oraz w środkowym układzie nerwowym złotej rybki).

L. L.

NOWE DANE O WOLNO PRZEBIEGAJĄCYCH ZMIANACH ELEKTRYCZNYCH W UKŁADZIE NERWOWYM.

W związku z powyżej streszczoną pracą A. Ariana i Matthews'a, A. Fessard i A. Arvanitaki *) ogłosili pracę, która przeciwstawia się wysnuwaniu zbyt pochopnych wniosków o nieistnieniu powolnych zmian elektrycznych w układzie nerwowym.

Nie kwestjonując dowodów doświadczalnych w tym konkretnym przypadku, autorzy myślą, że cały szereg faktów przemawia za istnieniem powolnych zmian polaryzacji obok krótkotrwałych i szybkich wyładowań aksonowych. W pierwszym rzędzie daleko posunięta synchronizacja faz czynności i spoczynku w wielkiej liczbie włókien nerwowych i cykliczne powtarzanie się pewnych procesów nie da się wytłumaczyć statystycznie i świadczy o istnieniu powolnych zmian, będących u podstawy tych procesów.

Autorzy przytaczają na bezpośrednie poparcie istnienia w pewnych przynajmniej przypadkach fal powolnych fotografie prądów czynnościowych, otrzymanych w nerwie kraba, *Carcinus moenas*, umieszczonego w temperaturze około 40° C. W tych warunkach pojawia się często czynność samoistna nerwu w postaci rytmicznych grup impulsów, zjawiających się w regularnych odstępach czasu. Fotografia wskazuje wyraźnie zjawienie się powolnej fali ujemnej, poprzedzające każdą grupę impulsów. Dopiero gdy wychylenie powolne osiągnie pewien stopień, następuje wyładowanie serji impulsów szybkich. Rytm tych ostatnich zależy od temperatury.

L. L.

SFERA SMAKOWA W KORZE MÓZGOWEJ.

Problemat lokalizacji ośrodków smaku w korze mózgowej był dotychczas z tego powodu trudny do rozwiązania, że trudno u zwierząt stwierdzić obiektywnie utratę wrażeń smakowych po wycięciu tych lub innych okolic mózgu. Metoda badania prądów czynnościowych kory mózgowej pozwala jednak podejść do tego problemu od innej strony i rozwiązać go w sposób obiektywny i ścisły.

Badacz japoński Bun-Ichi-Hasama (Pflüg. Arch. T. 236, str. 36, r. 1935) obnażał u królików *lobus hippocampi*, w którego okolicy według dotychczasowych danych powinien się znajdować

ośrodek smaku i badał prądy czynnościowe różnych jego punktów podczas wprowadzania do pyszczka zwierzęcia rozmaitych substancji smakowych (soli kuchennej, chininy, cukru, kwasów): Okazało się, że wprowadzenie powyższych substancji powoduje stale, w określonej części tego płatu, rytmiczne wahania potencjału zarówno szybkie i ostre, jak i powolne, o łagodnych konturach. Wahania te zależą w znacznym stopniu od stężenia stosowanego roztworu. Gdy powierzchnię języka zakokainizować, wówczas stosowanie powyższych substancji okazuje się zupełnie nieskuteczne. Zastryk strychniny wzmacnia wyraźnie pobudliwość smakową: próg pobudliwości obniża się, a prądy czynnościowe ulegają zwiększeniu. Należy jeszcze zaznaczyć, że adaptacja w stosunku do drażnienia smakowego zachodzi dość powoli, gdyż nawet kilkuminutowe drażnienie daje jeszcze wyraźny efekt korowy.

J. K.

REAKCJA POJEDYŃCZEJ KOMÓRKI NA ŚWIATŁO O ROZMAITEJ DŁUGOŚCI FALI.

W jednym z poprzednich numerów *Wszechświata* opisaliśmy ciekawe badania H. K. Hartline'a, dotyczące czynności wzrokowej *Limulus polyphemus*. Autor ten obserwował prądy czynnościowe pojedynczego włókna nerwu wzrokowego, otrzymane przez drażnienie światłem pojedynczej komórki odbiorczej oka.

Dalsze prace w tym kierunku prowadzone przez Grahama i Hartline'a (C. H. Graham and H. K. Hartline. Journ. of Gen. Physiol. T. 18 str. 917, 1935 r.) zasługują w równym stopniu na uwagę. Autorowie ci zajęli się mianowicie badaniem reakcji wzrokowej pojedynczej komórki ocznej (reakcji „odczytywanej” przez obserwację impulsów nerwowych, przebiegających po odpowiednim włóknie dośrodkowym) na promienie świetlne o rozmaitej długości fali. Przedewszystkiem dobrano natężenie promieni w ten sposób, ażeby ilość energii świetlnej, posyłana w promieniach rozmaitej barwy, była dokładnie ta sama. Okazało się wówczas, że komórka wzrokowa zupełnie inaczej reaguje na światło o różnych barwach, mianowicie najsilniej na barwę zieloną, stopniowo zaś coraz słabiej, gdy od zielonej barwy posuwać się bądź ku czerwonej, bądź ku fioletowej. Co jednak w tym wyniku jest najważniejsze, to że różnica między reakcjami na rozmaite barwy jest czysto ilościowa, t. j. dotyczy ona jedynie częstości wysyłanych impulsów, względnie ich liczby (przy podnięciach krótkotrwałych), długości okresu utajonego itp. Powstała więc możliwość takiego dobrania intensywności wysyłanego światła, aby promienie o rozmaitych barwach dawały dokładnie takie same reakcje. Okazało się to zupełnie osiągalne i otrzymano krzywą przedstawiającą ilość energii świetlnej promieni o rozmaitych barwach, wywołujących identyczną reakcję komórki wzrokowej. Krzywą tę

*) A. Arvanitaki et A. Fessard Comptes Rendus de la Soc. de Biol. CXIX, 1109, 1935.

(t. zw. „krzywą widzialności”) buduje się w ten sposób, że na osi odciętych odkłada się długości fal świetlnych, na osi rzędnych zaś odwrotności odpowiednich względnych wartości energii świetlnej. Krzywa jest symetryczna, wierzchołek jej przypada na długość fali około 520 m μ . Należy dodać, że pokrywa się ona niemal zupełnie z „krzywą widzialności”, otrzymaną na zupełnie innej drodze przez Hechta i Williamsa dla człowieka.

Ustalono, że kształt krzywej nie zmienia się zupełnie, gdy natężenie promieni rozmaitych barw zwiększymy lub zmniejszymy jednakową liczbę razy. Natomiast, gdy porównamy z sobą „krzywe widzialności” rozmaitych komórek wzrokowych tego samego oka zobaczymy, że krzywe te często różnią się od siebie. Znaczący to, że jeżeli w jakiejś jednej komórce dwa promienie różnej barwy o danym stosunku intensywności wywołują identyczne reakcje, te same promienie dla innej komórki bynajmniej nie są równoważne i jeden z nich może dawać inną reakcję niż drugi. Fakty te zasługują na baczną uwagę, wynika z nich bowiem, że o ile pojedyncza komórka wzrokowa nie może absolutnie zdać sprawy z różnicy barwy między rozmaitemi promieniami, o tyle przy podrażnieniu kompleksu tych komórek ogólna „konfiguracja” impulsów nerwowych dla rozmaitych barw jest rozmaita, właśnie dzięki niejednakowym stosunkom wrażliwości na nie różnych komórek. Świadczyłoby to o tem, że w rozróżnianiu barw muszą brać udział zespoły jednostek recepcyjnych, a nie pojedyncze jednostki.

J. K.

MECHANIZM KRWIOBIEGU.

Wiedza współczesna nie oszczędza najbardziej uświęconych tradycji. Zdawałoby się, że przynajmniej obieg krwi w organizmie człowieka został wyjaśniony, że wiemy dokładnie, jakie siły w nim działają. Okazuje się jednak, że i tu można mieć pewne wątpliwości. Nowsze poglądy na tę sprawę streszcza E. Homberger (Naturwiss. Nr. 31, 1935 str. 548).

Od czasu odkrycia krwiobiegu przez Harveya panuje w nauce przekonanie, że serce jest pompą tłoczącą. Istnieją wprawdzie dane także o ssącym działaniu serca (Luciani, Stefani, Goltz, Gaulle), ale nie bierze się ich wcale pod uwagę w kalkulacjach pracy mięśnia sercowego. Nie uwzględnia się również w obliczeniach udziału naczyń w uruchamianiu krwi, zakładając, że jedynie pośrednio występują w krwiobiegu siły ssące. W aortcie panuje wysokie ciśnienie krwi, które komora sercowa musi przezwyciężyć przy każdym skurczu, a ponadto komora musi nadać krwi impuls, aby mogła ona powrócić do serca z tą samą prędkością, z jaką je opuściła. W tych warunkach wypada, że serce wykonywa olbrzymią pracę, którą wszelki wysiłek jeszcze kolosalnie wzmaga. Inaczej przedstawia się sprawa według teorii działania ssącego. Ruch

krwi przypisuje ona różnicy ciśnienia na początku obiegu tętniczego, a w końcu obiegu żylnego. Zadaniem serca jest przedewszystkiem utrzymanie należytego poziomu ciśnienia. Dzięki działaniu ssącego przedsiönka podczas rozkurczu oraz takiemuż działaniu żył praca serca sprowadza się do minimum. Gdyby sprawę tę udało się poprzeć eksperymentalnie, zagadnienie byłoby bardzo proste. W praktyce jednak musimy się uciec do dróg okólnych.

Uderzające jest, że u zwierząt, posiadających otwarty system krwionośny, stosunki energetyczne muszą przedstawiać się zupełnie inaczej, niż u człowieka z jego obiegiem zamkniętym. Niezrozumiałe jest, dlaczego natura w jednym przypadku postępuje celowo i oszczędnie, możliwie redukując pracę serca, u kręgowców zaś miałyby być tak rozrzutna. Może niesłusznie posądzamy naturę o niekousekwencję, raczej sami przypisujemy jej działania nieistniejące. Najprostsze stosunki obserwujemy u zwierząt, posiadających serce, ale pozbawionych naczyń krwionośnych, jak na przykład wioślarki. W tym przypadku działają w krwiobiegu dwie siły: ciśnienie, wypychające krew z serca, oraz równa mu siła ssania, wciągająca ją zpowrotem. U zwierząt, posiadających naczynia, ale pozbawionych zróżnicowanego serca, jak np. dżdżownica, nikt nie wątpi o tem, że skurcze i rozkurcze naczyń wykonywają całą pracę uruchamiania krwi. Niema powodu zaprzeczać istnieniu sił ssących u człowieka. Jak długo nie uznaje się aktywnego udziału żył w krwiobiegu, aktywność naczyń włosowatych, wysunięta przez niektórych autorów (Krogh, Müller, Eppinger, Hasebroek, Bier), nie rozstrzyga. Raczej należy konsekwentnie przyporządkować wszystkim naczyniom należną im pracę, degradując serce. Tembardziej że i w rozwoju człowieka serce embrjonalne ma postać prostej rurki, różniącej się od innych części układu krwionośnego jedynie stopniem rozwoju mięśni. Z tej rurki powstaje skomplikowane serce i trudno przypuścić, aby mechanizm jego posługiwał się jakimiś nowymi siłami.

Jak wiadomo, słabe przewiązanie jakiegoś członka powoduje jego ogrzanie się, silne zaś — oziębienie się (Bier). Z punktu widzenia energetycznego możemy to tłumaczyć tylko tem, że żyła reaguje na przewiązanie aktywnym rozszerzeniem, za czem przemawiają także dawne doświadczenia Mossa i Marvey'a. Wogóle na każde podrażnienie system krwionośny odpowiada aktywnym przekrwieniem. Jeśli zachodzą przytem energiczne procesy oksydacyjne i tworzy się dużo produktów rozpadu, ustala się przekrwienie bierne: żyły są wówczas silnie rozszerzone w stosunku do tętnic. Sport np. prowadzi do nowego „nastawienia się” żył, początkowo tylko usilna praca mięśniowa wybitnie absorbuje serce, potem zaś naczynia „uczą się” automatycznie odpowiadać nowemu zapotrzebowaniu. Roux dowiódł dawno temu, że kształt i przebieg naczyń zostają określone hemodynamicznie, celowość zaś

tego zjawiska polega na ułatwieniu cyrkulacji krwi, osiągnięciu minimum tarcia. Jest to przystosowanie funkcjonalne. I znowu stajemy wobec sprzeczności, gdyż z jednej strony natura dąży do możliwego zmniejszenia przeszkód w krwiobiegu, z drugiej zaś strony zużywałaby niepotrzebnie olbrzymie masy energii, choć może postąpić oszczędnie. Tak więc z różnych względów mamy prawo przypuścić, że wyprodukowana przez serce i tętnice energia zostaje zużyta po drodze do naczyń włosowatych, ssące zaś działanie żył musi dostarczyć energii, sprawiającej, że krew powraca do serca z tą samą prędkością, z jaką je opuściła. Na tej podstawie można wyliczyć, że całkowita praca serca, dzięki istnieniu działania ssącego, zmniejsza się przeszło stokrotnie.

Stwierdzenie tych zjawisk ma doniosłe znaczenie praktyczne. Zabranianie chorym na serce i gorączkującym pobierania cieczy było uzasadnione z punktu widzenia teorii ciśnienia. W nowoczesnej zaś medycynie właśnie zwiększenie ilości pobieranej cieczy częstokroć decyduje o wyniku leczenia. Puszczanie krwi z żył było oceniane bardzo różnie w historii medycyny, czasem wynoszono je pod niebiosy, czasem gwałtownie potępiano. Teoria ciśnienia nie może zdecydować o wartości tego zabiegu. Natomiast teoria działania ssącego wprost nakazuje upust krwi, gdyż stwarza się przez to nowe siły ssące, zwłaszcza gdy zastosuje się ponadto działanie próżni, jak w niektórych nowych aparatach. O ile serce bardzo rzadko jest dostępne bezpośrednio zabiegowi leczniczemu, teoria działania ssącego przenosi zabieg na obwód, co nieraz ratuje choremu życie. Klasyczna teoria Harvey'a nie może być utrzymana. Jeśli siły, działające w obiegu tętniczym, są dla nas jasne, to obieg żylny wymaga dalszych badań. Teoria działania ssącego jest w tym względzie ważnym postępem.

MR.

WŁASNOŚCI PROTEOLITYCZNE BLASTEMATU REGENERACYJNEGO.

Charakterystyczną właściwością blastematów regeneracyjnych jest ich zdolność wywoływania histolizy w tkankach otaczających. Pod tym względem, jak również pod względem zdolności wzrostowych, przypominają one nowotwory rakowate. Blacher (Arch. biol. nauk t. 35 B str. 43) amputował ogony kijankom żabim i aksolotlom, z powstałych blastematów robił wyciągi w roztworze Ringera i dodawał do wyciągów sproszkowanej serumalbuminy. Po półgodzinnym pobycie wyciągu w temperaturze 37–39° oznaczał ilość albuminy rozpuszczonej. Dało się to uskutecznić przez pomiar intensywności działania mitogenetycznego wyciągu na drożdże. Wiadomo bowiem, że pod wpływem fermentów proteolitycznych białka produkują promieniowanie mitogenetyczne. Jako kontrola służyły także wyciągi, ale bez dodatku albuminy, następnie czysty roztwór Ringera z albuminą, wreszcie wyciągi z głębiej po-

łożonych tkanek ogona, także z dodatkiem albuminy. Ciecze kontrolne, a w szczególności wyciąg z normalnej tkanki ogona, nie emitowały promieniowania, natomiast wyciąg z blastematu dał wyraźny efekt dodatni. Zatem w tkance regenerującej produkowany jest ferment proteolityczny, co może tłumaczyć jej intensywny wzrost oraz jej własności histolityczne.

SZTUCZNA PARTENOGENOZA U RYB.

Niedawna praca Piroła (por. Lestage, Ann. Soc. roy. zool. Belg. t. 64, 1935 str. 69) wykazała, że pobudzanie jaj rybich do sztucznej partenogenezy może mieć zastosowanie przemysłowe. Autor ten eksperymentował z *Paralosa lacustris lariana* (Clupeidae), żyjącymi w jednym z jezior północnej Italii. Do pobudzania używano następującego roztworu:

NaCl	75 g
MgSO ₄	17 g
MgCl ₂	8 g
CaCl ₂	0,4 g
woda	5000 g

Na 100 części roztworu dodawano 120 części wody destylowanej. Po umieszczeniu jaj w roztworze, przepuszczano przezeń w ciągu 20–30 sekund słaby prąd galwaniczny (2–3 wolt). Metoda daje doskonałe wyniki, rozwija się do 100% jaj. Jest z pewnością bardziej wydajna, niż zapłodnienie sztuczne. Nie stwierdzono różnicy w rozwoju w stosunku do jaj zapłodnionych, jedynie bródkowanie jaj partenogenetycznych przebiega trochę prędzej. Dotąd otrzymano tą drogą około 225000 rybek, które wpuszczono do jeziora. Obecnie są one prawie dorosłe i nie różnią się od zwykłych.

Kasansky (Zool. Anz. t. 110, 1935 str. 191) zastosował nieco oryginalną metodę do wywoływania sztucznej partenogenezy karpia: działał na jaja śliną ludzką. Otrzymał także całkowicie normalne ryby. W chwili ukazania się pracy rybki miały już 8,5 miesiąca, długość ich ciała wynosiła przeciętnie 26,8 mm.

WPLYW TEMPERATURY NA POBIERANIE WODY PRZEZ ROŚLINY.

Było to rzeczą oddawna znaną, że obniżenie temperatury wpływa niekorzystnie na pobieranie wody przez rośliny. Sławne jest w tym względzie doświadczenie Sachs'a z tytoniem: roślina ta więdnie, jeżeli doniczkę, w której rośnie, obłożyć lodem. Z tych faktów Schimper wysnuł daleko sięgające wnioski. Uznał on wszelkie stanowiska o glebie zimnej (górskie, torfowiskowe, arktyczne) za „fizjologicznie suche”, nawet wtedy jeżeli gleba—jak na torfowiskach—jest przesycona wodą. Ta koncepcja długi czas utrzymywała się w nauce. W ostatnich czasach poczyniono jednak obserwacje, które trudno jest pogodzić z teorią „suchości fizjologicznej” gleby. W tym względzie praca Betti

Döring (Die Temperaturabhängigkeit der Wasseraufnahme und ihre ökologische Bedeutung— Zschr. f. Botanik, vol. 28, 1935, 305—390) dostarcza dużo ciekawych danych. Autorka pracowała z roślinami hodowanymi w wodnych kulturach i oznaczała pobieranie wody przy pomocy potometru. Pomijam tu szczególnie metody i sposób obliczania wyników, podam odrazu osłabienie pobierania wody, spowodowane obniżeniem temperatury z 20° do 0°.

Zbadano ogółem 57 gatunków różnego charakteru ekologicznego. Z nich jeden; a mianowicie wierzba siwa (*Salix glauca*) wykazała po oziębieniu do 0° nie osłabienie, lecz wzmożenie pobierania wody w wysokości 7,1% w porównaniu ze stanem rzeczy w 20°. Dalej 12 gatunków dały wyniki in plus i in minus w porównaniu z błędami doświadczalnymi tak małe, że można je uznać za niewrażliwe na zmiany temperatury. Wśród nich znalazła się z jednej strony arktyczna wierzba *Salix lapponum*, z drugiej strony śródziemnomorska lawenda (*Lavandula Stoechas*). Pozostałe 44 gatunki wykazały osłabienie pobierania wody skutkiem oziębienia, zawarte w granicach od 11.8 do 79.9%. I tu znowu mamy rośliny o bardzo różnym charakterze ekologicznym: obok roślin chłodnych stanowisk, jak brzoza karłowata (*Betula nana*) (15.0%) i przetacznik alpejski (*Veronica alpina*) (60.5%), znajdziemy ciepłolubne rośliny śródziemnomorskie, jak *Rosmarinus officinalis* (22.5%) i *Nerium Oleander* (53.8%). Z roślin krajowych warto przytoczyć: jodłę (25.5%), buk (47.7%), sosnę (49.2%), jesion (75.1%).

Omawiana praca dała jeszcze jeden dowód tego, że w badaniach nad gospodarką wodną roślin nie można opierać się na jednym tylko rodzaju przejawów życiowych. To samo wykazano poprzednio odnośnie do transpiracji: okazało się, że rośliny tych samych stanowisk wyparowują różne ilości wody. Wykazano to także odnośnie do ciśnienia osmotycznego: rośliny tych samych stanowisk mogą mieć różne ciśnienie osmotyczne. Tylko jednoczesne uwzględnienie wszystkich stron zjawiska gospodarki wodnej może wyjaśnić zagadnienie, jak rośliny utrzymują równowagę między przychodem a rozchodem wody w różnych warunkach.

D. S.

ODPORNOŚĆ ROŚLIN NA ZIMNO.

Jest rozpowszechnionym mniemaniem, że odporność komórek roślinnych na niskie temperatury zależy od ich odporności na utratę wody. Bowiem przemarzanie tkanki sprowadza się do powstawania kryształów lodu w przestrzeniach międzykomórkowych, co jest równoznaczne z silnym odwodnieniem zawartości komórek. Ruhl and (Ber. Verh. sächs. Akad. Leipzig, t. 87, 1935, str. 37) wysuwa jako decydującą o odporności moment lepkości protoplazmy. Lepkość tę wyznaczano, mierząc okres czasu, po którego upływie zachodzą plazmoliza komórki w oznaczonych roztworach oraz obserwując przesunięcie ciałek zieleni pod wpły-

wem wirowania. Udało się przytem stwierdzić, iż protoplazma roślin, odpornych na zimno, odznacza się większą lepkością. Z wynikiem tym zgadza się także fakt, że protoplazma roślin w stanie spoczynkowym (nasiona, zarodniki, okres zimowy) wykazuje, obok odporności na niskie temperatury, wybitnie zwiększoną lepkość.

W SPRAWIE ROZRODU WSOBNEGO.

Od czasów Darwina zagadnienie szkodliwości rozrodu wsobnego dla gatunku wciąż powraca w badaniach i sporach biologicznych. Darwin oparł całą biologię kwiatu na założeniu, że samozapylenie jest szkodliwe, prowadzi do degeneracji ogólnej i wybitnie zmniejsza płodność. Stąd zawiłe stosunki między kwiatami a owadami można było interpretować jako specjalne przystosowania do zapłodnienia krzyżowanego, korzystnego dla gatunku. Szkodliwość wsobności zauważyły bardzo liczne ludy kuli ziemskiej i jest zjawiskiem niemal powszechnym, że małżeństwa pomiędzy krewnymi są zakazane przez prawo i potępione przez opinię publiczną. Gdy jednak zestawić fakty, wynik nie wypada zbyt jasno.

Z jednej strony mamy szereg przykładów, że rozród wsobny istotnie wpływa ujemnie na różne cechy ustroju, przedewszystkiem na jego płodność. Hodowanie *Drosophila* i *Smerinthus tiliae* w ciągu wielu pokoleń, ze stałym krzyżowaniem najbliższego rodzeństwa, doprowadziło do wybitnego zmniejszenia płodności. To samo obserwowano u ślimaków (*Arion*), szczurów i myszy. U *Smerinthus* występują ponadto objawy degeneracji, w postaci zmniejszonej wielkości ciała i większej śmiertelności gąsienic. Degenerują także rozmnażane wsobnie owce merynosy. Znamy podobne przypadki również u ludzi. W gminie Karaitów, zamieszkującej Halicz i okolice, od stuleci uprawiane są małżeństwa między krewnymi, a zarazem uderza wysoki procent osobników, upośledzonych cieleśnie i umysłowo.

Jednakże szereg faktów nasuwa wręcz odmienne wnioski. Przedewszystkiem samozapłodnienie, które jest najostrzejszą formą wsobności, występuje u bardzo wielu form roślinnych i zwierzęcych jako normalny lub sporadyczny sposób mnożenia się. Nicienie obojnakie *Diplogaster maupasi*, hodowano w ciągu 46 pokoleń ze stałym samozapłodnieniem, bez jakichkolwiek objawów ujemnych. W społeczeństwie ludzkim także znamy podobne przykłady. Mieszkańcy wyspy Schokland na Zuidersee przez długie lata żyli w takim odosobnieniu, że małżeństwa krewniacze były u nich regułą. Nie pociągnęło to jednak za sobą żadnych skutków ujemnych. Plemię Baduwi na Jawie zachodniej praktykuje wsobność od stuleci, a mimo to zachowuje całkowicie charakter silnej fizycznie rasy. Batakowie na Sumatrze i dawni Peruańczycy stale praktykowali wsobność bez żadnych objawów jej szkodliwości. Ostatnio R. E. Hodgson (J. Hered 26 Nr. 5) hodował

świnie przez osiem pokoleń, w każdym pokoleniu krzyżując braci z siostrami, i nie otrzymał oznak jakiegokolwiek degeneracji.

Rozstrzygnięcie tego sporu wydaje się następujące. Niema żadnego powodu fizjologicznego lub biologicznego upatrywać we wsobności, jako takiej, działań szkodliwych dla organizmu. Jeśli jednak istnieje w rodzinie jakaś anomalja dziedziczna, wskutek rozrodu wsobnego może ona potęgować się w szeregu pokoleń i prowadzić do degeneracji. Jeśli natomiast punkt wyjścia jest całkowicie normalny, wsobność sama przez się nie wnosi żadnych skutków ujemnych. W praktyce oczywiście zwykle prędzej czy później występuje w szeregu pokoleń mutacja o charakterze ujemnym. Jednak jej podtrzymanie wymaga bardzo ścisłej selekcji, która w naturze nigdy nie jest urzeczywistniona. Dlatego też należy uznać zasadę rozumowania Darwina za słuszną, ale nadać jej zupełnie inną interpretację.

WPLYW METALI NA KIEŁKOWANIE NASION.

Stern i Nadson komunikują, że płytka metalowa, umieszczona w odległości 2—3 mm od nasion roślinnych, opóźnia ich kiełkowanie. Doświadczenia wykonane z nasionami gorczycy, szybkość kiełkowania mierzono długością korzonków. Efekt jest tem większy, im wyższa jest liczba atomowa metalu. Glin prawie nie wpływa na kiełkowanie, ołów opóźnia je o 80%. Być może dzięki promieniotwórczości powietrza metal emituje promieniowanie wtórne, w szczególności promienie beta, szkodliwe dla wzrostu. Efekt wzmagają się, gdy w pobliżu znajduje się jakiś pierwiastek promieniotwórczy.

KINEMATOGRAF NA USŁUGACH EMBRJOLOGJI.

Comandon i Fonbrune (Arch. Anat. microscop. t. 31, 1935 str. 79) filmowali pierwsze fazy rozwoju ośmiu gatunków ślimaków i jednej pijawki. Stwierdzili istnienie pewnych zjawisk, które tylko tą drogą mogły być dostrzeżone. Od chwili złożenia i aż do stadium dwóch blastomerów jaja wciąż pęcznią, zwłaszcza silnie w chwili wydzielania ciałek kierunkowych. Zaczynając od stadium dwóch blastomerów zachodzi okresowe wydalanie cieczy, która zbiera się stopniowo w soczewkowatej przestrzeni między blastomerami. Można także rozpoznać na zdjęciach wahania gęstości protoplazmy. Stopniowe zwiększanie się objętości cieczy międzykomórkowej może być powodem późniejszego wytworzenia się jamy bródkowania. Rytmiczne zaś wydalanie cieczy jest rodzajem ekskrecji, przypominającej działanie wodniczki kurczliwych pierwotniaków.

PORÓD PIĘCIOKROTNY U CZŁOWIEKA.

Dnia 4-go maja 1934 r. p. Elzire Dionne, 25-letnia Francuska z Kanady, urodziła pięciorko dziew-

czą. Obecnie dzieci te przekroczyły już dwunasty miesiąc życia i są zupełnie zdrowe. Jest to bodaj pierwszy przypadek, zanotowany w kronikach lekarskich, aby pięciorko bliźniąt wyżyło. Łączny ciężar pięciu siostr nazajutrz po urodzeniu wyniósł tylko 6,349 kgr. Utrzymanie ich przy życiu było możliwe dzięki szczególnie troskliwej opiece lekarskiej, związanej z umieszczeniem noworodków w ciepłej kąpieli oraz specjalnem karmieniem. Są to z pewnością bliźniaki jednojajowe, czyli pochodzące z fragmentacji jednego zapłodnionego jaja. Dowodzi tego ich jednakowa płeć, przynależność do tej samej grupy krwi, wreszcie uderzające podobieństwo wzajemne. Według obliczeń teoretycznych Hellina, prawdopodobieństwo takiego pięciokrotnego porodu u człowieka wyraża się liczbą jednego przypadku na 40960000 urodzin. Kalkulacja ta wydaje się prawidłowa, bowiem według nowszej statystyki z 41500000 urodzin, zanotowanych w latach 1901—1925, tylko jeden był pięciokrotny.

(Naturforscher 1935 str. 210).

FLORA NOWEJ GWINEI.

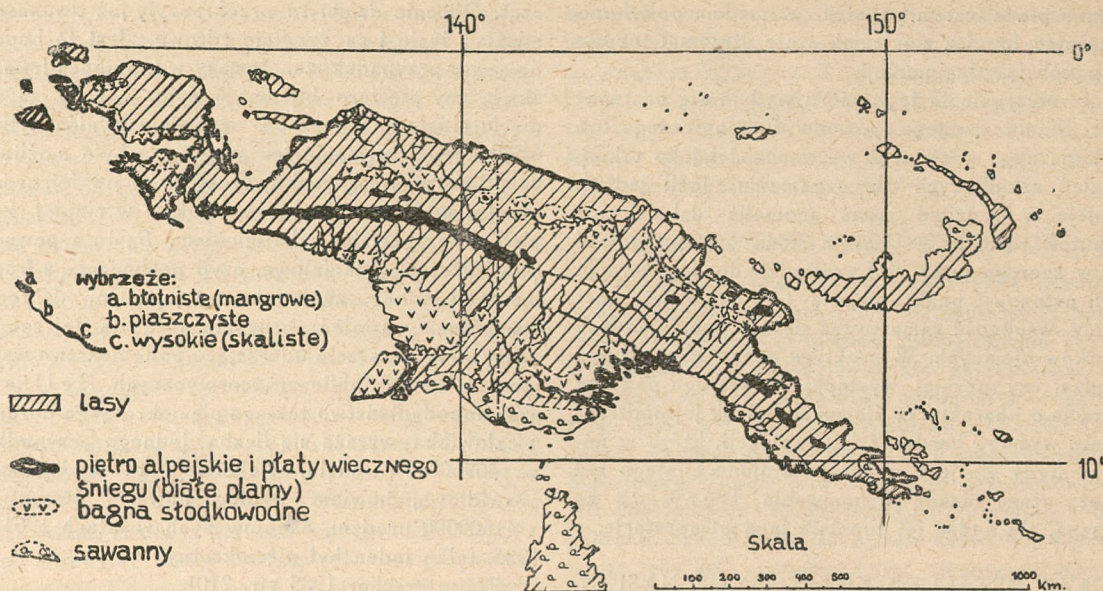
Flora tej wielkiej (około 800 tys. km. kw.) wyspy jest wciąż jeszcze mało znana. Do tego wiadomości o niej są rozproszone po czasopismach. Na szczęście ukazało się pierwsze prowizoryczne zestawienie zdobytych dotychczas danych pióra holenderskiego botanika H. J. L. a m a (Materials towards a study of the flora of the island of New Guinea. — Blumea. Vol. 1 [1934] 115—159). Z tej publikacji przytaczam mapkę zbiorowisk roślinnych i ważniejsze dane o florze.

Większa część wyspy jest pokryta gęstymi wiecznie zielonymi lasami tropikalnymi, podobnymi do sławnych lasów jawańskich. Obecny stan naszych wiadomości nie pozwala jeszcze na rozróżnienie typów leśnych. Jest tylko pewne, że lasy górskie różnią się od niżowych. Wysokie partie górskie, o niewielkiej zresztą powierzchni, są pokryte bezdrzewną roślinnością alpejską. Najwyższe szczyty, sięgające 4000 m ponad poziom morza, są pokryte śniegiem.

Na niżu pewne części wyspy są zajęte bagnami o dosyć dużej powierzchni. Takie tereny mają roślinność bardzo różną — od lasów do wolnej wodnej powierzchni, porośniętej wodnymi roślinami. Wreszcie gdzieś tam lasy stają się tak widne, że przechodzą w sawanny. Zjawisko to jest spowodowane w południowej części wyspy przez długie okresy suszy, właściwe tym okolicom. W innych częściach natomiast sawanny powstały pod wpływem niszczącej działalności człowieka.

Na wybrzeżach w miejscach, gdzie brzeg jest niski i mulisty, osiedliły się osobliwe solniskowe lasy, t. zw. mangrowe, tak jak to widzi się wszędzie w strefie tropikalnej.

Co się tyczy flory, to ma ona wbrew twierdzeniom Wallace'a charakter azjatycki, nie australijski. Składników australijskich oczywiście niebrak,



rosną naprzykład eukaliptusy i drzewa z rodziny *Proteaceae*, ale element florystyczny australijski jest o wiele mniej liczny od azjatyckiego. Ten ostatni jest reprezentowany między innymi przez dęby, goryczki, borówki i rododendrony, których niema już w Australji.

Najciekawszą cechą flory Nowej Gwinei jest nadzwyczajna obfitość storczyków. Jest ich 2546 gatunków zgrupowanych w 116 rodzajach. Niektóre rodzaje są bardzo bogato wykształcone; np. *Dendrobium* liczy około 575 gatunków, *Bulbophyllum* 550, *Liparis* ponad 100 i t. d. Storczyki są wogóle roślinami tropikalnymi par excellence. Ale nawet jak na kraj tropikalny Nowa Gwinea stanowi pod tym względem osobliwość niezwykłą: niewiele mniejsze Borneo ma tylko 701 gatunków storczyków, Kongo — zaledwie 152. W porównaniu z Borneo uderza ogromna dysproporcja w liczbie gatunków i rodzajów: tych ostatnich na Borneo jest stosunkowo dużo, bo 86. W ten sposób na Nowej Gwinei przypada gatunków storczyków na jeden rodzaj przeciętnie 22, na Borneo 8. Jest to tembardziej ciekawe, że na Nowej Gwinei na 2546 gatunków storczyków 2534 gatunki są endemiczne, a na 116 rodzajów jest tylko 8 rodzajów endemicznych i 10 subendemicznych, to znaczy występujących głównie na tym terenie. Odbywa się zatem na tej wyspie w obrębie storczyków silne różnicowanie typów roślinnych tylko w nieznacznej części miejscowego pochodzenia.

Storczyki, jak wiadomo, stanowią trzecią według liczebności rodzinę roślin kwiatowych (450 rodzajów, 7500 gatunków). Pierwsze miejsce zajmują natomiast złożone (*Compositae*) z 900 rodzajami i 13 tysiącami gatunków. Otóż jest rzeczą bardzo ciekawą, że ta tak liczna rodzina jest słabo rozpowszechniona we florze tropikalnej. Pod tym względem Nowa Gwinea zaznacza tropikalny charakter swojej flory w sposób nie mniej wybit-

ny niż pod względem storczyków. Znalezione na niej dotąd tylko 69 gatunków złożonych z 48 rodzajów. Uderzająca jest tu nie tylko mała liczebność absolutna gatunków, ale także mała liczba gatunków, przypadająca na jeden rodzaj: niewiele więcej ponad jeden gatunek na rodzaj, podczas gdy dla całości rodziny przypada 14 gatunków na rodzaj. Podobne stosunki panują na Borneo: 36 gatunków, 26 rodzajów złożonych.

Tropikalny charakter flory Nowej Gwinei zaznacza się oczywiście także w dużej liczbie paprotników; 970 gatunków w 87 rodzajach.

D. S.

NOWE METODY ILOŚCIOWEGO OZNACZANIA PRODUKCJI PLANKTONOWEJ.

Najczęściej stosowana metoda ilościowego oznaczenia produkcji planktonu polega na liczeniu organizmów poszczególnych gatunków, wchodzących w skład próbki, pobranej ilościowo albo przy pomocy sieci czy pompy planktonowej, albo też przy pomocy wirowania lub osadzania zawartości czerpaka lub komory. Obok wszystkich błędów, popełnianych przy samym pobraniu próbki i następnie przy liczeniu, dającym zawsze tylko obraz przybliżony, metoda ta posiada ten zasadniczy brak, że nie daje pojęcia o ilości substancji organicznej, o masie planktonu, gdyż poszczególne gatunki i osobniki, wchodzące w skład próbki, różnią się oczywiście często bardzo znacznie wielkością. Uciążliwa i niezbyt dokładna metoda liczenia osobników jest wprawdzie niezastąpiona, jeśli chodzi o poznanie ekologii, pionowego rozmieszczenia czy wędrowek poszczególnych gatunków planktonu; w przypadku jednak, gdy badania dotyczą ogólnej produkcji planktonu w zależności od pewnych czynników zewnętrznnych, jego skład jakościowy i ilościowy jest dla nas raczej obojętny, interesuje nas natomiast zawartość

pewnych ciał chemicznych w planktonie, i mianowicie tych ciał, których rolę produkcyjno-biologiczną i przemianę w badanym zbiorniku chcemy poznać.

Badania nad zawartością węgla, azotu, fosforu i pewnych związków organicznych w planktonie datują się od dość dawna, zwłaszcza jeśli chodzi o badania morskie. Trudne i skomplikowane badania te były jednak dotychczas stosowane na większą skalę w odniesieniu do produkcji planktonowej wód śródlądowych tylko w Stanach Zjednoczonych A. P. Wymagają one pewnych urządzeń laboratoryjnych, którymi zwykle nie rozporządzają pracownie hydrobiologiczne słodkowodne, toteż z pewnością duże zainteresowanie wzbudzi opracowana przez Harvey'a (Journ. of the Marine Biolog. Assoc. Plymouth, 10, 1934; 20, 1935) niezmiernie prosta metoda, umożliwiająca ilościową ocenę tak ważnego z punktu widzenia fizjologicznego składnika roślinnych organizmów planktonowych, jak chlorofil. Metoda ta polega na wylugowaniu barwnika z pobranej ilościowo próbki planktonu przy pomocy niewielkiej ilości 80%-go acetonu. Intensywność zabarwienia otrzymanego płynu bada się kolorymetrycznie, porównując z pewną konwencjonalną skalą, otrzymaną przez zmieszanie i zakwaszenie roztworów K_2CrO_4 i $NiSO_4$ o różnej koncentracji. Ilość wykrytego barwnika oznacza się w „jednostkach pigmentu na m^3 wody”, odpowiadających pewnej określonej koncentracji tych dwu soli w roztworze. Badając równocześnie liczbę osobników fitoplanktonu w próbce, jej zawartość fosforu i barwnika, stwierdził Harvey i jego współpracownicy dość znaczną równoległość tych cech, co zdaje się świadczyć o tem, że opisaną wyżej metodą „acetonową” można będzie w pewnych przynajmniej warunkach oceniać nie tylko ilość barwnika w planktonie, ale w ogóle uzyskać tą drogą pewne pojęcie o ilościowym rozwoju fitoplanktonu. Naturalnie z zastrzeżeniem, że skład jakościowy porównywanych próbek nie będzie

zbyt różny; plankton roślinny, badany przez Harvey'a, składał się głównie z okrzemek i nie wykazywał widocznie większego zróżnicowania jakościowego w porównywanych próbkach. W przypadku zastosowania tej metody do wód słodkich należy się liczyć z pewnymi trudnościami, związanymi z ogromnym zróżnicowaniem jakościowym i ilościowym planktonu tych wód.

W jednej z cytowanych wyżej prac Harvey'a (1934) opisany jest ciekawy przyrząd, umożliwiający określenie ilości wody, przefiltrowanej przez siatkę planktonową. Jak wiadomo, źródłem poważnych błędów w praktyce pobierania próbek planktonu sieciami ilościowymi wszystkich typów są t. zw. prądy wsteczne, powstające wskutek zbyt szybkiego lub nierównomiernego ciągnięcia siatki i powodujące niekiedy dość znaczne straty planktonu. Wszystkie dotychczasowe próby usunięcia tego błędu przez obliczanie t. zw. współczynnika filtracji okazały się zawodne, gdyż wydajność filtracyjna każdej siatki jest inna, a przytem zmienna i zależna od zbyt wielu czynników trudno uchwytnych. Przyrząd Harvey'a, wyrobowany już od paru lat na Stacji Biologicznej Morskiej w Plymouth, składa się w swej istotnej części z wiatraczka, zamykającego dostęp do górnego otworu siatki planktonowej, i z przyrządu, wskazującego liczbę obrotów, dokonanych przez ów wiatraczek. Przy wyciąganiu siatki prąd wody, wkraczającej do sieci, obraca wiatraczek z prędkością, proporcjonalną do swej siły; powstające ewentualnie prądy wsteczne, wyrzucające zpowrotem pewne ilości wody z siatki, hamują obroty wiatraczka, ogólna liczba obrotów stoi więc w pewnym stałym stosunku do ilości wody rzeczywiście przefiltrowanej przez siatkę. Jest to, jak się zdaje, bardzo poważne udoskonalenie tak słusznie krytykowanej techniki ilościowego łowienia planktonu przy pomocy sieci.

Z. K.

K R Y T Y K A.

St. Malec i W. Werner. *Fizyka dla III klasy gimnazjalnej*. Książnica-Atlas. Lwów — Warszawa, str. 184, rys. 201.

Nowy ten podręcznik fizyki, zgodnie ze wskazówkami programu, zawiera tylko trzy działy: pomiary, o cieple i o cieczech i gazach. Dział ostatni obejmuje też naukę o pogodzie oraz fizykę cząsteczkową.

Ogólnie biorąc podręcznik posiada bardzo wiele cech wartościowych. Proste przedstawienie i rozwiązywanie zagadnień, swoiste podchodzenie do problemów fizycznych oraz wiązanie treści z wiadomościami technicznymi. Cechy te stwarzają podręcznik pod wielu względami charakterystyczny. Brak definicji i określeń bez uprzedniego praktycznego, jakościowego i ilościowego, gdzie należy, zapoznania czytelnika ze zjawiskami. Brak nadmiaru zbędnej terminologii. Jednym słowem brak tego wszystkiego, co do niedawna było symbolem fizyki podręcznikowej, będącej zbiorem „praw, definicji, określeń i wzorów”.

Już przeczytanie przedmowy stwarza sympatię dla podręcznika, stwarza swoiste nastawienie do zagadnień, które będą rozpatrywane. Z przedmowy tej wynika, że treścią podręcznika będą zagadnienia, które stały się dzwignią postępu i kultury materialnej.

Autorzy, są świadomi sposobu ujęcia treści i jej porządku. Świadczy o tem zdanie ze str. 36. Przykładem celowego ujęcia jest przedstawienie zagadnienia rozszerzalności cieczy (str. 36). Autorzy wysunęli szereg zagadnień, które następnie starają się kolejno rozwiązać, podając odpowiednie ćwiczenia (10, 11, 12, 13 i 14).

Niestety, czasami autorzy odstępują od tej dyrektywy w układzie treści podręcznika. Ohok opisu i rozumowania umieścili autorzy w odpowiednich miejscach tekstu ćwiczenia w ogólnej liczbie 89 oraz doświadczenia w liczbie 8. Doświadczenia są przewidziane jako demonstracje wykonane przez nauczyciela z ewentualną pomocą uczniów bardziej zaawansowanych. Ćwiczenia zaś są doświadczeniami

do własnoręcznego wykonania przez uczniów. Liczbie ich należy uważać za minimum. Toteż należy ją rozszerzyć w miarę warunków sprzyjających. Niektóre zaś z nich należałoby przenieść do działu doświadczeń (np. ćwiczenie 78).

Obok doświadczeń i ćwiczeń umieścili autorzy za każdym niemal rozdziałem, pytania w ogólnej liczbie 94. Ściśle biorąc zagadnienia w tym dziale zamieszczone w wielu razach nie odpowiadają treści tytułu. Wiele wśród tych „pytań” ma wybitny charakter zadań arytmetycznych, a często są to zadania fizyczne.

Bardzo wartościowym dodatkiem jest skromniutki niestety dział p. t. „Do wykonania w warsztacie”, tworzący zbiór zagadnień praktycznych w liczbie 4. Rozszerzenie tego działu na inne rozdziały podręcznika dałoby uczniowi możliwość łatwego wyboru jakiejś interesującej pracy ręcznej. W czasie zaś wykonywania tej pracy uczeń stosowałby urządzenia pomiarowe i zdobyte wiadomości w sposób praktyczny. Miałoby to ogromne znaczenie dla poznania, wypróbowania i utrwalenia praktycznego treści I części podręcznika. Tylko bowiem w praktycznym ujęciu da się ujawnić znaczenie wyboru metody i przyrządu mierniczego w związku z celowością pomiaru

Treść I części podręcznika jest nieznacznie tylko związana z całością. Autorzy nie udowodnili praktycznie, że jedną z najistotniejszych części wiedzy jest pomiar i, że musi on być wszędzie i zawsze stosowany. Sporządzenie np. nonjusa wyłącznie dla jego sporządzenia nie ma istotnego uzasadnienia. Trzeba stanowczo zrozumieć, że pomiarów nie można opisywać, ale należy je rzeczywiście dokonywać. Poco mówić o błędzie względnym i bezwzględnym teoretycznie i ilustrować przykładami, zamiast zademonstrować go tam, gdzie on praktycznie występuje. Tam też należy omówić jego znaczenie.

Obecne ujęcie fizyki szkolnej musi mieć charakter bardziej praktyczny, zbliżony do zastosowań technicznych, niż teoretyczno-matematyczny.

To anachroniczne ujęcie zastosowali autorzy wyłącznie w części I. W następnych częściach poszli drogą współczesną.

Dużym błędem autorów jest wybieganie pojęciowe poza osiągnięty przez czytelnika zakres w czasie lektury podręcznika (np. wpływ temperatury na wydłużenia pręta i t. p.), co wymaga dopisków dodatkowych i doraźnych objaśnień i zastrzeżeń oraz odsyłania go do przyszłych rozdziałów (np. str. 21 i inne). Brak więc układu konsekwentnego, logicznego i spójnego. Struktura podręcznika jest stosunkowo bardzo ziarnista. Brak ściślejszej spójności nawet tam, gdzie to się da łatwo osiągnąć.

Opis zjawisk cieplnych należało rozpocząć od sposobów wytwarzania rozmaitych temperatur do

użytku laboratoryjnego, domowego i technicznego. Należało omówić znaczenie ciepła słonecznego oraz wpływ dziejów ognia na rozwój kultury. Przed opisem termometru należało zapoznać uczniów ze zjawiskiem przyboru linowego i objętościowego oraz zasadą wyrównywania się temperatur. Wyznaczenie stałych punktów na termoskopie należało złączyć ze zjawiskami topnienia i krzepnięcia oraz parowania i skraplania. Promieniowanie ciepłe powinno stanowić przejście między zjawiskami cieplnymi, a zjawiskami promieniowania wogóle.

Nie uniknęli też autorzy pewnych niedociągnięć natury stylistycznej i rzeczowej.

Temperatura nie jest wielkością, to też o jej zmierzeniu nie może być mowy. Tymczasem autorzy mówią na str. 25 o wyznaczeniu temperatury, a na str. 31 i następnych o jej mierzeniu.

„Od jakich jeszcze warunków może zależeć prędkość wysychania?” (str. 93). Przedtem pytaniem nie było mowy o żadnych warunkach wysychania.

Zdanie (str. 90): „Utworzone (lody) w zimie, służą nam, byśmy i wśród gorącego lata mogli korzystać z dobrodziejstwa niskiej temperatury” — nie jest wyrazem poglądu fizyczno-technicznego, jakiemu służy nauczanie fizyki.

Zamiast terminu nieścisłego i nienaukowego: „mieszanki oziębiające”, lepiej byłoby zastosować termin: „roztwory mrozące” (str. 87).

Zdanie: „ściskając gwoździł palcami... lecz o tem, który koniec wbije się w palec, decyduje ciśnienie” str. 118 przedstawia błędnie warunki zjawiska. Podobnie zredagowanie ćwiczenia 21 jest nieścisłe („przestrzeń... zostawiamy pustą”).

Doświadczenie umieszczone na str. 25 jest w ten sposób zredagowane, że zupełnie nie pobudza do przeprowadzenia próby.

Rysunki powinny okazywać urządzenia i przyrządy, a nie przebieg lub wynik doświadczenia. Tymczasem podano szereg rysunków niezgodnych z tą zasadą np. 33, 54, 55, 57, 58, 63, 73, 74, 75, 93, 100, 111 i wiele innych. Urządzenie przedstawione na rys. 29 ma charakter wybitnie dyletancki. Rysunek 92 jest narysowany błędnie, bo poziom ręki nie odpowiada rzeczywistości. Rysunek 101 przedstawia stanowczo za prymitywne zestawienie urządzenia do wyznaczenia ciepła parowania wody. Celowe natomiast jest urządzenie podane na rys. 127.

Ćwiczenie 28 oraz rys. 65 ilustrują nie bez zarzutu konwekcję w gazach. Ćwiczenie to okazuje raczej ssące działanie rozrzedzonego powietrza, niż konwekcję.

Korekta jest niezbyt dokładna.

Takich i tym podobnych niedociągnięć jest więcej; stanowczo należy je usunąć w następnych wydaniach.

Emil Jarmulski.

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

NIEZMIENNE STANOWISKO POLSKIEGO TOWARZYSTWA IATRZAŃSKIEGO W SPRAWACH OCHRONY PRZYRODY.

W ostatnich czasach ze strony pewnych organizacji, jak również ze strony niektórych dzienników dały się słyszeć głosy, że stanowisko Polskiego Tow. Tatrzańskiego w sprawach ochrony przyrody uległo zmianie i że Zarząd Towarzystwa poczynił szereg ustępstw i koncesyj, sprzeciwiających się duchowi ochraniarskiemu. Zarzuty powyższe insynuowane

przez osoby nieprzychylnie dla P. T. T. usposobione nie odpowiadają prawdzie. P. T. T. na swym zjeździe Delegatów w r. 1934 w Warszawie uchwaliło rezolucję określającą program Towarzystwa w sprawach ochrony przyrody górskiej. Stanowisko zajęte w tej rezolucji zostało w pełni potwierdzone przez Walny Zjazd Delegatów w roku bieżącym i uchwały Zarządu Głównego P. T. T. Również zatwierdzony w bież. roku nowy statut P. T. T. zawiera szereg punktów dotyczących ochrony przyrody górskiej.

Tekst wspomnianej wyżej rezolucji brzmi nastę-

pująco: „Walny Zjazd Delegatów P. T. T. opierając się o statut Towarzystwa, liczne rezolucje poprzednich Walnych Zjazdów Delegatów, uchwały Oddziałów, Kół i Sekcyj P. T. T. oraz posiedzeń Zarządu głównego P. T. T. ponawiane od szeregu lat, stoi niezmiennie na stanowisku, że ochrona przyrody górskiej jest jedną z zasadniczych podstaw należytego rozwoju turystyki górskiej. Za najlepszą i najskuteczniejszą formę ochrony przyrody górskiej uznaje Walny Zjazd Delegatów P. T. T. tworzenie górskich Parków Narodowych i rezerwatów w najpiękniejszych obszarach Karpat, jak: Tatry, Pieniny, Babia Góra, Czarnohora i t. d. z zapewnieniem, że racjonalne uprawianie turystyki letniej i zimowej nie dozna z tego powodu ograniczeń i że realizacja Parków Narodowych będzie się odbywała w pełnym porozumieniu z P. T. T. przy równoczesnym stałym uwzględnianiu interesów miejscowej ludności. Walny Zjazd Delegatów P. T. T. uważa za najpilniejsze utworzenie na podstawie ustawy o ochronie przyrody z dnia 10.III.1934 Parku Narodowego w Tatrach, jak też uważa za niezbędną obecność przedstawicieli P. T. T. w komisjach górskich Parków Narodowych. Walny Zjazd Delegatów P. T. T. w trosce o zachowanie pierwotnego i nieskażonego stanu przyrody i krajobrazu Tatr, uwzględniając ponadto oddawna przez P. T. T. zajmowane stanowisko, sprzeciwiające się nadmiernemu uprzystępnianiu Tatr, jako pomniejszającemu wartości estetyczne, turystyczne i wychowawcze tych gór, sprzeciwia się stanowczo wszelkim projektom budowy nowych dróg jezdnych w obrębie Tatr (zarówno polskich jak i czechosłowackich). Walny Zjazd Delegatów P. T. T. wychodząc z założenia, że budowa jakichkolwiek kolejek na obszarze Tatr (zarówno po stronie polskiej jak i czechosłowackiej) jest niezgodna z duchem i zasadami ochrony przyrody oraz postulatami turystyki, jest przeciwny wszelkim tego rodzaju inwestycjom. Nowy statut Polskiego Tow. Tatrzańskiego posiada również artykuły omawiające przychylny stosunek Towarzystwa do spraw ochrony przyrody. Paragrafy te zamieszczone już były w 5 numerze „Wszechświata” z roku bieżącego.

m. zaj.

ILE NIEDŹWIEDZI MAMY DZISIAJ W POLSCE?

1 W „Kwartalnym Biuletynie Informacyjnym” Delegata Ministra W. R. i O. P. do spraw Ochrony Przyrody z lipca 1935 r. znajdujemy ciekawe ze-

stawienie liczby niedźwiedzi dziko żyjących w polskich lasach.

Otóż na obszarze nadleśnictw państwowych w Karpatach Wschodnich, a to w nadleśnictwach, Cerkowna, Hryniawa, Lemnia, Jablonica, Jaremcze, Rafajłowa, Zielona, Worochta, Jawornik, Jasień. Suchodół, Mizuń, Sołotwina Mizuńska i Polanica, na pow. leśnej ok. 150.000 ha, żyje 115 niedźwiedzi w tem 35 samców, 37 samic, 28 piastunów i 15 tegorocznych niedźwiedziątek.

W dobrach prywatnych w Karpatach Wschodnich, a to w majątkach Skole bar. Groedłów, Wędzisz sp. „Silvinia”, Perehińsko Metropolii greckokatolickiej, w lasach Fundacji hr. Skarbka i w dobrach firmy „Godula” Majdan, żyje 141 sztuk, czyli łącznie pokaźna liczba 256 niedźwiedzi, żyjących obecnie w Karpatach Wschodnich.

Na Polesiu, głównie w lasach Agarkowa i Deniskowicz żyje około 15 sztuk niedźwiedzi, a w Tatrach Polskich znajdują się 4 sztuki przechodnie. Razem tedy otrzymamy dla obszaru całej Polski liczbę 275 niedźwiedzi, żyjących w chwili obecnej.

m. zaj.

LICZBA REZERWATÓW NA TERENACH LASÓW PAŃSTWOWYCH.

Instytut Badawczy Lasów Państwowych w Warszawie zakończył przed niedawnym czasem żmudne prace nad dokładną i całkowitą rejestracją istniejących Parków Narodowych i rezerwatów. Ciekawą rzeczą będzie się dowiedzieć, jaka jest liczba rezerwatów na terenie Lasów Państwowych w Polsce. Jest ich, wraz z Parkami Narodowymi, 112; zajmują zaś łączną powierzchnię 34.636 ha.

Parków Narodowych i rezerwatów chroniących resztki lasów pierwotnych jest 20 o łącznym obszarze 13.219 ha; rezerwatów w których chronione są określone gatunki drzew 26 o obszarze 2067 ha; rezerwatów gdzie chronione są określone gatunki roślinności zielnej 9 o obszarze 162 ha; rezerwatów gdzie chroni się rzadkie zwierzęta 20 o obszarze 8.561 ha; rezerwatów o charakterze dydaktycznym, pamiątkowym lub krajobrazowym 28 o powierzchni 4.441 ha; wreszcie rezerwatów gdzie chronione są zbiorowiska nieleśne 9 o powierzchni 184 ha.

Liczybę te oczywiście ciągle ulegają zmianie, gdyż liczba rezerwatów, dzięki usilnej pracy Instytutu Badawczego i głębokiemu zrozumieniu idei ochrony przyrody naszych władz leśnych, stale wzrasta.

m. zaj.

DROBNE WIADOMOŚCI.

USTĄPIENIE D-RA A. BERLINERA.

Nature donosi (Nr. 3439, str. 506): Dowiadujemy się z przykrością, że 13-go sierpnia r.b. dr. Arnold Berliner został zawieszony w czynnościach redaktora tygodnika „Die Naturwissenschaften”, najwidoczniej w związku z działalnością „nie-aryjską”. Rozpowszechniony w całym świecie naukowym znakomity ten tygodnik został założony przez A. Berlinera przed 23 laty i aż do ostatniej chwili Berliner pozostawał jego redaktorem. Na tem stanowisku rozwinął ożywioną działalność, przyczyniając się w wysokim stopniu do zjednoczenia uczonych wszelkich narodowości. „Trzebaby wielkiego tomu (a może więcej niż jednego tomu), aby pomieścić tylko takie pierwszorzędne artykuły, które nigdy nie zostałyby

wypisane, gdyby nie niepodobieństwo oparcia się milemu poleceniu naszego drogiego i szanownego przyjaciela”. Świat naukowy przyjął usunięcie A. Berlinera z pewną konsternacją,

WYKRYWANIE LARW OWADZICH W OWOCACH.

Nowa metoda, stosowana przez Bell Telephone Co, ilustruje jaskrawo możliwości współczesnej techniki. Zapomocą głośnika, wzmacniającego dźwięki kilka milionów razy, można wyraźnie słyszeć odgłosy, wydawane przez larwy, gryzące owoc. Owoce nieme są zdrowe, dźwięczące zaś zakażone.

URAN W WODZIE MORSKIEJ.

Hernegger i Karlik podają, że w wodzie morskiej, pobranej na wybrzeżach skandynawskich, zawarte jest od 0,36 do 2,3 tysięcznych miligrama uranu na litr.

ZATONIĘCIE STATKU „DANA”.

W lecie roku bieżącego statek duński „Dana”, specjalnie przeznaczony do badań oceanograficznych, zderzył się z handlowym statkiem niemieckim i zatonał. Załoga jego została uratowana. Od roku 1908 „Dana” prowadził badania ichtjologiczne, zwłaszcza nad wędrówkami węgorzy, oraz wędrówkami i wzrostem dorszy.

NAJWYŻSZY STOPIEŃ GORĄCZKI.

W nowym wydaniu podręcznika chorób wewnętrznych Strümpell-Seyfartha podana jest, jako najwyższa dla ciała ludzkiego, temperatura 43° C, obserwowana w przypadku ostrego reumatyzmu stawowego. Obecnie W. E. Cooke z Londynu komunikuje, że pewien chory na malarję osiągnął temperaturę 46,1°C. Stan chorego w czasie tej niebywalej gorączki nie był bynajmniej groźny, zresztą chory swoją chorobę przetrzymał.

PERSPEKTYWY CHORYCH NA CUKRZYCĘ.

Według Falta, we wszystkich krajach cywilizowanych liczba chorych na cukrzycę wzrasta. W samych Niemczech liczbę ich szacują na 150.000. Jak wiadomo, im później rozwija się choroba, tem dłużej znosi ją chory. Od czasów wprowadzenia insuliny oblicza się przeciętną długość życia chorego na 7,7 lat, gdy przedtem wynosiła 4,8 lat.

DZIAŁANIE BROMU NA BŁONNIK.

W przeciwieństwie do rozpowszechnionego poglądu stwierdzają Beutel i Kutzelnigg, że ciekły brom w pewnych warunkach rozpuszcza błonnik prawie całkowicie. W temperaturze pokojowej proces ten trwa kilka tygodni. Pod wpływem wody z roztworu błonnika w bromie powstaje lepka, plastyczna masa, łatwo rozpuszczalna w eterze i alkoholu.

DO NASZYCH ILUSTRACJI.

Sasanki na górze Pińczowskiej. Zwracamy uwagę czytelników na to doskonałe zdjęcie, które, jakkolwiek dokonane w warunkach naturalnych, lepiej ilustruje prawdziwy wygląd rośliny, niż większość rysunków w podręcznikach i atlasach. Zwłaszcza doskonale uchwycone jest gęste owłosienie całej rośliny.

SKAŁY Z LARW OWADZICH.

Powstawanie skał wapiennych z domków larw muchówek *Chironomidae* obserwował A. Thienemann w strumieniach Niemiec i Szwajcarii. Dorosłe larwy *Chironomidae* sporządzają rurkę z przędzy na powierzchni przedmiotów podwodnych, zwłaszcza kamieni. Rurki te zostają impregnowane wapniem przez wodę strumienia i czasem tworzą się z nich prawdziwe tufy wapienne, które dają się łupać. Jeśli rozpuścić wapń w kwasie, pozostaje gąbczasta masa rurek owadzych.

HODOWLA SREBRNYCH LISÓW W NORWEGJI.

Jak podaje Die Umschau, hodowla zwierząt futerkowych w Norwegii rozwinęła się obecnie wpotężną gałąź przemysłu. Liczba samych tylko srebrnych lisów szacowana jest na 300.000 sztuk. W końcu roku 1934 liczone w Norwegii 10.125 farm zwierzęcych, produkujących rocznie 200.000 skór. Roczny obrót wszystkich farm dosięga 2.500.000 koron norweskich.

REGENERACJA WIELKIEGO GEJZERU W ISLANDJI.

Słynny wielki gejzer islandzki od dwudziestu lat był nieczynny. Zdaniem geologów, trzęsienie ziemi w pobliżu wulkanu Hecla w roku 1914 spowodowało pęknięcia w ścianie zbiornika, z którego gejzer czerpał wodę i woda przesiąkła w głąb. Donoszą z Reykjavik, że w końcu lipca r. b. gejzer wznowił swoją działalność, przytem wybuchy jego są częstsze i silniejsze, niż były przedtem. Gdy do roku 1914 najwyższa wysokość słupa wody i pary, wyrzucanego przez gejzer, dosięgała 37 metrów, obecnie wynosi ona przeciętnie 50 metrów. Prowadzone są obserwacje nad okresowością wybuchów.

WALKA O ZERO BEZWZGLĘDNE.

Posługując się metodą Debye'a i Giauque'a i używając alunu chromowo-potasowego jako soli paramagnetycznej, osiągnął de Haas w Lejdzie temperaturę, tylko o 0,015° wyższą od zera bezwzględnego.

KONKURS FOTOGRAFICZNY.

Ostateczny termin nadsyłania prac na konkurs fotograficzny *Wszechświata* zostaje przesunięty na 15-go listopada r. b.

WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW im. KOPERNIKA

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

Komitet Redakcyjny:

Michał Korczewski, Jan Lewiński i Ludwik Wertenstein.

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

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

Komplet „Wszechświata” za 1930 r. — zł. 15, w oprawie zł. 20.
za 1931 r. — „ 20, „ „ „ 25.
za 1932-34— „ 12, w oprawie zł. 15.

Wydawnictwa Polskiego T-wa Przyrodników im. Kopernika:

K O S M O S

Wychodzi w dwóch serjach po 4 zeszyty rocznie.

Serja A: **Rozprawy.**

Redaktor: Stanisław Kulczyński, Lwów, Św. Mikołaja 4.
Administracja: F. Stroński, Lwów, ul. Długosza 8.

Serja B: **Przegląd zagadnień naukowych.**

Redaktor: Dezydery Szymkiewicz.
Redakcja i administracja: Lwów, ul. Nabelaka 22.

WSZECHŚWIAT

Jak wyżej.

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