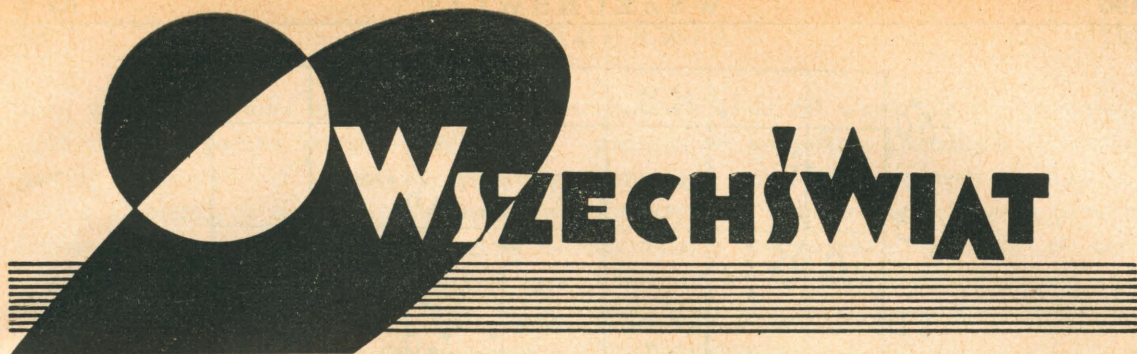




WIDOK SFAŁDOWAŃ KARROO NA POŁUDNIE OD LAINGSBURG, POŁUDNIOWA AFRYKA.

Fot. W. Goetel, Kraków.

Zdjęcie wyróżnione na konkursie Wszechświata. (P. str. 224).



PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Nr 7 (1742) **Listopad 1937**

Treść zeszytu: E. Rybka: Gwiazdy olbrzymy. E. Morawski: Współczesna aparatura do badań na wystawie „Achema” VIII. A. Dunajewski: Pochodzenie strusi. Kronika naukowa. Krytyka Ochrona przyrody. Drobne wiadomości. Miscellanea.

EUGENIUSZ RYBKA.

GWIAZDY OLBRZYMY.

W roku bieżącym odkryto gwiazdę niezwykle dużych rozmiarów. Jest to jeden ze składników gwiazdy zmiennej VV Cephei o średnicy 1100 razy większej od średnicy Słońca, jak o tym byli informowani czytelnicy *Wszechświata* na innym miejscu¹⁾. Gwiazda ta należy do kategorii niezwykle olbrzymów i stanowi krańcowe przeciwieństwo odkrytej w 1935 r. gwiazdy bardzo małej o promieniu mniejszym od promienia ziemskiego²⁾.

Gwiazdy-olbrzymy odkryte zostały po raz pierwszy przez E. Hertzsprunga w latach 1905—1907, jako gwiazdy o wielkiej absolutnej jasności. Stwierdził on bowiem, że pewne jasne gwiazdy, wśród nich gwiazdy zmienne typu δ Cephei, posiadają znikomo małe ruchy własne, a więc należą do gwiazd bardzo odległych. Wobec zaś ich dużych jasności pozornych gwiazdy te powinny również posiadać wielkie jasności absolutne. W pracach swych Hertzsprung doszedł do zadziwiających wniosków, wyprzedzających znacznie ówczes-

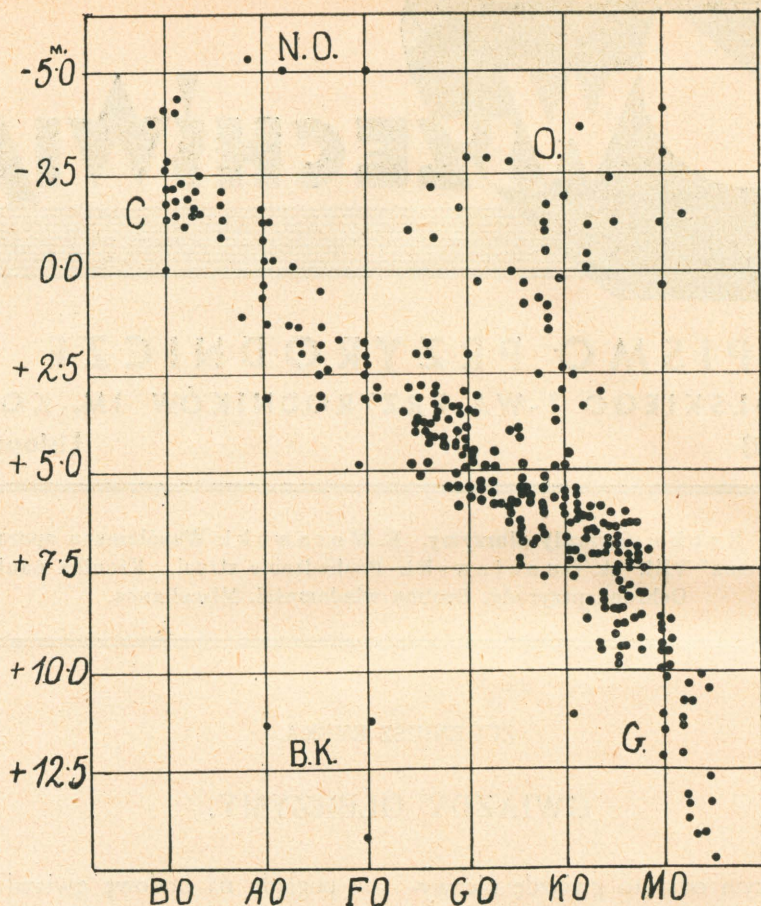
ne poglądy na budowę gwiazd i ich rozkład w przestrzeni. Stwierdził on przede wszystkim niezwykle małą gęstość tych gwiazd olbrzymich, ocenianą przez niego w przypadku ϵ Aurigae, na jedną milionową gęstości Słońca, oraz wskazał bardzo trafnie na ważny fakt rzadkiego występowania tych gwiazd w przestrzeni.

Badania Hertzsprunga były kontynuowane przez amerykańskiego astronoma Russella, który zebrał dane, dotyczące gwiazd o znanych odległościach i obliczył dla nich jasności absolutne. Jeżeli jasności te umieścimy na wykresie tak skonstruowanym, że za oś odciętych przyjmujemy klasę widmową, na osi rzędnych zaś oznaczymy wielkości absolutne (odniesione do 10 parseków, t. j. do odległości, skąd promień orbity Ziemi widoczny jest pod kątem $0^{\circ}.1$), to otrzymamy słynny wykres Russella, na którym wyraźnie grupa gwiazd olbrzymów o dużej jasności absolutnej odcina się od grupy pozostałych gwiazd. (Ryc. 1).

Z wykresu widać, że większość gwiazd grupuje się wzdłuż ukośnego pasa, to znaczy, że wraz ze spadkiem temperatury, towarzyszącym przejściu od klasy widmowej B przez A, F, G,

¹⁾ *Wszechświat* Nr. 6, z r. 1937, str. 177.

²⁾ *Wszechświat* Nr. 7 z 1936 r., str. 207.



Wykres Russella. Na osi poziomej umieszczono klasy widmowe, na pionowej — bezwzględne wielkości wizualne. Pas zawarty między C i G oznacza ciąg główny widmowy. O — olbrzymy, N. O. — nadolbrzymy, B. K. — białe karły.

K do M, jasność absolutna tych gwiazd zmniejsza się. Gwiazdy te stanowią *główny ciąg widmowy* gwiazd i bywają czasem nazywane *karłami*, w odróżnieniu od *olbrzymów*, których jasność absolutna ulega niewielkim zmianom przy przejściu do innych klas widmowych. Grupa olbrzymów odcina się wyraźnie od gwiazd głównego ciągu w klasach widmowych od G do M, to znaczy wśród gwiazd o temperaturze niższej od temperatury Słońca, będącej gwiazdą klasy GO.

Przy klasyfikacji widmowej opieramy się na natężeniach prążków pewnych pierwiastków, w pierwszym rzędzie wodoru i wapnia. Ogólna charakterystyka widm gwiazd olbrzymów i głównego ciągu jest taka sama, między widmami tymi jednak są subtelne różnice. Już przy pierwotnych określaniach klas widmowych w Obserwatorium Harwardzkim zauwa-

żono, że pewne gwiazdy posiadają prążki bardzo ostre. Właściwości te, jak to podkreślił Hertzsprung we wspomnianych wyżej pracach, są charakterystyczne dla gwiazd olbrzymów i wskazują na wielkie rozrzedzenie atmosfer gwiazdowych. Obok jednak tej właściwości, pewne prążki wykazują odmienne względne natężenie w widmach olbrzymów w porównaniu z widmami gwiazd głównego ciągu. Właściwość ta posłużyła do wyprowadzenia z widm gwiazd ich odległości, t. zw. *paralakś spektroskopowych*, opartych na znajomości jasności absolutnej i pozornej gwiazdy. Skoro bowiem natężenie względne pewnych prążków w widmie gwiazdy jest funkcją jej jasności absolutnej, zależność zaś jaka zachodzi między tymi natężeniami i jasnością absolutną gwiazd może być ustalona przy pomocy gwiazd o znanych trygonometrycznych paralaksach, to

z tej znanej zależności możemy obliczyć jasności absolutne gwiazd, których odległości pragniemy wyznaczyć. Z widma otrzymujemy jasność absolutną, z bezpośrednich pomiarów fotometrycznych znamy jasność pozorną — a więc odpowiednie porównanie obu tych jasności da nam odległość gwiazdy. Tym sposobem gwiazdy olbrzymy dały możliwość sondowania przestrzeni dużo dalej, niż na to pozwalają metody trygonometryczne.

Nierównie ważniejszymi wynikami badań nad gwiazdami olbrzymami okazały się zdobycze w zakresie ich własności fizycznych. Przede wszystkim stwierdzono, że mamy tu do czynienia z gwiazdami o niezwykle dużej objętości, a więc i wielkiej powierzchni świecącej, co powoduje, że gwiazdy te posiadają wielką jasność absolutną. Średnice dało się zmierzyć metodą interferometryczną dla kilku olbrzymów, przy czym okazało się, że średnice te w paru przypadkach są kilkaset razy większe od średnicy Słońca. Badania interferometryczne ze względu na trudności techniczne, związane z nimi, nie mogły być rozciągnięte na wielką liczbę gwiazd, jednakże rozmiary gwiazd dają się obliczyć dość dokładnie innymi jeszcze sposobami. Znając jasność absolutną gwiazdy, możemy obliczyć, ile energii gwiazda wysyła we wszystkich kierunkach. Czynimy to przez porównanie t. zw. bolometrycznej wielkości absolutnej gwiazdy z taką samą wielkością Słońca, dla którego promieniowanie całej powierzchni zostało dokładnie obliczone. Należy tu objaśnić, że pod nazwą bolometrycznej wielkości rozumiemy taką wielkość, jaką moglibyśmy mierzyć, gdybyśmy rozporządzali odbiornikiem światła, jednakowo czułym na promieniowanie wszystkich długości fal, i gdyby promieniowanie gwiazdy nie było pochłanianie przez atmosferę ziemską. Znając z badań widmowych temperaturę fotosfery gwiazdy obliczyć możemy wydajność energetyczną gwiazdy na jednostkę powierzchni przez zastosowanie prawa Stefana:

$$\varepsilon = \sigma T^4,$$

gdzie ε oznacza ilość energii, emitowaną przez 1 cm^2 powierzchni, T — temperaturę bezwzględną, σ — stały współczynnik proporcjonalności. Ze znanych wartości na σ i T , obli-

czamy ε . O ile zaś wiemy, ile energii wysyła gwiazda we wszystkich kierunkach (dowiadujemy się o tym z bezwzględnych wielkości bolometrycznych), to dzieląc tę energię przez ε , otrzymamy powierzchnię gwiazdy w cm^2 . Obliczane w ten sposób rozmiary gwiazd zgadają się z zaobserwowanymi bezpośrednio interferometrem.

Największe średnice znajdujemy u czerwonych olbrzymów klasy widmowej M. Jedna z tych gwiazd, α Orionis (Betelgeuze) zmienia swą objętość, w największej swej objętości średnica jej jest $2^{1/2}$ razy większa od średnicy orbity Ziemi, tj. przeszło 500 razy większa od średnicy Słońca. Gwiazda zmienna Mira Ceti ma średnicę większą od średnicy orbity Marsa, Antares zaś prawie taką samą średnicę, jak średnica orbity Marsa (około 320 razy więcej niż średnica Słońca). Rekord pobiła jednak wspomniana na początku gwiazda VV Cephei o średnicy 1100 razy większej od średnicy Słońca.

Wśród gwiazd olbrzymów napotykamy wiele układów gwiazd podwójnych. Jest to okoliczność bardzo ważna, z obserwacji bowiem gwiazd podwójnych mamy możliwość wyznaczania mas gwiazdowych. Wyniki tego rodzaju badań są zadziwiające, gdyż okazuje się, że te olbrzymie gwiazdy z objętościami miliony razy większymi od objętości Słońca, posiadają wprawdzie również i masy większe od masy Słońca, ale nie tak znacznie, jak się to dzieje z objętościami. Np. składniki układu gwiazdy podwójnej H. D. ¹⁾ 1337, złożony z dwóch gorących gwiazd klasy o8, mają masy większe 36 i 34 razy od masy Słońca, podczas gdy ich objętości są odpowiednio większe od objętości Słońca 13000 i 3700 razy, w układzie zaś gwiazdy podwójnej VV Cephei masy obu składników są odpowiednio 44.5 i 35.4 razy większe od masy Słońca. Ponieważ zaś składnik o większej masie jest jednocześnie olbrzymem o niezwykle dużej objętości, 100000000 razy większej od objętości Słońca, a więc jego średnia gęstość jest $\frac{1\ 000\ 000\ 000}{44 \cdot 5}$ czyli około 22 milionów razy mniejsza od średniej gęstości Słońca. Wiemy, że

1) Skróc katalogu, znanego pod nazwą The Henry Draper Catalogue.

ta ostatnia gęstość jest 1.41 razy większa od gęstości wody, więc średnia gęstość gwiazdy olbrzymiej w układzie VV Cephei wypada rzędu jednej piętnastomilionowej w stosunku do wody. Gęstość ta jest około 15000 razy mniejsza od średniej gęstości powietrza ziemskiego przy normalnym ciśnieniu na poziomie morza, a więc mniej więcej taka, jaką osiągamy w próżni laboratoryjnej.

Mas gwiazd pojedynczych nie możemy wyznaczyć bezpośrednio, tak jak to jest możliwe u składników gwiazd podwójnych. Opierając się jednak na zależności między absolutną jasnością bolometryczną gwiazdy a jej masą, ze znanej tej jasności absolutnej możemy dość dokładnie ocenić masę gwiazdy. Uczyniono to dla szeregu olbrzymów o znanych rozmiarach i znanej odległości, w wyniku czego otrzymano liczby zgodne z danymi, wynikającymi z badań gwiazd podwójnych. A więc np. olbrzymi Antares (α Scorpii) o średnicy 480 razy większej od średnicy słonecznej i masie przewyższającej 30-krotnie masę Słońca, posiada gęstość około 3 milionów razy mniejszą od gęstości wody, czyli tylko pięć razy większą od opisanej wyżej gęstości czerwonego składnika gwiazdy podwójnej VV Cephei.

Do tak bardzo rozrzedzonych kul gazowych stosują się niewątpliwie prawa gazów doskonałych, a więc bez trudności da się zastosować do nich znany model Eddingtona, bez potrzeby do zakładania obecności w gwiazdach jądra z materii bardzo gęstej (z gazu zwyrodniałego¹⁾), które osiąga wielką gęstość u białych karłów. Temperatura wnętrza gwiazdy olbrzymiej jest na ogół niższa od analogicznej temperatury gwiazd głównego ciągu, zwykle nieco poniżej 10000000⁰, podczas gdy centralna temperatura Słońca obliczana jest przez Eddingtona na 40000000⁰. Pomimo jednak tej niskiej w porównaniu z gwiazdami głównego ciągu temperatury, wydajność energii jest niezwykle duża. Podczas gdy Słońce emituje energię w wysokości 1.8 ergów na gram w ciągu sekundy, gwiazda olbrzym Capella o tej samej temperaturze efektywnej, co i Słońce, emituje 58 ergów na gram w ciągu sekundy. Gdybyśmy, zgodnie z teorią względności, przyjęli, że

ϵ ergów energii promienistej posiada masę równą $\frac{\epsilon}{c^2}$ gramów, gdzie c jest prędkością światła, to łatwo obliczymy, że Słońce traci w każdej sekundzie 4200000 ton masy, zamieniającej się na promieniowanie, Capella zaś o masie przeszło czterokrotnie większej od masy słonecznej, traci w ten sam sposób w ciągu sekundy 530 milionów tonn. Fakt ten ma bardzo doniosłe znaczenie dla zbudowania teorii ewolucji gwiazd i do tego faktu w dalszych wywodach jeszcze powrócimy.

Tracąc bezustannie olbrzymie ilości energii, gwiazdy olbrzymie wykazują w wielu przypadkach odchylenia od stanu równowagi, przejawiające się w postaci zmienności zarówno jasności gwiazdy, jak też innych jej własności. Prawie wszystkie gwiazdy fizycznie zmienne zaliczamy do olbrzymów. Szczególnie zaś dużo gwiazd zmiennych znajdujemy wśród czerwonych gwiazd klasy M. Znakomitą większość stanowią tu gwiazdy zmienne długookresowe, zmieniające w okresach przeważnie kilkuset dni swą jasność, temperaturę i charakter widma. Zmiany te nie są całkowicie regularne, zarówno bowiem amplituda zmian jasności, jak też okres zmienności ulegają znacznym wahaniom. Np. słynna gwiazda Mira Ceti, pierwsza z gwiazd, u których zarówno zmienność jasności (odkrycie uskutecznione w 1609 r. przez Fabriciusa), posiada przeciętny okres zmienności 332 dni, wahając się jednak w rozmaitych epokach od 323 do 335 dni. Również krańcowe wartości jasności bywają zmienne w szerokich granicach. Tak więc minimalny blask bywa zawarty w poszczególnych epokach od 8^{m.6} do 10^{m.1}, maksymalny zaś od 2^{m.0} do 4^{m.9}, przy tym zasadniczo nie można przewidzieć, kiedy wystąpi wielki blask maksymalny, kiedy zaś słabszy. Inne gwiazdy długookresowe wykazują jeszcze większe wahania w elementach zmienności, niż Mira Ceti.

Wraz z jasnością zmienia się temperatura gwiazdy przeciętnie w granicach od 1800⁰ do 2350⁰ abs. W czasie maksimum jasności w widmach wytępują wybitnie prążki emisyjne, których obecność u gwiazd o tak bardzo niskiej temperaturze dotychczas nie jest całkowicie wyjaśniona. Niska temperatura sprawia, że w warstwach zewnętrznych tych gwiazd mogą pow-

¹⁾ Wszechświat 1936, str. 207—211.

stawać związki chemiczne, z których tlenek tytanu bywa rozpoznawany przez bardzo wybitne pasma w widmach tych gwiazd.

Nie mamy jeszcze teorii, która by mogła wytłumaczyć w sposób całkowicie zadawalający fakty, zaobserwowane u gwiazd długookresowych. Astronom amerykański Merrill przypuszcza, że wskutek wypromieniowania energii zewnętrzne warstwy gwiazdy ochładzają się do tego stopnia, że tworzą się z nich wielkie chmury tlenku tytanu. Chmury te przyciemniają gwiazdę, wskutek czego całkowita jej jasność zmniejsza się, wobec jednak zahamowania wpływu energii promienistej, gromadzi się ona pod chmurami z tlenku tytanu, powodując przez to wzrost temperatury i zniszczenie wskutek tego wzrostu powłoki z tlenku tytanu. Po rozerwaniu tych chmur gwiazda zaczyna intensywnie promieniować, jasność jej wzrasta, dopóki nie oziębi się do tego stopnia, że powstaną w niej nowe chmury tlenku tytanu, po czym zjawiska powtórzą się w opisany wyżej sposób.

Na specjalną uwagę zasługuje koncepcja Jeansa, według której gwiazdy zmienne długookresowe są w stadium dzielenia się na dwa składniki. Środkowe części tych gwiazd wskutek szybkiego ruchu obrotowego przybrały postać jednej z figur równowagi, jakie teoria zna dla cieczy wirujących, wśród zaś tych figur dla ciał ciekłych najprawdopodobniejsza jest elipsoida trójosiowa, przechodząca w postać gruszkowatą, na której powstają pogłębiające się bruzdy, doprowadzające ostatecznie do rozpadu gwiazdy na dwa składniki. Poważną jednak przeszkodą w przyjęciu teorii Jeansa jest opisany wyżej fakt bardzo małej średniej gęstości gwiazd olbrzymów, wskutek czego istnienie ciekłego jądra wewnątrz tych gwiazd jest wysoce nieprawdopodobne.

Eddington tłumaczy zmienność gwiazd typu Mira Ceti pulsacjami, podobnymi do tych, jakie występują u innych gwiazd zmiennych, cefeid¹⁾). Teoria ta tłumaczy wiele faktów, wiele jednak pozostawia niewyjaśnionych. Należy przypuszczać, że mechanizm zmienności gwiazd zmiennych długookresowych jest zbyt skomplikowany, aby go móc wytłumaczyć prostymi

załoženiami, leżącymi u podstawy wszystkich trzech hipotez.

Z gwiazdami zmiennymi długookresowymi są spokrewnione do pewnego stopnia cefeidy. Są to, jak wiadomo, gwiazdy zmienne regularne, gdzie odchylenia w długości okresu zmienności i w amplitudzie jasności są bardzo małe, czasami zaś zupełnie nieuchwytnie, o ile wogóle występują. Zmienność tych gwiazd tłumaczymy najlepiej przez teorię pulsacji Eddingtona, gorzej przez założenie Jeansa, że mamy tu do czynienia z gwiazdami w stadium podziału. Wprawdzie średnia gęstość cefeid jest przypuszczalnie większa od gęstości czerwonych olbrzymów (rzędu 0.00002 w stosunku do wody), jednakże i ta gęstość jest zbyt mała, aby móc przypuścić obecność wewnątrz gwiazdy wielkiego ciekłego jądra.

Znaczenie cefeid w badaniach astronomicznych jest bardzo doniosłe; zbyt jest ono znane, aby trzeba było obszerniej o tym pisać. Wspomnieć trzeba tylko jedną ważną własność, że cefeidy o dużym okresie zmienności (wynoszącym kilka lub nawet kilkadziesiąt dni) są t. zw. *nadolbrzymami*, o jasności absolutnej znacznie przewyższającej jasność absolutną normalnych olbrzymów. Dzięki tej olbrzymiej jasności cefeidy mogą być dostrzegane w bardzo odległych zbiorowiskach gwiazd i służyć do określania odległości tych zbiorowisk wobec istnienia ściślej zależności jasności absolutnej cefeidy od jej okresu.

Interesować powinno nas jeszcze zagadnienie, jak gęsto są rozsiane gwiazdy olbrzymy w przestrzeni. Zdawałoby się na pozór, że gwiazd tego rodzaju powinno być bardzo dużo, na 1500 bowiem najjaśniejszych gwiazd zaledwie 100 należy do głównego ciągu, pozostałe zaś gwiazdy są olbrzymami. Z drugiej jednak strony, gdy rozpatrzmy gwiazdy w najbliższym sąsiedztwie Słońca, to zupełnie nie znajdujemy tu olbrzymów. Np. na 40 gwiazd, leżących w przestrzeni w odległości od Słońca mniejszej od 16 lat światła, olbrzymów wcale nie ma. Nie mamy jeszcze dokładnych liczb, które charakteryzowałyby rozkład przestrzenny olbrzymów, niewątpliwie jednak ich liczba jest znacznie mniejsza od gwiazd głównego ciągu, a nawet znacznie mniejsza od osobliwych „bia-

1) Wszechświat 1932, str. 131—140.

łych karłów¹⁾. Mała liczebność gwiazd-olbrzymów jest być może spowodowana ich bardzo intensywnym promieniowaniem i szybszą z tego powodu ewolucją. Jeżeli za normalną drogę ewolucyjną przyjmiemy taką, w której gwiazda przebywa najpierw dziedzinę olbrzymów, kurcząc się przy jednoczesnym wzroście temperatury efektywnej, a następnie — główny ciąg widmowy przy spadku temperatury efektywnej, to należy wnioskować z dużej wydajności energetycznej olbrzymów, że pierwszą gałąź ewolucyjną gwiazda przebiega znacznie prędzej, niż drugą. Należy zaznaczyć, że masa gwiazdy w czasie tej ewolucji stale się zmniejsza, zmniejszanie to jest szczególnie gwałtowne, gdy strata masy w ciągu sekundy, jak o tym była mowa wyżej, wynosi np. dla gwiazdy

olbrzymia Capelli aż 580 milionów tonn, podczas gdy dla Słońca, normalnej gwiazdy głównego ciągu o tej samej temperaturze, co Capella, strata powyższa jest równa tylko 4 milionom tonn. Burzliwa młodość olbrzymów trwa więc stosunkowo krótko w porównaniu z następującym później długim wiekiem starczym na drodze głównego ciągu.

Gwiazdy olbrzymy są przedmiotem bardzo rozległych i różnorodnych badań astronomicznych. Wprawdzie olbrzymy w świecie gwiazd są w znakomitej mniejszości w porównaniu z innymi kategoriami gwiazd, w szczególności w porównaniu z szarym tłumem gwiazd głównego ciągu, ich jednak niezmiernie ważne właściwości całkowicie usprawiedliwiają ten fakt, że astronomowie obecnie więcej uwagi poświęcają olbrzymom, niż innym gwiazdom.

¹⁾ Wszechświat 1936, str. 207—211.

EDWARD MORAWSKI.

WSPÓŁCZESNA APARATURA DO BADAŃ NAUKOWYCH NA WYSTAWIE „ACHEMA” VIII.

W lipcu r. b. miała miejsce we Frankfurcie nad Menem VIII-a wystawa niemieckiej aparatury chemicznej pod nazwą „Achemy” (Ausstellung für chemisches Apparatesen). Wystawa ta jest dotychczas mało popularna wśród lekarzy i przyrodników polskich, chociaż reprezentowany jest na niej obszerny dział aparatury do badań naukowych. Szczegółowe obejrzenie udoskonalonych typów tej aparatury i wielu nowości w tej dziedzinie daje możliwość każdemu zwiedzającemu wyciągnąć poważne korzyści. Okazje takie nie zdarzają się często, gdyż inne kraje nie urządzą podobnych wystaw, na terenie zaś Niemiec „Achema” odbywa się co kilka lat.

Organizacją „Achemy” zajmuje się niemieckie towarzystwo „Dechema”, skupiające niemal cały niemiecki przemysł naukowy. Organizacja wystawy jest bardzo staranna. Zainteresowane nią osoby otrzymują bezpłatnie informatory i przewodniki, a przy tym uwzględnione są ulgi paszportowe, zniżki na kolejach oraz ulgowe karty wstępu i t. p. Na wystawie czynni są tłu-

macze, którzy bezinteresownie służą każdemu cudzoziemcowi.

„Achema” wystawia aparaturę chemiczną w najszerszym tego słowa znaczeniu, a więc i aparaty przemysłu ciężkiego. Całość sprawia imponujące wrażenie. Wiele eksponatów można oglądać w czasie wykonywania pracy. Nierzadko spotyka się w ruchu instalacje fabryczne potężnych rozmiarów.

W niniejszym artykule ograniczę się do bliższego opisanie jedynie działu aparatów do badań naukowych i mianowicie tylko tych obiektów, które mogą być przedmiotem ogólnego zainteresowania.

Już ogólny rzut oka na poszczególne stoiska pozwala zauważyć, że wystawione eksponaty, choćby najbardziej pospolite, posiadają pewne osobliwości. Wszędzie daje się zaobserwować duży postęp w kierunku zaspokojenia współczesnych wymagań pracy laboratoryjnej, t. j. — usprawnienia tempa pracy i dostosowania się do możliwości nabywczyczych zakładów naukowych.

Wiadomo jest, że wiele metod chemicznych nie wymaga specjalnych urządzeń. Jeżeli jednak chodzi o badania seryjne, wymagające dużej ścisłości wyników i sprawności organizacyjnej w pracy, uciekamy się chętnie do istniejących możliwych udogodnień. Takim udogodnieniem może być np. użycie szeroko już rozpowszechnionych biuret z automatycznym zerem do miareczkowania, lub automatycznych pipet do dozowania. Na „Achemie“ można było oglądać cały szereg takich prostych urządzeń, posiadających swoje szczególne właściwości. Wygodna jest np. kombinacja makro i mikro biurety t. zw. Ma-Mi pomysłu Fuchsa, pozwalająca na bardzo dokładne odmierzenie większych ilości odczynnika. Bardzo dobrze zdaje się być pomyślany komplet urządzeń do określania cukru metodą Hagedorna - Jensena; oprócz wspomnianych automatycznych biuret i pipet, uporządkowanych tu na jednym statywie, na wyróżnienie zasługuje zastosowanie automatycznej pipety na $0,1 \text{ cm}^3$ do odmierzania krwi i naczyń do filtracji, których wyloty ze względu na kształt spełniają rolę lejków.

Wysoką doskonałością odznaczają się aparaty do metod analitycznych bardziej skomplikowanych. Można tu wymienić aparaturę do mikrooznaczeń azotu, wykonaną według wzoru Fuchsa i Zakrzewskiego. Pozwala ona wykonać jednocześnie 6 oznaczeń w bardzo podobnych warunkach spalania i destylacji. Wielką zaletą urządzenia jest, że spalanie i destylacja odbywają się w tych samych kolbach, a więc nie ma potrzeby przelewania badanego materiału do innych kolb.

Na szczególną uwagę zasługują aparaty Van Slyke'a do oznaczania CO_2 we krwi. Wystawiono dwa wzory tych aparatów, a mianowicie do pojedynczych i do podwójnych (kontrolowanych) oznaczeń. Osobliwością ich jest nie tylko zmechanizowanie czynności przez zastosowanie motorów elektrycznych ale i to, że zmechanizowanie to zrealizowane zostało przy zupełnym braku połączeń gumowych w aparacie. W miejscach aparatu, podlegających wyginaniu, zastosowano szkło organiczne.

Demonstrowano również szereg innych aparatów o specjalnym przeznaczeniu, jak np. aparaty do oznaczania kwasu mlekowego, aminokwasów, do analizy pierwiastkowej i t.p. Każdy

z tych aparatów posiada swoje szczególne zalety. Pod względem liczebności i różnorodności typów, reprezentowane były lepiej aparaty o ogólnym przeznaczeniu, a więc aparaty ekstrakcyjne, do destylacji zwykłej i w próżni, urządzenia filtracyjne, termostaty, inkubatory, sterylizatory i t.p. Wymienione aparaty i urządzenia zawierają wiele ciekawych szczegółów technicznego rozwiązania trudnych zagadnień konstrukcji.

Dużym zainteresowaniem zwiedzających cieszyły się aparaty do badań elektrometrycznych.

Aparaty do elektrometrycznego pomiaru pH wystawiało kilka firm (Hartman Braun, Janke Kunkel i inni) ale najliczniej reprezentowała ten dział firma Lautenschläger. Obok pospolicie znanych typów potencjometrów, przeznaczonych do mniej lub więcej dokładnych pomiarów, spotykamy tu potencjometry o specjalnym przeznaczeniu. Na uwagę zasługuje „hemojonometr“ przeznaczony do badań pH krwi i innych cieczy ustroju zwierzęcego a w szczególności krwi płynącej w żyłach, ze specjalnie do tego celu przeznaczony elektrodą w kształcie igły, używanej do zastrzyków. Do wykonania pomiaru pH krwi za pomocą takiej aparatury, wprowadza się wymienioną elektrodę (Haemowen — Nadel — Elektrode) do żyły w przegubie łokciowym. Obok zaś kaleczy się skórę, naciera roztworem kalomelu i przykładą tkaninę nasyoną tym roztworem, do niej zaś elektrodę kalomelową. Dokładność pomiaru wynosić ma $0,01 \text{ pH}$. Jednak przebieg doświadczenia jest pomyślny tylko wówczas, gdy igła elektrody jest rzeczywiście wprowadzona do żyły (przekonać się o tym można na podstawie reagowania galwanometru). W praktyce lekarskiej zabieg taki nie zawsze jest możliwy, lub łatwy do wykonania, a zwłaszcza u małych dzieci. Fakt ten, obok innych mniej istotnych, jest czynnikiem ograniczającym rozpowszechnienie takiej metody badań.

Olbrzymią natomiast przyszłość nie tylko w medycynie, ale wogóle w badaniach biologicznych, posiadają elektrody szklane. Działanie elektrody szklanej opiera się na zjawisku, że płyny o różnych stężeniach jonów wodorowych, przedzielone dostatecznie cienką błoną szklaną, powodują wytworzenie się na powierzchniach tej błony różnicy potencjałów. Różnica ta jest proporcjonalna do różnicy stężeń jonów wodo-

rowych obu płynów. Wartość elektrody szklanej polega na możliwości jej zastosowania do badań pH płynów o szerokiej skali pH i na niewrażliwości jej na wpływy oksydo-redukcyjne badanych płynów. Do niedawna elektrody szklane były produkowane głównie przez firmy angielskie. Obecnie zaczyna wybijać się w tej dziedzinie przemysł niemiecki. Jednak forma elektrod tej produkcji nie odpowiada dotychczas w zupełności wymaganiom biochemicznym, ze względu na konieczność użycia zbyt dużych ilości płynów do badań. Jeżeli jednak chodzi o aparaturę przystosowaną do badań za pomocą elektrody szklanej należy zaznaczyć, że pod względem dokładności uzyskiwanych pomiarów zdaje się ona nie ustępować aparatem produkowanym np. przez firmę Cambridge. Takim aparatem jest właśnie ultrajonograf Wulf-Kordackiego. Aparaty tego typu co ultrajonograf mogą być użyte również i do innych badań, np. do potencjometrycznego i konduktometrycznego miareczkowania, do oznaczania wszelkiego rodzaju potencjałów, a więc i potencjału oksydo-redukcyjnego itd., słowem do szeregu badań, które w ostatnich czasach budzą żywe zainteresowanie w medycynie.

Warto jeszcze wspomnieć o demonstrowanym na wystawie bardzo prostym sposobie kolorometrycznego badania pH cieczy klarownych, lub mętnych, bezbarwnych i słabo zabarwionych. Sposób ten polega na użyciu odpowiednio przygotowanych skrawków bibuły o wymiarach papierka lakmusowego a zwanych „Lyphanem“. Każdy ze skrawków posiada kilka różnobarwnych smug. Jedna z nich to indikator, pozostałe to barwy porównawcze. Indikator po zanurzeniu takiego „Lyphanu“ o odpowiednio dobranej skali pH do badanego płynu, nabiera barwy jednego z pasm, określających bezpośrednio pH. Każdy rodzaj papierków ma inny obszar pH np. Nr. 665 określa pH w granicach 5, 2—6, 7 z dokładnością do 0,3 pH. W medycynie ten sposób mógłby mieć zastosowanie do orientacyjnego badania pH moczu i innych płynów nie wymagających dużej dokładności pomiarów.

Drugim z kolei aparatem o bardzo małym dotychczas rozpowszechnieniu jest polarograf.

Polarograf jest aparatem pozwalającym na wykonanie szybkich dokładnych oznaczeń skła-

du chemicznego roztworu i wielu różnych jego własności. Działanie polarografu polega na rejestracji zmian natężenia prądu w obwodzie szczególnej elektrody rtęciowej w miarę zwiększania jej potencjału. Osobliwością tej elektrody zwanej kropłową jest to, że metaliczna jej powierzchnia dzięki ciągłemu wytwarzaniu się świeżych kropeł rtęci jest stale odnawiana. Umożliwia to niejako obserwację zjawisk zachodzących na elektrodzie w każdym momencie, a więc i w zależności od wysokości przyłożonego potencjału.

W czasie elektrolizy roztworu soli mineralnych na elektrodzie kropłowej wydzielają się poszczególne metale. Potencjały ich wydzielania są jednak różne i tworzą pewien szereg napięciowy w stosunku do rtęci. Dlatego też wydzielanie to następuje w określonej kolejności. Wykres polarograficzny czyli polarogram takiej elektrolizy przedstawia w najprostszym przypadku krzywą schodkową. Odcinki strome (wzrost natężenia prądu polaryzacji) tej krzywej oznaczają moment wydzielania się metalu na elektrodzie. Z jego położenia na osi odciętych (wysokość potencjału nadanego) wnioskujemy o jakości metalu. O ilości danego metalu mówi stosunek odcinka stromego do osi rzędnych. Zrozumiałe, że przy badaniu kationów, elektrodzie kropłowej nadaje się potencjał ujemny, a przy badaniu anionów potencjał dodatni.

W badaniach roztworów substancji organicznej o wzroście natężenia prądu w obwodzie elektrody decydują przeważnie inne niż wymienione zjawiska zachodzące na jej powierzchni, a mianowicie głównie oksydacje i redukcje oraz absorpcje.

Badania takie są bardziej skomplikowane i wymagają standaryzacji. W badaniach biologicznych polarograf stosować można z powodzeniem do oznaczania ilości pewnych aminokwasów, niektórych frakcji białkowych, witamin i oczywiście składników mineralnych. Jednak na tym terenie zastosowanie polarografu znajduje się dopiero w okresie prób. Natomiast olbrzymie pole do zastosowania polarografu przedstawia teren chemii technicznej, zwłaszcza tam gdzie analiza na innej drodze jest bardzo trudna np. gdy w roztworze mamy jony JO_3 i BrO_3 w obecności jonów ClO_3 albo gdy bada-

my nikiel i kobalt w obecności żelaza, również gdy chcemy wykazać ślady aldehydu w alkoholu, formolu obok innych aldehydów, alkalii i śladów ciężkich metali w wodach mineralnych, ślady azotynów w azotanach itp.

Polarografy, demonstrowane na wystawie, przyczynią się niewątpliwie do większego ich rozpowszechnienia dzięki dokonanej obniżce ceny. Tanie małe modele polarografów dostosowane są głównie do badań ilościowych.

Z pośród aparatów z układami optycznymi bardzo interesująco przedstawia się spektrofotometr Zeissa, nazwany spektrodensografem. Aparat ten jest połączeniem fotometru i spektroskopu. Dzięki specjalnemu urządzeniu, które pozwala rejestrować różnice w natężeniu światła w różnych obszarach widma, można w ciągu bardzo krótkiego czasu (kilka minut) otrzymać krzywą absorpcji przezroczystych ciał stałych i płynnych, względnie krzywą refleksji barwnych powierzchni ciał nieprzezroczystych. Wykonanie identycznych badań na drodze fotometrowania widma, utrwalonego na kliszy fotograficznej, a otrzymanego za pomocą spektrografu, zajmuje bez porównania więcej czasu. Obchodzenie się ze spektrodensografem jest bardzo proste. Skonstruowanie takiego spektrofotometru stanowi niewątpliwie duży krok naprzód w kierunku szerszego zastosowania analizy spektralnej w badaniach naukowych.

Wymieniony dział aparatów skupiony był głównie na dobrze prezentujących się stoiskach firm: Zeiss, Leitz i Busch. Spektrografy, fotometry (kolorymetry), polarymetry (refrakto-metry), mikroskopy i aparaty, lub urządzenia

do fotografii naukowej, wyróżniały się wielką różnorodnością typów i wysokim poziomem technicznego wykonania.

Nie zatrzymując się nad pozostałymi działami, wspomnieć jeszcze trzeba o aparatach „mono“ do chemicznej analizy gazów i kontroli spalań, które rejestrują automatycznie procentową zawartość takich gazów, jak CO₂, O₂, H₂, NH₃, H₂ i SO₄. Aparaty „mono“ nadawać się mają do analizy gazów wydechowych w badaniach fizjologicznych (powołuję się na pisemne wypowiedzenie się w tej sprawie firmy H. Maihak). Do tego rodzaju badań istnieją wprawdzie specjalnie przeznaczone aparaty (np. nie demonstrowany na wystawie aparat Reina), które obok rejestracji procentowego składu gazów, rejestrują jednocześnie jego objętość, ale aparaty takie są bardzo kosztowne.

Podając ten krótki i powierzchowny przegląd eksponatów, mam głównie na celu zainteresować szerszy ogół przyrodników i lekarzy, pracujących naukowo, zagadnieniami postępu techniki w dziedzinie aparatury chemicznej. Zainteresowanie to mogłoby się przyczynić do bardziej racjonalnego inwentarowania sprzedawanych aparatów w zakładach naukowych w Polsce, umożliwiając podniesienie sprawności tempa pracy i rozszerzenie zakresu badań w tych zakładach.

Uważam sobie za miły obowiązek podziękować Panu R. Stankiewiczowi, Dyktorowi Warszawskiego Szpitala dla dzieci, za umożliwienie mi wyjazdu na wystawę we Frankfurcie.

ANDRZEJ DUNAJEWSKI.

POCHODZENIE STRUSI.

Historia rozwoju ptaków jest jednym z mniej dokładnie opracowanych rozdziałów zoologii, czego powodem jest stosunkowo mała ilość dokumentów kopalnych, które by nas objaśniały o drogach, jakimi szła ewolucja tej grupy zwierząt. W związku z tym także i systemy klasyfikacji ptaków, dążące do podziału na możliwie naturalne grupy, odpowiadające stosunkom pokrewieństwa, są w wielu szczegółach chwiejne

i ulegają zmianom w zależności od rozmaitych poglądów na historię rozwoju. Jedną z najpierwotniejszych grup dziś żyjących ptaków, strusiowate (*Struthionidae**) jest właśnie jedną z najwięcej zagadkowych grup, pod względem swego pochodzenia i stanowiska w systemie.

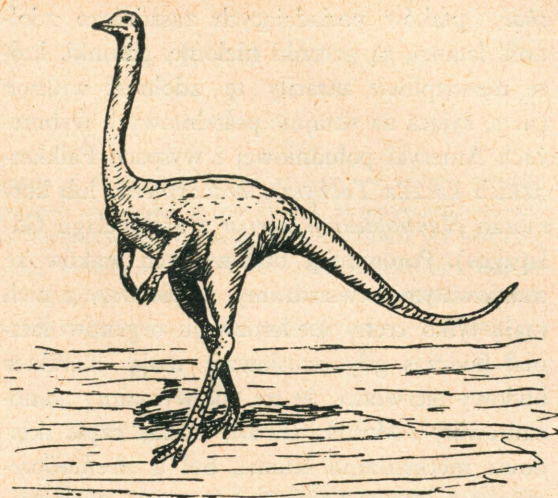
*) Używam tego określenia „sensu latissimo“, dla właściwych strusi, oraz bliskich gatunków, pozbawionych grzebienia na mostku (*Ratitae*).

Zoologowie są zgodni, że ptaki i gady rozwinęły się ze wspólnego pnia macierzystego. Drogi rozwoju i wzajemny stosunek różnych kopalnych grup gadów do gadów dziś żyjących i do ptaków są w większości przypadków objaśniane na podstawie domysłów i przypuszczeń. W stosunku do nielicznych ptaków kopalnych, które znamy, a które są tylko skąpyimi fragmentami tej bogatej grupy z epok ubiegłych, popełnia się najczęściej ten błąd, że traktuje się je wprost jako przodków ptaków współczesnych. Najstarszymi znanymi ptakami kopalnymi są jurajskie rodzaje *Archaeopteryx* i *Archaeornis*, rodzaje w budowie kośćca bardzo różne od dzisiejszych, lecz upierzone i opatrzone skrzydłami nadającymi się do lotu. Jeżeli potraktujemy je jako przodków ptaków współczesnych, to wynika z tego, że ptaki nie latające, w danym przypadku chodzi o strusiowate, pochodzą od ptaków latających i wtórnie utraciły zdolności lotnicze. Jeden z twórców dzisiejszej systematyki, Gadow, (Vogel, Bronn's Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. Leipzig 1893), ostro przeciwstawia się przypuszczeniom, by strusiowate mogły być grupą tak pierwotną, że nie rozwinęła się u nich jeszcze zdolność lotu, lecz objaśnia, że strusiowate wyodrębniły się od reszty ptaków po epoce *Archaeopteryxa*, czyli wykształciły się z grupy ptaków latających. Analogiczna budowa szkieletu kończyny przedniej strusiowatych i innych ptaków dowodzi, jego zdaniem, stosunkowo niedawnego rozdzielenia się tych dwu zasadniczych grup i wtórnego utracenia zdolności lotniczych strusiowatych. Zasadniczym rysem teorii Gadowa jest więc traktowanie *Archaeopteryxa* i *Archaeornisa* jako pewnej kondygnacji gałęzi ptaków, powyżej której, w młodszych epokach, gałąź ta rozdziela się na dwie, na pozbawione grzebienia na mostku i z uwstecznionym szkieletem kończyny przedniej: strusiowate (*Struthionidae*, *Ratitae*), oraz opatrzone grzebieniem na mostku, o skrzydle przeważnie wykształconym do latania: inne ptaki (*Carinatae*). Późniejsi systematycy nieraz rozpatrywali istotność łączenia ptaków o mostku bez grzebienia w jedną naturalną całość, zmieniali zakres tej grupy, ostatecznie w systematyce przeciwstawianie tej grupy wszystkim innym ptakom zarzucono. W najnowszym katalogu

ptaków Petersa (Check-List of Birds of the World, 1, Cambridge 1931) rozdzielono ptaki współczesne na dwa nadrzędy, *Palaeognathae* (obejmujący i strusiowate) i *Neognathae*. Podział ten jest oparty na budowie cząszki i ostatecznie sprowadza się do przeciwstawienia właściwych strusiowatych (*Struthionidae*) razem z pokrewnymi kazuarami (*Casuariidae*), nielotami (*Apterygidae*) oraz rodziną południowoameryk. kusaków *Tinamidae* wszystkim pozostałym ptakom. Podział ten nie jest jednak silniej uzasadniony historią rozwoju i istotnym pokrewieństwem, niż podział na *Ratitae* i *Carinatae*. Ostatnio badania anatoma angielskiego P. R. Lowe (Ibis, London 1935) rzuciły nowe światło na stanowisko strusiowatych, nie rozstrzygają jednak jeszcze całkowicie wszystkich zagadnień dotyczących tej grupy, jak i grup pokrewnych. Przede wszystkim Lowe zajmuje się tylko tą częścią grupy *Palaeognathae*, którą uważa za jednolitą pod względem pochodzenia, a mianowicie rodzajami *Struthio*, *Rhea*, *Dromaeus*, *Casuarus*, *Dinornis*, *Aepyornis* i kilku kopalnymi. Pomija on pozornie bardzo bliskiego tamtym nielota, *Apteryx*, gdyż nie jest zupełnie pewien czy należy go tu włączyć, oraz rodzinę *Tinamidae*.

Za grupę zwierząt, z których ptaki się rozwinęły, uważa Lowe dinozaury. Najstarszą znaną nam grupą dinozaurów są wczesno triasowe *Eosuchia*. Lowe przypuszcza, że rozdzieliły się one na dwie gałęzie — jedną prowadzącą przez *Pseudosuchia* do różnych wymarłych i żyjących gadów i drugą, przekształcającą się w górnio triasowe *Ornitosuchia* a potem w ptaki. Rozwój tych dwu gałęzi wykazuje do pewnego stopnia paralelizm. Różne jurajskie i kredowe dinozaury „dwunogie“, t. zn. poruszające się przy pomocy kończyny tylnych i używające przednich, krótkich kończyn jako organów chwytnych tylko a nie ruchowych (są to *Ornithopoda*, *Ornitholestes*, *Ornithomimus* i in., rys. 1) mają budowę kośćca bardzo zbliżoną do budowy kośćca strusiowatych. Czy mamy tu do czynienia z konwergencją spowodowaną analogicznymi warunkami życia, czy paralelizmem wskutek pochodzenia ze wspólnego pnia, jak chce Lowe, jest rzeczą dość istotną, lecz niemożliwą do stwierdzenia. Lowe rozumuje w ten sposób, że skoro i dziś mamy jeszcze do

czynienia z ptakami podobnymi do dinozaurów — „biegusów“, to tym bardziej pierwotne ptaki musiały być podobne do tej pokrewnej grupy. Prapтак musiał mieć dobrze rozwinięte kończyny tylne, słabo rozwinięte przednie, podobne do kończyn przednich dinozaurów — „biegusów“ i strusi i słabo rozwinięte pióra. Nie mamy dowodów, że teoria Lowe'a jest słuszna, lecz jest ona logiczna i inne fakty, które można stwierdzić, zgadzają się z nią, lub przynajmniej nie stoją z nią w sprzeczności. Że pierwotne ptaki nie mogły być stworzeniami latającymi, jest zresztą rzeczą zupełnie oczywistą, skoro rozwinęły się z grupy nie latających gadów. W przeciwieństwie jednak do poprzednio wspomnianej teorii Gadowa, Lowe wysuwa twierdzenie, że strusioвате pochodzą wprost od tych pierwotnych prapтакów, że już wówczas, na przełomie triasu i jury zaznaczył się rozdział na dwie gałęzie, zakończone w dobie obecnej jedna — strusiowatymi, druga — pozostałymi ptakami. W ten sposób *Archaeopteryx* i *Archaeornis* nie byłyby wcale przodkami strusiowatych. Lowe posuwa się dalej, i zaprzecza jakoby te dwa kopalne gatunki w ogóle były w prostej linii przodkami jakichkolwiek ptaków współczesnych. W budowie kośćca nie różnią się one niczym zasadniczym od gadów i zupełnie dobrze możnaby je nazwać upierzonymi gadami. Ta właśnie pierwotność ich budowy wskazuje, że należy je traktować jako wyspecjalizowane w jednym kierunku gady, względnie coś pośredniego między gadami a ptakami, „gado-ptaki“, nieudaną próbę stworzeń latających, boczną gałąź tworzącej się wówczas grupy ptaków, wymarłą bez pozostawienia potomków. W nawiasie niejako omawia Lowe przy tej sposobności znaczenie jeszcze jednego dokumentu kopalnego, mianowicie ptaka z epoki kredowej, zwanego *Ichthyornis*. Szkielet tak nazwanego stworzenia, w tej formie w jakiej go znamy z rekonstrukcji amerykańskiego paleontologa Marsha (U. S. Geol. Expl. Forth. Par., 1880) posiada tułów i skrzydła stosunkowo małe do potężnej głowy, opatrzonej długimi, uzębionymi szczękami. Stosunek tych części do siebie jest tak nieproporcjonalny, udźwignięcie ciężkiej głowy wymagałoby tak ogromnych mięśni, że, zdaniem Lowe'a, mamy tu do czynienia



Struthiomimus altus według rekonstrukcji Heilmanna.

z częściami szkieletów dwu różnych zwierząt, przypadkowo z sobą złączonymi.

Część ptaków, które znamy z górnej kredy, posiada zdolność lotu, jako wynik daleko posuniętej specjalizacji, i musiała się rozwinąć na przejściu z jury do kredy czy w dolnej kredzie. Dotyczy to jednak tylko przodków dzisiejszych latających ptaków, a więc latających *Neognathae*. Nie latające *Neognathae* czyli pingwiny, według przypuszczenia Lowe'a w tej właśnie epoce rozwijania się zdolności lotniczych oddzieliły się jako osobna gałąź. Wówczas również wyróżnicował się nie latający, zbliżony do strusiowatych, wodny ptak *Hesperornis*, traktowany przez wymienionego autora jako boczna bezpotomna gałąź. Przodkowie dzisiejszych strusiowatych już na początku jury byli wyróżnicowani, rozwój ich szedł inną drogą, a właściwie uległ zahamowaniu i zdolności lotnicze nie rozwinęły się tu. Prapтаки były stworzeniami nie latającymi, z nich powstała grupa pierwotnych strusiowatych, również nie latających, i do dziś dnia grupa ta składa się z ptaków nie lotnych.

Za słusnością tej hipotetycznej historii rozwoju strusiowatych przemawia wiele faktów. Wprawdzie nie znamy całego łańcucha przodków strusiowatych i nie wiemy, czy nie było wśród nich ptaków latających, ale też nie znamy żadnego ptaka, któryby miał budowę ptaków strusiowatych (n. p. *Hesperornis*, choć nie uchodzi on wprost za przodka strusiowatych) i był ptakiem latającym. W grupie *Neogna-*

thae, ptaków posiadających zasadniczo zdolność latania, są gatunki nielotne, gatunki, które niewątpliwie utraciły tę zdolność wtórnie (n. p. żyjąca na skrajnie południowych wybrzeżach Ameryki południowej i wyspach Falklandzkich kaczka *Tachyeres brachypterus* lub kormoran *Nannopterum harrisi* z archipelagu Galapagos). Porównując budowę tych ptaków ze strusiowatymi, stwierdzamy, że pierwsze z nich mają tylko cechy niedorozwoju organów latania, podczas gdy strusiowate mają charakter budowy pierwotny, że się tak wyrazimy „dinozaurowaty“. Mostek, bardzo ważna część składowa mechanizmu latania, był u *Archaeopteryxa* prawdopodobnie chrzęstny, u strusiowatych ma on tylko dwa ośrodki kostnienia a u wszystkich innych ptaków przynajmniej trzy. Liczba kręgów jest u strusiowatych, podobnie jak u dinozaurów, większa niż u *Neognathae*. Pas barkowy jest zrośnięty u strusiowatych z kością krczącą tak jak u dinozaurów. Można jeszcze wymienić szereg szczegółów w budowie czaszki i późne zrastanie się jej kości u strusiowatych. Porównując bardzo prymitywną czaszkę kopalnego *Gastornis*, podobną do czaszki gadów, czaszkę młodego strusia i młodego ptaka z grupy *Neognathae*, stwierdzamy, że czaszka strusia zajmuje dokładnie pośrednie miejsce między tamtymi. Pióra strusiowatych mają charakter piór pierwotnych a nie uwstecznionych, natomiast puch ich jest wysoce wyspecjalizowany. Budowa szkieletu kończyn przednich strusiowatych jest wprawdzie analogiczna do budowy ręki *Neognathae*, lecz podobną budowę miały również dinozaury — „biegusy“ a ściśle biorąc ręka strusia jest w ta-

kim stanie rozwoju, jak odnóża przednie młodego ptaka latającego w tym stadium, kiedy lotki jeszcze nie wyrastają. Natomiast ptaki *Neognathae* nie latające mają szkielet ręki normalnie rozwinięty, tylko całe skrzydło jest małe, zbyt małe by mogło ptaka unieść. U tych więc gatunków zachodzi zjawisko neotenui, czyli zachowania w stadium dorosłym cech, które u przodków były cechami wieku młodzieńczego. Skrzydła dorosłego *Tachyeres brachypterus* są skrzydłami niedorozwiniętymi, przodkowie jego mieli takie skrzydła w wieku młodzieńczym, on zaś zachował je przez całe życie. U strusiowatych jednak zjawisko neotenui nie zachodzi. Cechy ich są cechami właściwymi stadium dorosłych przodków, cechami pierwotnymi, a cała grupa nie jest uwsteczniona w rozwoju, lecz opóźniona czy zatrzymana, tak że gdy większość *Neognathae* specjalizowała się w kierunku wykształcenia zdolności lotniczych, wcześniej wyodrębniona gałąź strusiowatych zachowała pierwotny charakter budowy szkieletu i piór i dotychczas nie osiągnęła tego stopnia rozwoju, który tamta gałąź przechodziła w epoce kredowej.

Być może jakieś nowe znaleziska paleontologiczne potwierdzą przypuszczenia L o w e'a, być może zaprzeczą im, lub też nigdy nie znajdziemy kopalnych dokumentów wyświetlających sprawę pochodzenia strusiowatych. Nie mniej jednak autor ten wykorzystał wszystkie dostępne obecnie dowody dla poparcia swej teorii i zrobił znaczny krok naprzód. Sprawa nie jest ostatecznie wyjaśniona, tylko pchnięta w innym kierunku niż dotychczas, zapewne niejednemu zoolog jeszcze będzie się nią zajmował.

KRONIKA NAUKOWA.

ABSORPCJA MIĘDZYGWIAZDOWA W KIERUNKU
GWIAZDOZBIORU ORŁA.

Clifford E. Smith zbadał ostatnio wielkości fotometryczne, klasy widmowe, wskaźniki barw, nadmiar barwy i moduły odległości dla gwiazd od 9-ej do 14-ej wielkości w okolicy gwiazdozbioru Orła w Drodze Mlecznej. Stwierdził on, że nadmiar barwy wzrasta wraz ze wzrostem odległości gwiazdy, i że wzrost ten jest szybszy dla gwiazd położonych bliżej równika galaktycznego. Przy założeniu, że fotograficzna absorpcja jest dwa razy większa od nadmiaru barwy, autor zamienił moduły odległości na same odległości i zbadał absorpcję selektywną jako funkcję odległości gwiazdy. Badania te doprowadziły autora do stwierdzenia faktu, że ciemna bruzda w Drodze Mlecznej, rozdzielająca ją na dwie smugi od Łabędzia do Centaura, wywołana jest przez absorpcję w chmurze materii międzygwiazdowej, przylegającej do płaszczyzny Drogi Mlecznej. Chmura zaczyna się w odległości 250 parseków (800 lat światła) i ciągnie się aż do kresu obserwacyjnego w jej kierunku, to jest do odległości 1000 parseków (3000 lat światła). Wartość współczynnika absorpcji selektywnej jest bardzo duża i wynosi 1.40 wielkości na 1000 parseków. W jaśniejszych częściach Drogi Mlecznej, przylegających do ciemnej bruzdy, współczynnik absorpcji waha się w granicach od 0.20 wielk. do 0.40 wielk. Ze zmian współczynnika absorpcji we wspomnianej bruzdzie, towarzyszącym zmianom szerokości galaktycznej, autor wnioskuję, że zaciemniająca chmura posiada grubość w kierunku prostopadłym do płaszczyzny galaktycznej równą około 600 parseków (2000 lat światła), a więc nieco większą od przyjmowanej dawniej przez badaczy tego zagadnienia.

E. R.

GWIAZDA ZAĆMIENIOWA I AURIGAE.

Gwiazda I Aurigae składa się z nadolbrzyma klasy widmowej KS i kilkadziesiąt razy od niej mniejszego drugiego składnika klasy B8. Najbardziej interesujące są zaćmienia tego małego składnika, bardzo jednak jasnego ze względu na wysoką temperaturę. Zaćmienia te zdarzają się co 3 lata, tyle bowiem wynosi okres obiegu gwiazd dokoła środka masy. Tuż przed zaćmieniem mniejszy składnik bywa przysłonięty początkowo przez chromosferę olbrzymiego drugiego składnika, następnie wchodzi za głębiej położone warstwy atmosfery olbrzyma, dopóki nie zniknie zupełnie. W czasie przechodzenia promieni gwiazdy białej przez atmosferę olbrzyma da się wykonać bardzo interesujące pomiary spektrograficzne dostarczające materiału do poznania budowy atmosfery olbrzymiego składnika.

W roku bieżącym obserwowano zaćmienie I Aurigae, trwające od 21 kwietnia do 30 maja. Osobliwością tego zaćmienia był fakt, stwierdzony w Solar Physics Obser-

vatory w Cambridge, że już 22 marca w widmie gwiazdy pojawiły się wąskie prążki H i K zjonizowanego wapnia, co świadczyło, że już wtedy gorący składnik był widoczny przez chromosferę olbrzyma. Właściwe całkowite zaćmienie gorącego składnika nastąpiło 21 kwietnia, zgodnie z przewidywaniami, koniec zaś zaćmienia — 30 maja.

E. R.

SUPERNOVA W ODLEGLEJ MGŁAWICY.

31 sierpnia otrzymano z Ameryki wiadomość o odkryciu gwiazdy Nowej o niezwykle dużej jasności w słabej mgławicy w gwiazdozbiorze Psów Gończych. Mgławica ta jest oznaczona w II katalogu Dreyera numerem 4182. Nową zauważył Zwicky, Humason zaś z obserwatorium na Mount Wilson stwierdził, że widmo Nowej jest typowym widmem gwiazd, określanym mianem *Supernovae*. Gwiazda w chwili odkrycia miała jasność 9-ej wielkości. Odkrycie Zwicky'ego potwierdzone zostało dn. 31 sierpnia w Obserwatorium Astronomicznym, gdzie zaobserwowano gwiazdę Nową w jasności równej 8^m.7. Gwiazda leży wewnątrz słabej i niewątpliwie bardzo odległej mgławicy; wobec jednak nieznajomości odległości mgławicy, wielkości absolutnej gwiazdy wskazać jeszcze nie można.

E. R.

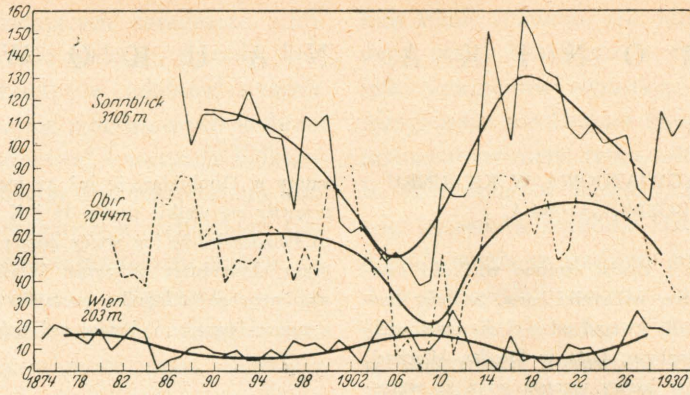
DZIAŁANIE WIATRÓW NADMORSKICH
NA ROŚLINNOŚĆ.

W jednym z ostatnich numerów *Science* *) B. W. Wells i I. V. Shunk omawiają wpływ silnych wiatrów nadmorskich na roślinność. Według obserwacji wymienionych autorów, sam wiatr nie jest dla roślinności szkodliwy, niszcząco działają drobne kropelki wody morskiej niesione przez prąd powietrza. Rośliny niszczeją bowiem głównie w pasie nadmorskim; w głębi lądu, gdzie szybkość wiatru nie uległa zmianie, uszkodzenia są nieznaczne.

Uszkodzone gałązki są pokryte solami wody morskiej, jak się o tym przekonano przez obmycie ich w wodzie destylowanej. Zawartość chlorków w wodzie, w której zanurzono pędy uszkodzone, była znacznie większa od ilości otrzymanej z pędów nieco zasłoniętych przed działaniem wiatru. Autorzy opryskiwali młode pędy różnych krzewów wodą morską i wywołali uszkodzenia analogiczne do powstałych pod działaniem wiatru nadmorskiego. Na podstawie wyników powyższych Wells i Shunk dochodzą do wniosku, że charakterystyczne zniekształcenia roślinności nadmorskiej są wywołane okresowym zraszaniem wystających pędów przez wodę morską.

*) 85.2212. 1937.

H. S.



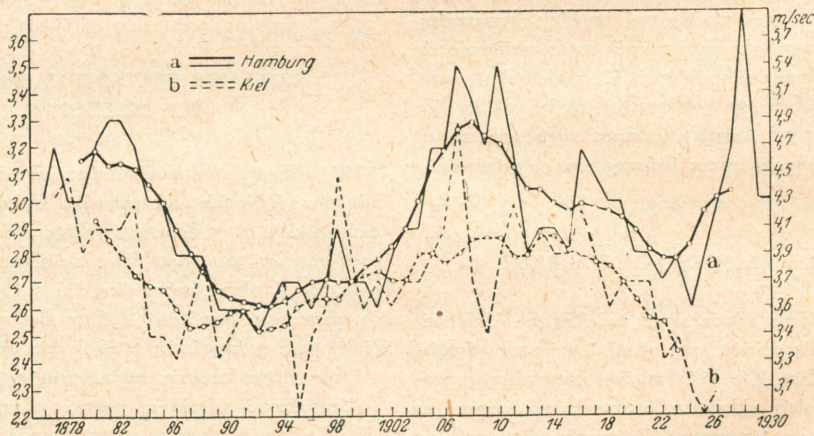
Ryc. 1. Liczba dni burzliwych w roku dla dwóch wysokogórskich stacji i jednej niżowej. — Według T r a v n i ě k a.

DLUGOOKRESOWE ZMIANY SIŁY WIATRU.

Siła wiatru zależy, jak wiadomo, od rozkładu ciśnienia barometrycznego. Wiatr jest tym silniejszy, im większa jest różnica w ciśnieniu barometrycznym między danym miejscem a miejscami położonymi o jednostkę długości w kierunku wiatru lub w kierunku przeciwnym. Poza tym wiatr jest tym silniejszy, im powierzchnia ziemi jest równiejsza — dlatego wiatry są szczególnie silne nad morzem. Są jednak zmiany siły wiatru w czasie, niezależne od rozkładu ciśnienia barometrycznego, a powodowane przez jakieś nieznanne przyczyny, być może przez zmiany w strukturze atmosfery. Ciekawe informacje podaje o nich F. T r a v n i ě k (Naturwissenschaften, 1937, str. 23—24).

Są to zmiany o okresie mniej więcej 30-letnim, ujawniające się w częstoci burz (ryc. 1) i w średnich wartościach szybkości wiatru (ryc. 2). Ciekawe jest przytem przeciwieństwo między niżem a górami: maksimum niżowym odpowiadają minima górskie i odwrotnie, jak to widoczne jest z porównania trzech krzywych na ryc. 1. Gdzieś na wysokości 1000 — 1500 metrów powinna być warstwa powietrza, w której omawiane zmiany siły wiatru nie zachodzą. Wyraźne maksimum niżowe miało miejsce około roku 1908, poczym około roku 1920—22 nastąpiło minimum. Najbliższe maksimum przyjdzie prawdopodobnie około roku 1940.

D. S.



Ryc. 2. Zmiany średniej rocznej szybkości wiatru w dwu nadmorskich niemieckich stacjach. — Według T r a v n i ě k a.

WPŁYW ŁUGÓW POSULFITOWYCH NA JEZIORO.

Powszechnie znane są trudności napotykanne przy oczyszczaniu ścieków z fabryk celulozy, a równocześnie wiadomo czym grozi wpuszczanie ich w stanie nieoczyszczonym do zbiorników wód powierzchniowych. Z licznych przykładów wynika, że również znaczne rozcieńczenie tych ścieków jest mało skuteczne. Dobitym tego przykładem stało się zanieczyszczenie ługami posulfitowymi sztucznego

jeziora „Bleilochsperre“ przy największej w Niemczech zaprze wodnej w dolinie rzeki Saali (H. Liebmann, Gesundheits-Ingenieur, Nr. 33, 1937).

Do jeziora tego, licząc na uzyskanie znacznych rozcieńczeń i na wielką zdolność samooczyszczania się zbiornika, wprowadzano dziennie 500 m³ ługów posulfitowych. Wiosną, gdy przepływ w rzece wynosił 140 l/s rozcieńczenie ścieków w jeziorze było istotnie ogromne, jednak w lecie zmniejszało się ono znacznie, gdyż przepływ wy-

nosił tylko 0,5 l/s. Jakkolwiek jezioro Bleilochsperre było zbudowane w 1933 r., a dopiero w 1935 r. zostało w pełni zalane, to jednak nawet olbrzymie masy jego wody nie zdołały wchłonąć i przerobić ciągle dopływających ługów, i zmieniło się ono w jezioro siarczane. Wystąpiły masowe śnięcia ryb, wywołane nie bezpośrednio trującym wpływem ścieków (obserwowano żywe ryby pływające tuż przy nurcie ścieków), lecz przez brak tlenu i wytworzone ogromne ilości siarkowodoru.

W lecie, wskutek procesów stratyfikacji termicznej, powstawały w jeziorze dwie wielkie warstwy wody, przy dnie i na głębokości 5—15 m, zupełnie pozbawione tlenu, a o ogromnych zawartościach siarkowodoru, które przedzielała warstwa wody, wprawdzie bez siarkowodoru, ale zawierająca tlenu nie więcej jak 1 mg/l O₂. Stwierdzono, że nagromadzenie się siarkowodoru przy dnie jeziora było wynikiem działania bakterii, redukujących siarczany do siarkowodoru, natomiast siarkowodor w górnych warstwach wody powstawał wskutek rozkładu związków białkowych zawartych w ściekach z fabryki celulozy.

Te katastrofalne stosunki — znajdujące również swe odbicie w biologicznym obrazie jeziora — nie ulegały żadnej poprawie w zależności od opadów atmosferycznych. Obciążenie jeziora ściekami było tak wielkie, że nawet znaczne rozcieńczenie jego wody w czasie mokrych lat pozostawało bez widocznego wpływu na procesy samooczyszczania się. Z powodu znacznej głębokości jeziora dolne warstwy wody nawet w czasie cyrkulacji jesiennej nie ulegały przemieszananiu, a osady znajdujące się na brzegach w czasie deszczów, z chwilą gdy zostały zalane, szybko pozbawiały wodę tlenu. W czasie niskiego stanu jeziora koncentracja związków organicznych w wodzie wzrastała kolosalnie. Wody z tak zanieczyszczonego jeziora, dostając się poniżej do rzeki Saali, wywoływały również w niej katastrofalne śnięcia ryb, podobnie jak i w jeziorze Bleilochsperre.

M. St.

JOD W WODZIE MORZA BIAŁEGO.

W lecie 1931 roku zorganizował Instytut Oceaniczny w Moskwie ekspedycję do morza Białego, celem zbadania zawartości jodu w niektórych glonach morskich i wyjaśnienia związanych z tym procesów biologicznych. Przy tej sposobności zebrano szereg prób wody z trzech profilów poprzecznych, poprowadzonych przez punkty: cieśninę Gorło u wejścia do morza Białego, zatokę Dźwiny i zatokę Kandałaksza, do określenia w nich zawartości jodu. Wyniki tych badań podają Skopintzew i Michaiłowska w Int. Rev. T. 34, zeszyt 6, 1937 r.

Metoda oznaczania jodu według Reitha okazała się według tych badań mało dokładna, szczególnie w obecności dużych ilości bromków; również przy spalaniu suchej pozostałości wody powstawały znaczne straty w jodzie. Opracowano własną modyfikację, pozwalającą pracować ze znacznie większą dokładnością, mając tylko około 5—10% błędu w równoległych oznaczeniach.

Z zebranych materiałów wynikało, że zawartość jodu w wodzie morza Białego była mniejsza aniżeli stwierdził to Reith w innych wodach północnych; odpowiadało

to również zmniejszonemu zasoleniu wody tego morza.

Współczynnik $K = \frac{J}{S} \cdot 10^0$ okazał się niestały i większy od wielkości obliczonych przez Schulza na podstawie materiałów Reitha. Zawartość jodu zwiększała się wraz z głębokościami, jednak współczynnik „K“ pozostawał stale największy w wodzie powierzchniowej. Rozmieszczenie jodu w wodzie morza Białego wykazywało pewne prawidłowości, a mianowicie zawartości jodu zmniejszały się w kierunku od wybrzeża Murmańskiego przez zatokę Kandałaksza do zatoki Onega, osiągały minimum, po czym zwiększały się w kierunku do cieśniny Gorło. Zgadzało się to z kierunkami przydennych prądów wody w morzu Białym i z zawartościami jodu w glonach łowionych na poszczególnych jego odcinkach.

M. St.

BADANIA NAD CZYNNIKAMI WZROSTOWYMI GRZYBÓW.

Zdolności syntetyczne roślin, polegające na tym, że mogą one budować swój ustroj wyłącznie z materiału nieorganicznego, są w wielu przypadkach ograniczone. Ograniczenia te dotyczą z jednej strony tego zjawiska, że rośliny, którym brak chlorofilu, muszą swoje zapotrzebowania energetyczne pokrywać z materiałów organicznych syntetyzowanych przez inne ustroje; z drugiej jednak strony ograniczenia te odnoszą się do substancji, które znaczenia energetycznego nie posiadają, lecz swoimi cechami przypominają witaminy w ich stosunku do ustrojów zwierzęcych. Najdawniejsze w tej dziedzinie badania dotyczą drożdży. Jeszcze na początku bieżącego stulecia stwierdzono, że do rozwoju drożdży, zwłaszcza szlachetnych ras, hodowanych do celów przemysłowych, nie wystarcza dostarczenie cukru, jako źródła energii, i składników mineralnych, jako materiału budulcowego; ograniczone do tych składników drożdże przestają rosnąć i dopiero dodatek niewielkiej ilości substancji, otrzymywanej z materiałów roślinnych lub zwierzęcych, a noszącej nazwę „bios“, pozwala im normalnie się rozwijać. Przeprowadzone w ostatnich latach badania, w których pierwsze miejsce posiadają prace Koegla z Utrechtu, wykazały, że bios jest pojęciem złożonym i że dotyczy dwóch substancji chemicznych; jedną z nich jest mezoinozyt t. zw. cukier mięśniowy, a drugą biotyna, związek o nieznanym składzie chemicznym, który udało się Koeglowi uzyskać w stanie krystalicznym i nad którym badania prowadzi w dalszym ciągu. W badaniach swych natknęli się botanicy jeszcze na inne substancje, które oprócz inozytu i biotyny są potrzebne do wzrostu poszczególnych gatunków roślinnych; jednym z takich związków okazała się aneuryna czyli witamina B₁, której budowa jest dziś syntezą stwierdzona.

Koegli i jego współpracownik Fries zajęli się ostatnio w pracy, która jest przedmiotem obecnego sprawozdania, i która ukazała się w Zeitschrift f. physiologische Chemie 249. 93. 1937, zbadaniem wpływu biotyny, aneuryny i inozytu na wzrost rozmaitych gatunków grzybów. Badania te prowadzono, hodując grzyby na pożywce zawierającej oprócz związków nieorganicznych jedynie wian amonowy i jako źródło energii, cukier gronowy. Gdy

stwierdzono, w jaki sposób przebiega rozwój badanego grzyba w takiej pożywce, dawano do wysterylizowanej pożywki określone ilości biotyny, aneuryny wzgl. inozytu i obserwowano ich wpływ na wzrost grzybni. Ilościowo oceniano rozwój grzyba w ten sposób, że po kilkunastu dniach wyjmowano grzybnię z pożywki, splukiwano wodą, suszono i ważono; przyrost ciężaru był miarą wzrostu.

W ten sposób przebadano szereg gatunków grzybów niższych, pleśniaków (*Phycomycetes*), oraz grzybów wyższych (*Eumycetes*), i to przedstawicieli obydwóch ich grup: workowców (*Ascomycetes*), jak i podstawczaków (*Basidiomycetes*). Okazało się, że obydwie badane gatunki pleśniaków rosną na mineralnej pożywce, zawierającej glukozę, tylko wtedy, gdy doda się małe ilości aneuryny. Biotyna ani inozyt nie jest potrzebna; dodanie tych substancji zupełnie nie wpływa na ich wzrost. Natomiast workowce (*Ascomycetes*), do których należą i drożdże, wymagają biotyny i inozytu. W doświadczeniach nad *Nematospora gossypii* okazało się, że sam inozyt, jak i sama biotyna, są prawie zupełnie bez wpływu na wzrost grzybni; również i sama aneuryna nie działa. Jeżeli doda się równocześnie biotyny i inozytu, wzrost wzmagają się bardzo znacznie. Dodanie ponadto aneuryny stwarza warunki jeszcze korzystniejsze. Okazało się, że użycie tych trzech substancji, biotyny, inozytu i aneuryny, czyni wzrost grzybni *Nematospora gossypii* maksymalnym; stwierdzili to autorzy przez to, że nie można było poprawić warunków wzrostu przez dodawanie wyciągów drożdżowych. Podobnie wzrost innego workowca, *Lophodermium pinastri*, pasożytniczego na młodych drzewach, wymaga obecności w pożywce zarówno biotyny, jak i aneuryny. Inny znów gatunek *Nectria coccinea* różni się od poprzednich tym, że z zupełną łatwością rośnie na pożywce syntetycznej bez żadnych dodatków; ale i u tego grzyba można stwierdzić bardzo wydatne zwiększenie wzrostu po dodaniu aneuryny i biotyny; natomiast dodatek inozytu nie ma nań żadnego wpływu.

Jednym z badanych podstawczaków (*Basidiomycetes*) był *Polyporus adustus*, należący do grzybów niszczących drzewo. Do swego wzrostu potrzebuje on aneuryny: ilości jej wymagane do uzyskania maksymalnego wzrostu są bardzo małe; próbą biologiczną, polegającą na wpływie na wzrost tego grzyba, można aneurynę wykazać w stężeniu 1 na 250 miliardów t. j. 1 gram na ćwierć miliona ton wody. Jeżeli dostarczy się temu grzybowi aneuryny, wzrost jest maksymalny, nie dający się zwiększyć przez dodatek wyciągów drożdżowych; można więc przyjąć, że grzyb ten potrzebuje poza składnikami zwykłej syntetycznej pożywki, tylko dodatku aneuryny. Natomiast w badaniach nad innymi grzybami, należącymi do podstawczaków (rodzaje *Fomes*, *Trametes*) stwierdzono, że potrzebują one jakichś innych, nieznanych bliżej substancji wzrostowych, gdyż wyciągi drożdżowe wpływają na ich wzrost korzystniej aniżeli dodatek jakichkolwiek znanych substancji.

Stwierdzony doświadczalnie fakt, że pewne gatunki grzybów są niewrażliwe na brak w pożywce biotyny wzgl. aneuryny, można tłumaczyć w dwojaki sposób: albo te substancje nie są im potrzebne i w ich ustroju nie powstają; albo też ustrój ich potrzebuje, lecz ma zdolność ich wytwarzania z innych materiałów, nie jest więc zdany na

konieczność otrzymywania ich w gotowej postaci. Za prawdziwością drugiego twierdzenia przemawiają doświadczenia Koe gla, wykazujące że grzybnie pleśniaków, które nie potrzebują dostarczania biotyny, są jednym z najbogatszych w ten związek materiałów roślinnych; podobnie przedstawia się sprawa z grzybem *Polyporus*, który też dostarczania biotyny nie potrzebuje. Zdolność tych roślin do wytworzenia biotyny nie ulega więc wątpliwości. Natomiast *Nematospora*, rozwijając się dobrze i bez dodatku aneuryny, musi tę aneurynę sama wytwarzać. Wykazał to Koe gl w doświadczeniu, w którym hodował na używanej przez niego zwykłej pożywce bez żadnych dodatków obydwie grzyby: *Nematospora* i *Polyporus*; podczas gdy osobno hodowane grzyby nie rosły, to hodowla wspólna obydwóch gatunków prowadziła po pewnym okresie „inkubacji“ do bardzo szybkiego wzrostu. Tłumaczyć to należy tym, że potrzebną dla grzyba *Polyporus* aneurynę dostarcza grzyb *Nematospora*, który od swego współtowarzysza zdobywa potrzebną do wzrostu biotynę. „Sztuczna“ symbioza tych dwóch gatunków polega więc na tym, że wzajemnie sobie dostarczają substancji, które są do ich wzrostu niezbędne, a których nie mogą same wytworzyć.

w. m.

O PROCESIE INAKTYWACJI ADRENALINY (SYMPATYNY) W USTROJU.

Jedną z największych zdobyczy współczesnej fizjologii jest nauka o humoralnym mechanizmie przewodnictwa nerwowego. Podstawowy jest w tej dziedzinie fakt, że przy drażnieniu nerwów układu wegetatywnego powstają w jego zakończeniach oraz w miejscu przejścia włókien przedzwojowych (preganglionarnych) w pozazwojowe (postganglionarne) pewne substancje „bodźcowe“: acetylcholina i sympatyna. Ta ostatnia jest albo substancją identyczną z adrenaliną, albo bardzo do niej zbliżoną. Jeżeli pobudzenie i czynność narządów wegetatywnych ma odbywać się w drodze mechanizmu humoralnego, jest rzeczą konieczną, aby powstające w tym procesie substancje po wywołaniu efektu równie szybko zniknęły jak pojawiały się. Dale wysunął hipotezę, że unieczynnianie acetylcholiny odbywa się przez ferment esterazę, a Loewi w 1926 r. wykazał, że tak jest istotnie. Natomiast sporne i do niedawna zupełnie niejasne było zagadnienie mechanizmu inaktywacji sympatyny. Rico Toscano i Malafaya Baptista z Zakładu Farmakologii Uniwersytetu w Lizbonie ogłosili ostatnio dwie prace, w których donoszą, że adrenalina jest unieczynniana przez aldehyd octowy, metylglioksal i aldehyd glicerynowy. Nawet w obecności surowicy krwi adrenalina 1/200000 zostaje inaktywowana przez m/200 CHCHO. Portugalscy autorzy podają swoje spostrzeżenia jako fakt farmakologiczny, nie wysnuwając zeń dalszych wniosków. Wyniki powyższe nie są niespodzianką, bo inaktywacja adrenaliny przez aldehyd mrówkowy (formaldehyd) była już dawno znana (Cramer) — aldehyd tworzy tu prawdopodobnie z adrenaliną złożony związek w rodzaju zasad Schiffa. Wydaje się też wysoce prawdopodobne, że niniejszy proces wywołuje fizjologiczną inaktywację adrenaliny (sympatyny), że zatem aldehyd octowy względnie inne produkty przemiany węglowodanowej odgrywają

w fizjologii *Sympaticus* tę samą rolę, co w *Parasympaticus* esteraza.

Liczne spostrzeżenia potwierdzają to przypuszczenie: inaktywacja adrenaliny odbywa się szczególnie intensywnie w wątrobie (Langlois, Batteli), mięśnie, zwłaszcza mięśnie funkcjonujące, unieczynnają adrenalinę (Livon, Carnot, Jossierand). Inny wzgląd, to powszechnie znany fakt, że adrenalina nie ulega rozpadowi, a przeciwnie, dobrze konserwuje się we krwi, która według Steppa nie zawiera aldehydu octowego. Zresztą już dawno Abelous i Delas wypowiedzieli pogląd, że aldehyd mrówkowy (formaldehyd) występuje we krwi w ilościach znikomych, służących inaktywacji adrenaliny. Dalsze badania wykażą, czy istnieje współzależność między procesem unieczynniania sympatyny a powstawania acetylocholiny i odwrotnie. K. i U.

METODYKA POMIARÓW AKTYWNOŚCI PREPARATÓW UODPORNIAJĄCYCH.

Pomiary aktywności preparatów biologicznych przeprowadza się w doświadczeniu na zwierzętach. Zakłada się przy tym, że zwierzęta tego samego gatunku na jednakowy bodziec wykazują identyczną reakcję. W rzeczywistości jednak indywidualna wrażliwość może być kolosalnie różna. Tak np. w przypadku pewnych surowic ochronnych, stosowanych do uodporniania zwierząt domowych, osobniki niewrażliwe wymagały zastrzyknięcia dozy antygeny, 30000 razy większej, niż osobniki najwrażliwsze. R. Prigge z Frankfurtu n. Menem zastosował do tych spraw metodę statystyczną, opierając się na zachowaniu się większości osobników danego zespołu w stosunku do antygenów. Pożądane było przeprowadzić próby na zwierzętach o możliwie czystej rasie, t. zn. posiadających bardzo zbliżone znamiona dziedziczne. W miarę zwiększania się stopnia czystości genetycznej zwierząt doświadczalnych (świnki morskie), uzyskiwano stopniowo coraz bardziej jednolite wyniki. W populacji mieszanej stosunek minimalnej ilości antygeny, niezbędnej do wywołania odporności osobników najbardziej i najmniej wrażliwych wyniósł 32000 : 1. Już pierwsze zastosowanie materiału zwierzęcego, pochodzącego z krzyżówek pomiędzy bliskimi krewnymi, obniżyło ten stosunek do 14000 : 1, późniejsze zaś próby dały stopniowo 2000 : 1, 100 : 1 i wreszcie 25 : 1. Jeśli dwóm jednakowym grupom zwierząt tego samego pochodzenia zastrzyknąć każdej inną dawkę antygeny, to procent osobników uodpornionych okazuje się większy w grupie, która otrzymała dawkę wyższą. Systematyczne zmiany ilości antygeny pociągają za sobą prawidłowe równoległe zmiany procentu osobników uodpornionych. Zatem postępując odwrotnie, z procentu osobników uodpornionych za pomocą nieznanego antygeny, można wnosić o ilości zawartej w nim substancji aktywnej. Na tym oparta jest metodyka pomiarów. Należało uwzględnić tę jeszcze trudność, że odporność danego zespołu zwierzęcego nie jest wielkością stałą, lecz w różnym czasie ulega znacznym wahaniom. Tak n. p. świnki morskie w lecie dają się uodpornić daleko łatwiej, niż w zimie. Dlatego też przed wykonaniem właściwego pomiaru, nie-

zbędne jest „wycechowanie“ zespołu zwierzęcego. Stosuje się w tym celu jakiś standardyzowany preparat, badając zmienność indywidualną grupy zwierząt na jego zastrzyknięcie. Gdy równoległe zastrzykuje się drugiej grupie zwierząt tego samego pochodzenia preparat nieznan, z porównania obu wyników można wnosić o ilości czynnika aktywnego w preparacie badanym. Za pomocą tej metodyki przeprowadza się obecnie w Niemczech państwową kontrolę wszystkich środków przeciwbłoniczych. Zastosowanie metody pomiarowej umożliwiło w krótkim czasie uzyskanie preparatów uodporniających o wysokim stopniu aktywności. Ta sama metodyka pozwoliła stwierdzić, że zaproponowane przez Glenney'ego jeszcze w roku 1926 zadawanie środków uodporniających ałunem potasowym, później zaś wodorotlenkiem glinowym może podnieść ich aktywność blisko stokrotnie. Dla praktyki immunologicznej zastosowanie metod statystyki matematycznej, dobrze znanych biologom, będzie miało bardzo doniosłe znaczenie.

(Forschung. u. Fortschritte, Nr 26/27, 1937, str. 320).

ODDZIAŁYWANIE HORMONÓW NA WYMOCZKI I BEZKREĞOWCE

Doświadczenia zostały wykonane przez Br amstedta (Zool. Anz. 117. 1937) z wymoczką *Paramecium caudatum*. Wymoczki doświadczalne umieszczano na szkiełkach wydrążonych, mieszczących 5 cm³ płynu. Stosowanym hormonem była hypophizyna, którą dodawano oddzielnymi kroplami do środowiska z wymoczkami w ilościach 1/20 cm³, 1/10 cm³ lub 3/20 cm³ na 5 cm³ kultury. O ile całą zawartość doświadczalnej hypophizyny wlewano od razu, a nie kroplami, wówczas zabijała ona wymoczki, które przybierały kulisty kształt, charakteryzując się spęczniałymi i nieopróżnionymi wodniczkami tętniącymi, zawartość ich protoplazmy ulegała wyraźnemu żelatynowaniu, stosunek plazmo jądrowy był zakłócony. Przy stopniowym wkraplaniu hormonu wymoczki nie giną bynajmniej, lecz reagują nań w sposób bardzo charakterystyczny wzmożeniem szybkości ruchu, a następnie gromadzą się wszystkie na granicy płynu i obsiadają go tak gęsto, że tworzą wyraźny pierścień widzialny okiem nieuzbrojonym. Poszczególne osobniki do tego stopnia silnie przylegają do ścianek szkiełka na granicy cieczy, że w razie jej szybkiego wyparowania pozostają na szkle w postaci pierścienia martwych wymoczków. Ponieważ w podobnym środowisku wymoczki nie okazują wzmożonego tigmotropizmu w stosunku do cząstek znajdujących się w cieczy i gromadzą się tylko na brzegu, autor przypisuje to zjawisko występującemu w opisanych warunkach głodowi tlenowemu. Po 6–24 godzinach pozostałe przy życiu bardzo liczne wymoczki zaczynają pływać normalnie w całym naczyniu i dalsze zachowanie się ich jest normalne, zyskują natomiast w porównaniu z wymoczkami kontrolnymi wielką wrażli-

wość na światło, najintensywniejszą w temp. 28° wykazaną w szeregu doświadczeń przez autora.

Przy pewnej koncentracji hormonu w środowisku (0,7 cm³ na 5 cm³) obserwuje się wzmożenie podzielności oraz w poszczególnych przypadkach epidemie koniugacji.

Inną serię doświadczeń wykonała Medwiediewa (Med. Żur. Ukr. Ak. N. 6) badając oddziaływanie adrenaliny i insuliny na meduzy, małże, raki i jedwabniki. Autorkę interesowała przede wszystkim sprawa występowania hyperglikemii, czyli nadmiaru cukru we krwi, jako typowego wskaźnika oddziaływania adrenaliny i jej wpływu na przemianę materii. Okazało się, że ani u meduz, ani u małży pod wpływem adrenaliny nie występuje hyperglikemia, a ponieważ adrenalina swoiście oddziałuje na układ nerwowy współczulny i w związku z tym na przemianę materii, autorka dochodzi do wniosku, że brak oddziaływania adrenaliny na badane zwierzęta jest związany z innymi u nich stosunkami nerwowymi lub z brakiem pewnych elementów ustrojowych, koniecznych do ujawnienia działania tego hormonu. Gąsienice natomiast badanych jedwabników wykazały wyraźną hyperglikemię. Zawartość cukru w pół godziny po iniekcji adrenaliny wzrosła o 71% ponad normę, jednak po 3—6 godzinach opadła od 15 do 20% poniżej normy. W okresie poprzedzającym zapoczwarczenie się hyperglikemia nie występuje, co jest niewątpliwie związane z daleko posuniętymi przeobrażeniami w strukturze systemu nerwowego. Coś podobnego także obserwuje się w drugiej połowie życia poczwarkowego w okresie przeobrażeń imaginalnych. Motyle zaś jedwabnika nie reagują zupełnie na adrenalinę, ponieważ nie mają rezerw glikogenowych.

Iniekcja adrenaliny rakom powoduje wzmożoną i nierównomierną, zależną od osobnika hyperglikemię, która wyraża się 85—281% zwyżką cukru ponad normę. Stosowana blokada ośrodków nerwowych przez nikotynę nie niszczyła hyperglikemicznego oddziaływania adrenaliny, co wskazuje na peryferyczne oddziaływanie jej u tych zwierząt.

M. Ch.

TEORIA STATOLITÓW A SUBSTANCJE WZROSTOWE.

W roku 1900 Haberlandt i Nėmec niezależnie od siebie wypowiedzieli pogląd, że geotropizm roślin związany jest z opadaniem ciężkich ziaren skrobi na dolne ściany pewnych komórek. Statolity te uciskają wrażliwą protoplazmę, co staje się bodźcem do skrzywień geotropicznych. W łodydze roślinnej statolity znajdują się w „pochwie skrobiowej”; w korzeniu statocystami są komórki czapeczki korzeniowej, w koleoptile traw statocysty znajdują się na wierzchołku. Boysen Jensen wykazał, że w przypadku koleoptile owsa bodziec geotropiczny może przewędrować do dolnych części z odciętego

i znowu nałożonego wierzchołka. Dowiedziono w ten sposób istnienia pewnej substancji wzrostowej. Dzięki badaniom wymienionego autora, następnie Wenta, Chłodny'ego, Kögla i innych szybko rozwinęła się cała nauka o ciałach wzrostowych czyli auksynach (por. Wszechświat, 1935, str. 16), którą zastosowano do zjawisk geotropizmu. Powstało jednak pytanie, w jaki sposób siła ciężkości może wywołać przesunięcie się substancji wzrostowej ku dołowi? Zgodnie z badaniami Kögla, substancje te są rozpuszczalnymi w wodzie i tworzącymi kryształki ciałami o ciężarze drobinowym około 350. Niepodobna przypuścić, aby w roztworze molekularnym podobnej substancji miało miejsce opadanie drobin pod wpływem ciężkości, zwłaszcza tak szybkie, jak tego wymaga wytłumaczenie zjawisk geotropizmu. Percepcja bodźca geotropicznego trwa zaledwie od 2 do 20 minut, a w dodatku stosunki anatomiczne rośliny muszą stwarzać szereg oporów dla podobnej wędrowki. Powoływanie się na różnice potencjałów elektrycznych, powstające pod działaniem siły ciężkości, a powodujące wędrowkę cząstek substancji wzrostowej, jest tylko nieudowodnioną hipotezą. Wynika stąd, iż percepcja bodźca geotropicznego musi być poprzedzona przez przesuwanie się jakichś ciał stałych. Z drugiej strony nie ulega wątpliwości, że przed skrzywieniem się geotropicznym części roślinnej na jej dolnej stronie wzrasta koncentracja substancji wzrostowej. Powstaje więc konieczność uzgodnienia teorii statocystów z teorią chemicznego działania w zjawiskach geotropizmu. Zadania tego podjął się ostatnio Haberlandt (Forsch. u. Fortschr. Nr 23/24, 1937, str. 284). Autor ten zakłada, że zjawiskiem pierwotnym jest przesunięcie się statolitów, wtórnym zaś jednostronne wytwarzanie się auksyny. Gdy koleoptile owsa jest w położeniu poziomym, ziarna skrobi wędrują w dolnej połowie na zewnętrzne ściany komórkowe, w górnej na wewnętrzne. Tylko protoplazma tych pierwszych jest wrażliwa na ciśnienie statolitów, gdyż w przeciwnym razie nie byłoby jednostronnego efektu. Jako wynik ucisku ziaren skrobi, działającego jako bodziec, zachodzi wydzielanie się substancji wzrostowej. Ze statocystów utworzona substancja wędruje ku zonie wzrostowej koleoptile, powodując jego geotropiczne skrzywienie się. Możliwe jest zresztą, że ze statocysty wychodzi bodziec, który wędruje wzdłuż koleoptile, dociera do zony wzrostowej i tam powoduje wydzielanie się auksyny. Podobnie w łodydze wrażliwe na ucisk są tylko zewnętrzne styczne ściany komórkowe, które na bodziec odpowiadają wytwarzaniem substancji wzrostowej. W przypadku korzenia sprawa jest nieco trudniejsza, ze względu na geotropizm dodatni. Według Chłodny'ego i w tym przypadku substancje wzrostowe odgrywają rolę, jednakże gdy są skupione jednostronnie, wpływają one na wzrost hamująco. Z tym założeniem, ta sama zasada wrażliwości tylko zewnętrznych ścian komórek czapeczki korzeniowej na ucisk ze strony statolitów tłumaczy zjawiska geotropizmu korzenia.

Trudno oprzeć się wrażeniu, że z tych wywodów Haberlandta jakby wieje pewna staroświeckość podejścia do zagadnienia. Jest to próba wytłumaczenia zjawisk na drodze logicznej, co jest raczej sprzeczne z nowoczesnym ujmowaniem zagadnień, które w każdej wątpliwości ucie-

ka się raczej do eksperymentu, niż do teoretycznego rozumowania. Nie mniej niewątpliwie same substancje wzrostowe nie mogą wytłumaczyć zjawisk geotropicznych i jakiś fizyczny składnik zjawiska musi odgrywać w tym ważną rolę.

BARWIENIE PRZYŻYCIOWE W ZASTOSOWANIU DO ROZPOZNAWANIA PROCESÓW RÓŻNICOWANIA SIĘ KOMÓREK.

Dawniej mogliśmy sądzić o chwili nastąpienia różnicowania się komórkowego jedynie na podstawie występowania odznak morfologicznych, jak pojawianie się w niektórych komórkach specyficznych ziarenek, włókienek lub innych charakterystycznych cech strukturalnych. Driesch pierwszy zastosował metodę rozdzielania blastomerów jaja celem stwierdzenia ich potencji rozwojowych. Jednakże wchodzą tu w grę tak złożone i pokrywające się wzajemnie czynniki współzależności, że metoda ta nie pozwala na dokładne oznaczenie chwili rozdziału potencji. W nowszych czasach mechanika rozwoju stosuje metodę transplantacji części zarodkowych. Stwierdzono tą drogą, iż właściwa determinacja części może zachodzić o wiele wcześniej od pojawienia się w nich jakichkolwiek odznak morfologicznych. Wycinki zarodka, niczym na oko nie różniące się od części sąsiednich, mogą w obcym otoczeniu rozwinąć się w kierunku, zgodnym ze swym pochodzeniem, a nawet narzucić nowemu otoczeniu swój własny kierunek rozwojowy (organizatory Spemann). Nowsza metoda barwienia przyżyciowego lokalnego, wprowadzona przez Vogta, pozwala prześledzić losy rozwojowe poszczególnych części zarodka, nic jednak nie mówi o tym, czy w chwili wybarwienia poszczególne terytoria zarodka są już zdeterminowane. Mogliśmy sądzić o tym tylko pośrednio, zestawiając wyniki barwienia wielu kolejnych etapów rozwojowych.

Współczesne metody pozwalają na bardziej bezpośrednie uchwycenie samego momentu determinacji, uwydatniając istnienie w jaju lokalnych różnic nie tylko morfologicznych, ale również czynnościowych i wskazując niemal samą chwilę powstawania tych różnic. Jak się okazało, różne okolice jaja posiadają niejednakowy potencjał oksydacyjno-redukcyjny (rH), czyli różny stopień uzdolnienia do oksydacji i redukcji pewnych barwników przyżyciowych. Ries i Gersch (Pubbl. della Staz. Zool. Napoli, XV, 1936, str. 223) przeprowadzili badania na mozaikowych jajach mięczaka morskiego *Aplysia limacina*, stosując barwniki, posiadające własności indykatorów, czyli wykazujące różnego rodzaju zabarwienie protoplazmy zależnie od jej kwasowości. W jajach *Aplysia* różny stopień kwasowości plazmy na obu biegunach powstaje już podczas procesu dojrzewania, jako wynik wyodrębnienia się pewnych substancji plazmatycznych. Jak wiadomo, niektóre barwniki przyżyciowe, jak np. błękit metylenowy, łatwo redukują się w bezbarwną leukobazę, lub też, jak zieleń janusowa, w inaczej zabarwiony związek, z chwilą gdy rH osiąga określoną wielkość. W komórkach już zabarwionych można z łatwością osiągnąć obniżenie rH, zmniejszając dostęp tlenu. Jeśli na komórkę podzielać w dobrych warunkach tlenowych już zredukowaną leukobazę, to w ciele komór-

kowym może zajść prawie natychmiastowa oksydacja leukobazy w barwny związek. Również kwaśny barwnik, błękit trypanowy, nie pochłaniany przez większość typów komórkowych, uwydatnia istnienie różnic fizjologicznych w poszczególnych częściach jaja *Aplysia*. Barwnik ten gromadzi się tylko w niektórych komórkach, a przy tym uzdolnienie do jego gromadzenia wykazuje prawidłową zmienność w biegu rozwoju, w określonych fazach rozwoju zachodzi regularne wzmaganie się lub też spadek tej zdolności. Zjawiska te pozwalają sądzić o różnych okresach czynnościowych komórek.

Podobnie zachowują się jaja wielu innych zwierząt, jak robaków *Pomatoceros* i *Herpobdella*, osłonicy *Ciona* i *Phallusia*. U jeźowców i żab, które stanowią klasyczny przykład rozwoju regulacyjnego, barwienie przyżyciowe nie wykazuje żadnego zróżnicowania pod względem zdolności oksydacyjno-redukcyjnych w blastomerach o jednakowej budowie morfologicznej. Mimo istnienia w obrębie każdej komórki gradientu animalno-vegetatywnego, są one widocznie równowartościowe zarówno morfologicznie, jak czynnościowo (Gersch i Ries, Arch. f. Entw., Mech. 1937).

Nie uzasadniony byłby wniosek, że mamy w tych obserwacjach do czynienia z jakimś czynnikiem różnicowania czy determinacji. Raczej niejednakowy potencjał oksydacyjno-redukcyjny jest jedynie zjawiskiem towarzyszącym różnicowaniu i sygnalizującym odbywające się głębiej procesy determinacyjne. Nie tyle mówi nam on o charakterze determinacji, ile pozwala na bliższe uchwycenie chwili, w jakiej determinacja zachodzi.

S. Dem.

MECHANIZM NACZYNIOWY JAKO CZYNNIK LOKALIZACJI GONAD.

W szeregu artykułów, umieszczonych w Zeitschr. f. Zellf. p. t. „Keimzelle und Gonade“, a ostatnio w N-rze 24 z r. 1936 zajmuje się W. Dancka owa sprawą pochodzenia komórek płciowych z nabłonka płciowego oraz ich rolą w kształtującej się gonadzie. Badania wykazały, że komórki te nie są pochodzenia lokalnego, lecz przywędrowały z ekstraembrionalnej części zarodka, mianowicie z półksiężycy płciowego — wału entodermalnego, leżącego przed częścią głową zarodka. Te entodermalne komórki wędrowne, nie mające jednak nic wspólnego z komórkami entodermi, od których znacznie się różnią, dostają się dzięki ruchom amebowatym do naczyń, w których krążą razem z krwią po całym zarodku. Napotkawszy wreszcie odpowiednie warunki w sieci naczyniowej: niskie ciśnienie krwi, rozszerzenia i przewężenia, grzęzną. Taka sieć naczyniowa występuje właśnie w okolicy gonadotwórczej; tutaj entodermalne komórki wędrowne opuszczają aktywnie za pomocą pseudopodiów naczynia i poprzez tkankę mezenchymatyczną kierują się do nabłonka celomatycznego, gdzie osiadają. W tym tak zwanym nabłonku płciowym wykrył je Waldeyer, nadając im nazwę prajajek.

Dokładne badania cytologiczne wykazały, że są to te same entodermalne komórki wędrowne, duże, okrągłe lub owalne, o wielkim jądrze z dwoma skręconymi nitkami

chromatyny (ojcowską i matczyną), o ziarnistych mitochondriach i aparacie Golgi'ego, ułożonym z boku jądra. Identyeczność tych komórek wykazał także eksperyment: wypalenie półksiężyca płciowego przed opuszczeniem go przez entodermalne komórki wędrowne powoduje brak komórek płciowych w okolicy gonadotwórczej i nie wytworzenie gruczołu płciowego.

Entodermalne komórki wędrowne są przyszłymi komórkami płciowymi, lecz nie są czynnikiem kształtującym gonady. Nie jest też nim nabłonek celomatyczny, bo ani transplantant półksiężyca płciowego z entodermalnymi komórkami wędrownymi, ani transplantant okolicy gonadotwórczej, względnie samego nabłonka przed osiedleniem się w nim komórek płciowych nie wytworzą gruczołu płciowego. Powstaje on jako wynik ściślejszej korelacji między wszystkimi, wchodzącymi w skład gruczołu tkankami, a pierwsze takie korelacje widzimy podczas wędrówki entodermalnych komórek wędrownych do nabłonka celomatycznego; korelacje te są identyczne dla komórek płciowych męskich i żeńskich.

Rzuci się tu jednak w oczy fakt wędrówki i osiadania entodermalnych komórek wędrownych w okolicach gonadotwórczych zarodka. Czynnikiem, powodującym to zjawisko, może być albo tropizm, wykazywany przez komórki płciowe do tkanek okolicy gonadotwórczej, czego zwolennikiem jest Witschi, albo jest on natury czysto mechanicznej, czego stara się dowieść W. Danczakowa. W pierwszym przypadku powinny entodermalne komórki wędrowne wykazywać tropizm także na podwójnym transplantacie: półksiężyca płciowego i okolicy gonadotwórczej, czego W. Danczakowa nie stwierdziła. W przypadku drugim, jeśli osiadanie entodermalnych komórek wędrownych występuje wskutek jakby „filtracyjnego“ działania sieci naczyniowej w okolicy gonadotwórczej, która zatrzymuje tylko duże nieelastyczne komórki płciowe, to zatrzymywane być powinny nie tylko komórki płciowe, ale także wszystkie inne komórki i ciała martwe podobnej wielkości i konsystencji. Wprawdzie nie udało się wprowadzić do naczyń rozwiesiny żółtka, lecz za pomocą naświetlania promieniami Roentgena wywoływała W. Danczakowa pojawienie się we krwi dużej ilości fagocytów obciążonych szczątkami uszkodzonych tkanek.

Fagocyty te rzeczywiście osiadały w okolicach gonadotwórczych obok komórek płciowych; znajdowano tu także zatrzymane grudki żółtka.

Zagadnienie sposobu lokomocji i osiadania entodermalnych komórek wędrownych w okolicy gonadotwórczej łączy się ściśle ze sprawą nierównomiernego rozdziału komórek płciowych między prawą i lewą gonadą, co powoduje, że u większości ptaków, a u kur w szczególności prawy gruczoł płciowy pozostaje szczątkowy. Witschi tłumaczy to po prostu daleko silniejszymi własnościami indukcyjnymi nabłonka celomatycznego lewej okolicy gonadotwórczej. Badania jednak W. Danczakowej wykazały, że jest to spowodowane położeniem zarodka, mianowicie jego przewróceniem na lewy bok, wskutek czego z lewej strony istnieją warunki korzystniejsze w sieci naczyniowej. Jeżeli bowiem za pomocą kauteryzacji uszkodzić tkankę tarczy zarodkowej tuż obok zarodka z lewej strony, niszcząc jednocześnie lewą arterię *omphalo-mesen-*

terica, to tworzący się skrzep spowoduje odwrócenie się zarodka na prawy bok, ugrzeźnienie większości entodermalnych komórek wędrownych z prawej strony i wytworzenie prawej gonady normalnej a lewej szczątkowej. Wystarczy nawet zniszczenie samej lewej arterii *omphalo-mesenterica*, natomiast zniszczenie prawej spowoduje ugrzeźnienie wszystkich komórek płciowych z lewej strony.

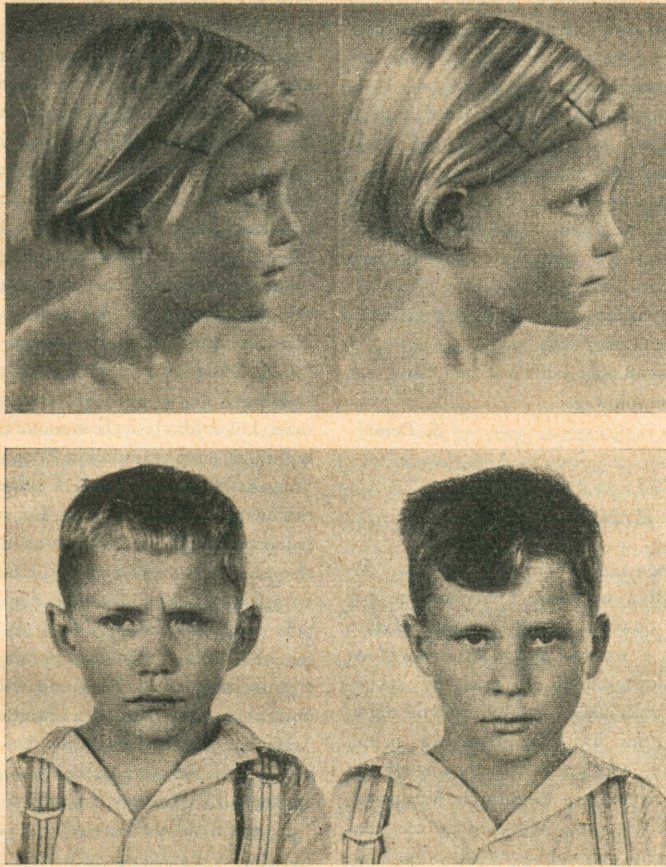
Nabłonek celomatyczny jest więc po obu stronach ekwipotencjalny, nierównomierny rozwój zaś jego spowodowany jest różnymi warunkami w sieci naczyniowej pod wpływem położenia zarodka. Że nie istnieją tu żadne wpływy indukcyjne, świadczy fakt, że, jeśli transplantować zarodek na *chorio-allantois* innego zarodka, to wskutek włączenia systemu naczyniowego do systemu gospodarza, entodermalne komórki wędrowne ulegną rozproszeniu po całym układzie krwionośnym, zamiast osiąść w okolicy gonadotwórczej, co wystąpiłoby, gdyby istniał tropizm. Zresztą nierównomierny rozdział między prawą i lewą stroną dotyczy tak samo fagocytów i grudek żółtka, a na nie wpływy indukcyjne oddziaływać nie mogą.

T. G.

ZALEŻNOŚĆ CECH DZIEDZICZNYCH CZŁOWIEKA OD OTOCZENIA.

Jak wiadomo, bliźnięta jednojajowe, to znaczy powstałe z jednej zapłodnionej komórki jajowej, są identyczne pod względem genetycznym i wszelkie różnice między nimi muszą zależeć od niejednakowego wpływu warunków zewnętrznych. Sprawy te nieraz były badane, zwłaszcza w ciągu ostatnich dziesięciu lat. Okazywało się przy tym niezmiennie, że podobieństwo pomiędzy bliźniętami jednojajowymi, które są zawsze jednej płci, dotyczą nieraz najsubtelniejszych szczegółów anatomicznych i fizjologicznych, gdy natomiast bliźnięta dwujajowe są do siebie podobne jedynie w stopniu, w jakim podobne są dzieci jednej i tej samej pary rodziców.

W lecie roku 1936 w Arendsee nad morzem Niemieckim założony został obóz dla bliźniąt, w którym przeprowadzono badania nad nieuwzględnianą dotąd sprawą różnic i podobieństwa zachowania się bliźniąt podczas snu. Kierownikiem obozu był H. Ge yer, który komunikuje obecnie o wynikach swych obserwacji (Forsch. u. Fortschritte Nr 23/24, 1937, str. 290). Zwrócono specjalną uwagę na przejawy, zależne od działalności ośrodków podkorowych, nie kory mózgowej, a więc o charakterze raczej fizjologicznym, niż psychicznym. Łącznie przebywało w obozie 26 par bliźniąt płci żeńskiej w wieku od 6 do 14 lat, z tego połowa jednojajowych. Co noc w godzinach 22, 24, 2, 4 i 6 wizytowano wszystkie łóżka, notując różne szczegóły zachowania się. Różnice indywidualne w zachowaniu się człowieka podczas snu są mało znane. Panuje na ogół przekonanie, że zdrowy człowiek w normalnym śnie zachowuje się zawsze tak samo. Jako powszechną regułę podaje się n. p. „rozluźnienie członków ciała“, czyli stały brak tonusu mięśniowego. Obserwacje w Arendsee wykazały jednak pod tym względem bardzo wysoką zmienność indywidualną. Śpiące dzieci można podzielić na dwie grupy: osobniki o stałym tonusie, zwiększonym lub zmniejszonym, ale pozostającym na tej samej wysokości, oraz osob-



Bliźnięta jednojajowe (u góry) i dwujajowe (u dołu).

niki o tonusie zmieniającym się w trakcie snu. Wyróżniono następnie dwa typy snu: korowy i podkorowy. W przypadku pierwszym kora mózgowa jest zahamowana, co objawia się w braku marzeń sennych, a zarazem śpiący wykonywa automatyczne i najczęściej rytmiczne ruchy. W śnie podkorowym odwrotnie: ciało pozostaje nieruchome, natomiast śpiący mówi we śnie lub w inny jakiś sposób dokumentuje pracę ośrodków korowych. Uwzględnienie położenia ciała podczas snu, zaróżowienia policzków, mówienia we śnie, wędrowek podczas snu, zgrzytania zębami i t. p. wszystko to wykazało w znacznym stopniu zależność od czynników dziedzicznych, bowiem bliźnięta jednojajowe zachowywały się pod tymi względami w sposób podobny. Także w wysokim stopniu podobny był sposób budzenia się. Zarazem wszelkie reakcje, zależne od działalności kory mózgowej, okazały się daleko bardziej wrażliwe na wpływy zewnętrzne, niż procesy fizjologiczne, praktycznie biorąc zdeterminowane ostatecznie przez czynniki dziedziczne. Badania te potwierdzają więc na nowym odcinku znany fakt głębokiego podobieństwa pomiędzy bliźniętami jednojajowymi, co wskazuje na przemożny wpływ czynników dziedzicznych na kształtowanie się osobowości ludzkiej.

Sprawa ta posiada inną jeszcze, bardzo ważną stronę. Wobec identyczności genetycznej bliźnięt jednojajowych ewentualne różnice między nimi musimy przypisać czyn-

nikom zewnętrznym, mając na widoku różnice wychowania, otoczenia i t. d. Jednakże taka nierówność wpływów zewnętrznych ujawnia się w wysokim stopniu już w okresie życia płodowego. Podkreśla to dobitnie J. Lange w interesującym referacie (wygłoszonym na zebraniu Deutsche Ges. f. Vererbungswiss. we Frankfurcie n. M. w dniu 20.III 1937). Bardzo często warunki rozwojowe obu osobników pary bliźnięt są różne i w wyniku ich działania przychodzą na świat bardzo niejednakowe osobniki ludzkie. Tak np. występujące u noworodków różnice ciężaru i wymiarów ciała zachowują się z reguły przez całe życie. Ale różnica ciężaru ciała pociąga za sobą niejednakowość tempa rozwoju brug mózgowych, jak również szereg różnic fizjologicznych i immunologicznych. Zwłaszcza dziedziczne anomalie wszelkiego rodzaju odznaczają się zwykle bardzo szeroką rozpiętością występowania i u bliźnięt jednojajowych mogą mieć bardzo różny charakter. Wreszcie sam fakt istnienia płodu podwójnego pociąga za sobą niebezpieczeństwo porodowe, które mogą bardzo rozmaicie wpłynąć na dalsze losy życiowe obu osobników. Zwykle bliźnięta w chwili urodzenia osiągają wymiary dzieci przedwcześnie urodzonych, co wiąże się często z występowaniem krwi w cieżach mózgowych i innymi anomaliami. Śmiertelność bliźnięt jest przeciętnie bardzo wysoka, daje się też u nich stwierdzić wyraźnie większą skłonność do chorób umysłowych. Różnice, stwierdzane

u bliźniąt jednojajowych w późniejszym wieku, z pewnymi zastrzeżeniami tylko mogą być przypisane niejednakowości warunków ich życia. Bowiem jak się zdaje, istotnie decydujące wpływy zewnętrzne prawie zawsze przypadają na okres życia płodowego. Dotyczy to specjalnie dziedzicznych znamion chorobowych, które nie wykazują żadnej zdolności adaptacyjnej. Inaczej jest natomiast z cechami normalnymi. Z obserwacji Mullera i Newmana nad bliźniątami, wychowanymi w różnych warunkach wynika, że na podłożu identycznych zawiązków dziedzicznych mogą wytworzyć się bardzo różne osobowości. Wpływ wychowania i otoczenia jest niewątpliwy i zasługuje na bliższe poznanie. Mimo to winniśmy stale pamiętać, że wpływy prawdziwie decydujące mogły oddziaływać na ustrój już w trakcie jego procesu rozwojowego.

S. Dem.

ZARODNIKUJĄCE BAKTERIE W WALCE ZE SZKODNIKAMI ROŚLIN.

Walka z owadami-szkodnikami roślin jest niezwykle doniosłym zagadnieniem, gdyż wszystkie kraje rolnicze ponoszą olbrzymie straty z powodu niszczenia roślin użytkowych, drzew owocowych i warzyw przez larwy owadów.

Istnieje kilka metod biologicznych do walki ze szkodnikami. Polegają one na zakażeniu owadów, głównie larw, pasożytami chorobotwórczymi. Do tych pasożytów należą różne grzyby; zastosowanie jednak tego rodzaju metody jest utrudnione, gdyż grzyby wymagają specjalnych warunków, jak określony stopień wilgotności, odpowiednia temperatura itd. Innym pasożytem, wywołującym choroby larw, są same owady, które składają jaja wewnątrz ciała szkodników i w ten sposób je niszczą. Metoda ta jest rozpowszechniona w Stanach Zjednoczonych, jest jednak kosztowna, wymaga doświadczonych specjalistów.

Trzecim wreszcie wrogiem larw szkodliwych są bakterie wywołujące różne śmiertelne schorzenia. Wiadomo, jakie spustoszenia wywołują bakterie w świecie pożytecznych owadów: jedwabniki i pszczoły padają często ofiarą epidemii bakteryjnych.

Pierwszą pracą w dziedzinie walki bakteriologicznej ze szkodnikami była praca d'Herelle'a. Autor ten wykrył bakterię bardzo zjadliwą dla szarańczy (*Cocobacillus acridiorum*), wywołującą wśród tych owadów prawdziwą dżyntyę. Doświadczenia przeprowadzone przez różnych autorów z tym drobnoustrojem w walce ze szkodnikami nie dały jeszcze pomyślnych wyników. Drobnoustroj ten nie wytwarza zarodników i przy doświadczeniach w polu bakterie szybko giną, zanim działanie ich ujawni się w pełni.

Metalnikow zwrócił uwagę na ten fakt; dlatego w swych badaniach nad bakteriami chorobotwórczymi dla larw uwzględnił głównie drobnoustroje zarodnikujące, znajdujące w posiewach z krwi, narządów lub wydaliny chorych larw.

Autor zbadał ponad 200 gatunków bakterii. Pod względem chorobotwórczości dla larw szkodników, dadzą się one podzielić na kilka grup. Są bakterie, wobec których owady posiadają wrodzoną odporność; należą tu drobnoustroje bardzo zjadliwe dla świata zwierzęcego: prątek

gruźlicy, laseczka tęcza, trądu, pałeczka błonicy, dwonka zapalenia płuc.

Inne bakterie, jak np. przecinkowiec cholery, pałeczka duru brzuszego — mogą być zjadliwe dla owadów przy zastosowaniu wielkich ich ilości. Trzecia grupa obejmuje bakterie bardzo zjadliwe dla owadów; odwrotnie w świecie zwierzęcym drobnoustroje te należą do nieszkodliwych saprofitów, np. *Bacillus subtilis*, *B. atrocoides*, *proteus*. Do czwartej grupy należą drobnoustroje, wywołujące choroby tylko u owadów. Drobnoustroje te są jeszcze mało zbadane, mimo iż posiadają one największe znaczenie w „wojnie bakteriologicznej” z owadami-szkodnikami.

Z chorych larw, pasożytujących na rozmaitych roślinach, jak np. *Pieris brassicae* (pasożyt kapusty i innych warzyw), *Lymantria dispar* (pasożyt drzew), *Pyrausta nubilalis* (pasożyt kukurydzy), wyhodowano cały szereg drobnoustrojów wytwarzających zarodniki. Z zarodników przygotowywano proszek; w stanie suchego proszku zarodniki zachowują całkowitą zdolność rozwoju i zjadliwość przez długi czas, jednocześnie zaś są odporne na działanie czynników atmosferycznych. Ciekawe doświadczenie przeprowadzone było w ogrodzie botanicznym w Zagrzebiu na doświadczalnym polu kukurydzy. Rośliny były „zakażane” larwami, pasożytującymi zwykle na kukurydzy; część roślin zraszano emulsją z proszku z zarodników odpowiednich bakterii, część pozostawiono, jako kontrolę, bez zraszania.

Na 217 roślin zakażonych było 31 roślin chorych i na nich znaleziono 46 larw; na 100 roślin kontrolnych, 96 roślin było zaatakowanych i znaleziono na nich 461 larw.

Następne doświadczenie było przeprowadzone na polach bawelny w Egipcie: pola te były zaatakowane przez larwy. Czterokrotne rozsiewanie proszku dało bardzo dobre wyniki. Takie samo doświadczenie przeprowadzono na polach kapusty z równie dobrym wynikiem; na roślinach doświadczalnych larwy zginęły po 48 godzinach, na kontrolnych w dalszym ciągu niszczyły rośliny.

Doświadczenia w dużym zakresie były przeprowadzone w winnicach. Na parcelach nie „leczonych” znajdowano do 2.516 larw na 10 winoroślach; na parcelach traktowanych dwa razy proszkiem z zarodników znajdowano 262 larwy na 10 winoroślach.

Doświadczenia te wskazują, że bakterie swoiste zarodnikujące mogą być bardzo skutecznym środkiem w walce ze szkodnikami roślin.

(Metalnikow. Compt. Rendus. de Soc. de Biol. N. 23, 1937 r.).

J. S.

ROZPOWSZECHNIENIE ANKYLOSTOMUM DUODENALE NA ZIEMI.

Makabryczne szczegóły w tej sprawie komunikuje H. Bruns (Umschau Nr. 22, 1937, str. 494). Ciężka anemii, związana z ogólnym osłabieniem ciała, zahamowaniem wzrostu, dolegliwościami sercowymi i t. p., a mająca swoje źródło w zakażeniu nicieniem *Ankylostomum duodenale*, jest jedną z najstarszych znanych chorób ludzkich. Opis jej znajdujemy w papirusach egipskich, pochodzących z przed 3500 lat. Zarazem jest to choroba najbardziej rozpowszechniona i groźna. Pasożyty, mające długość 1—1,5 cm, żyją w dwunastnicy człowieka, przytwierdzone

do jej ściany za pomocą silnych haczyków czepnych. Pasożyt odżywia się krwią i limfą, wysysaną ze ściany jelita. Obliczono, że jeden robak w ciągu dnia pobiera około jednej kropli krwi, ponieważ zaś sekcje zakażonych wykazują obecność w organizmie 2000—3000 pasożytów, wypada stąd strata około 100—150 cm³ krwi dziennie, co oczywiście nie może być uzupełnione przez narządy krwiotwórcze. Jedna samica *Ankylostomum* produkuje do 8000 jaj dziennie, zachowując tę wysoką rozrodczość powyżej 10 lat. Jaja, wychodzące na zewnątrz wraz z kałem, same przeżywać nie mogą zakażać człowieka. Rozwijają się one, gdy natrafiają na temperaturę 25—28°, dostateczną wilgotność ziemi oraz swobodny dostęp tlenu. W tych warunkach po 3—5 dniach rozwija się z jaja larwa, która otacza się grubą powłoką chitynową, chroniącą ją przed wyschnięciem. Gdy trafi wraz z pokarmem do żołądka człowieka przebywa kilka wylinek i przekształca się w dorosłego pasożyta. Jednak nie jest to jedyna droga inwazji, larwy bowiem posiadają zdolność przebijania się przez skórę ludzką. Dostają się one wtedy do krwiobiegu, wędrują do prawej połowy serca, stamtąd zaś do płuc. W płucach larwy przebijają się przez ściany pęcherzyków płucnych, drogami oddechowymi wędrują do krtani, wreszcie wraz ze śliną zostają połknięte. Odtąd ich losy są te same, co losy larw, przedostających się do organizmu drogą pokarmową. Jak wynika z tego opisu, rozwój choroby przywiązany jest do pewnych warunków, specjalnie do wysokiej temperatury i dostatecznej wilgotności, co jest powszechne w krajach tropikalnych. W Europie występuje *Ankylostomum* tylko w kopalniach, gdzie wysoka temperatura idzie w parze ze znaczną wilgotnością ziemi. W latach 1902—1903 badania mikroskopowe górników zagłębia Ruhry stwierdziły zakażenie *Ankylostomum* u 19000 osób.

Kilka liczb wskaże rozpowszechnienie pasożyta w krajach zwrotnikowych. W części Indii i w południowych Chinach 60 do 80% ludności jest zakażona *Ankylostomum*. W Egipcie, całej Afryce północnej (prócz obszarów pustynnych), w Afryce południowej, Brazylii, Ameryce środkowej, w tropikalnych miejscowościach Australii procent zakażenia jest równie wysoki. Na wszystkich niemal wyspach tropikalnych stwierdzono 60—80% zakażonych, a liczba ta dosięga czasem 95%. W pasie, położonym pomiędzy 35° szerokości południowej i północnej nie ma ani jednego kraju, którego ludność nie cierpiałaby na ankylostomiasis. W roku 1911 John Rockefeller przeznaczył kwotę stu milionów dolarów na zwalczanie ankylostomiasis we wszystkich krajach świata. Ze sprawozdań utworzonej „Commission for the eradication of hookworm disease” wynika, że w zwrotnikach, gdzie żyje około 2/3 całej ludności globu, powyżej pięciuset milionów ludzi jest zakażone *Ankylostomum duodenale*. Szkody kulturalne i gospodarcze, wyrządzane przez tego pasożyta, nie są mniejsze od szkód, wyrządzanych przez malarię i gruźlicę łącznie. Zacofanie gospodarcze i kulturalne niektórych krajów, np. Wenezueli, ma swoje źródło w wysokim procencie ludności, zakażonej *Ankylostomum*. Zwalczanie pasożyta w krajach tropikalnych jest nadzwyczaj utrudnione i postęp w tej dziedzinie jest powolny. Zasadniczo jednak sposoby walki są dobrze znane i absolutnie skuteczne. Polegają one na systematycznej analizie mikroskopowej kału

osób, podejrzanych o zakażenie, na stosowaniu znanych środków, usuwających *Ankylostomum* z ustroju, wreszcie na dezynfekcji odchodów. W warunkach kulturalnych środki te wystarczają do zupełnego opanowania choroby. Konsekwentne stosowanie wymienionych sposobów w zagłębiu Ruhry sprawiło, że od 10 lat nie stwierdzono tam ani jednego przypadku ankylostomiasis. Prawda, że w latach 1902—1914 dokonano ogółem powyżej ośmiu milionów mikroskopowych analiz kału i poddano kuracji około 40000 osób. S. D.

ROZPRZESTRZENIANIE SIĘ BRUDNICY - MNISZKI (LYMANTRIA MONACHA L.) ZA POMOCĄ MŁODYCH GĄSIENIC.

Dużą rolę w rozprzestrzenianiu się brudnicy-mniszki jak i brudnicy-nieparki odgrywają bardzo młode gąsienice, przenoszone przez wiatr na odległe przestrzenie. Ten sposób rozprzestrzeniania się mniszki zbadał A. Hundertmark (Zeitschr. f. angew. Entom. B. 24, H. I, 1937). Do doświadczeń brał on świeżo wylęte gąsienice (w ciągu pierwszych 2—3 dni nie pobierają one pokarmu).

Jeżeli ustawimy w pewnej odległości od gąsienic słupki o rozmaitych odcieniach, to dążą gąsienice w kierunku słupków ciemnych, tworzących z podłożem pewien kontrast. Zanim gąsienica obierze sobie pewien słupek, porusza się ona nieprawidłowo w środku pola doświadczalnego, poczem zdecydowanie i prostolinijnie zdąża ku celowi. O ile jednakowej wielkości i jednakowo zabarwione słupki ustawione są w różnych od gąsienic odległościach, gąsienice dążą masowo na słupek najbliższy, gdyż wydaje się on jak gdyby najwyższy. Gąsienice zdążają bowiem zawsze do słupka najwyższego, jak to stwierdzają doświadczenia ze słupkami różnej wysokości, umieszczonymi w jednakowej odległości od gąsienic. Doświadczenia te wskazują na to, że młode gąsienice mniszki w naturze również nie odbywają dalekich wędrówek, lecz zdążają na najbliższe sosny. Dla zorientowania się, jak dużą przestrzeń mogą przebyć gąsienice, użył Hundertmark długich rynien, jedynym tylko końcem skierowanych do światła. Gąsienice wędrowały zawsze w kierunku światła (dodatnia fototaksja), przy czym najaktywniej poruszały się na drugi dzień po wylęgu, na czwarty zaś dzień już masowo ginęły z głodu. Przestrzeń, jaką mogą przebyć w ciągu tych 3-ch dni wynosi okrągło 70 m., a więc zdolne są młode gąsienice do osiągnięcia wierzchołków najwyższych sosen. Ciekawe jest, że gąsienice poruszają się prawie wyłącznie w kierunku głównego pnia aż do wierzchołka, omijając gałęzie boczne, zjawisko to jest spowodowane dodatnią fototaksją oraz ujemną geotaksją. Te właściwości gąsienic stwierdził Hundertmark również za pomocą kilku lamp elektrycznych, umieszczonych na różnej wysokości. Ponieważ gąsienice mniszki na drugi dzień po wylęgu najprędzej poruszają się w górę, więc widocznie pobudza je ku temu nie tyle brak pokarmu, gdyż w tym czasie go nie potrzebują, ile jakiś inny bodziec. Na wierzchołkach sosen, przy odpowiedniej prędkości wiatru, gąsienice wytwarzają prądzie, na której zawisają i mogą być wtedy łatwo porwane przez wiatr. Średnia prędkość spadania gąsienic z pewnej wysokości wynosi 71 cm/sek. Jest to oczywiście prędkość bardzo

mała, bardzo jednak korzystna dla przenoszenia gąsienic przez wiatry poziome. Więc do wspinania się na wierzchołki sosen pobudza widocznie gąsienice instynkt możliwości szerokiego rozprzestrzeniania się. Przy prędkości wiatru wynoszącej 0,5—1 m/sek. zachowują się gąsienice normalnie, t. zn. siedzą spokojnie na gałęziach, przy prędkości zaś wiatru 1,25 m/sek. zaczynają one niespokojnie poruszać się i prędko wytwarzają przędzę, na której zwisają. Najbardziej aktywne przedzenie i zwisanie ma miejsce przy prędkości wiatru 1,5—2,25 m/sek. Jeżeli prędkość wiatru przekracza 2,5 m/sek., aktywność przedzenia i zwisania spada. O ile zaś prędkość wiatru dochodzi do 7 m/sek., przytwardzają się gąsienice mocno do podłoża i siedzą zupełnie nieruchomo. Prędkość wiatru przekraczająca 3 m/sek. występuje zwykle podczas burzy, jest więc dla gąsienic niebezpieczna, gdyż razem z deszczem mogą one łatwo spaść na ziemię. Optymalna zatem dla nich prędkość wiatru wynosi 1,25—2,5 m/sek. Dla gąsienic starszych, które już pobierają pokarm, ten sposób rozprzestrzeniania się ma mniejsze znaczenie, ze względu na przyrost ciężaru ciała.

Tak nieznaną prędkość spadania gąsienic powodują liczne włosy, które znajdują się na brodawkowatych utworach, mieszczących się na bokach każdego segmentu. Na segmentach środkowych z każdej strony są tylko 3 włosy, z których środkowy jest najdłuższy, największa liczba włosów mieści się na głowie, nieco mniej na końcu odwłoka, lecz tam włosy są dłuższe. Co się tyczy kierunku osadzenia włosów, to na segmentach środkowych skierowane są one skośnie ku stronie grzbietowej, na głowie naprzód, na końcu odwłoka w tył. Przy pomocy tych włosów gąsienica jakgdyby kołysze się w powietrzu, ułożona poziomą stroną brzuszną na dół. Wszystkie brodawkowate utwory, znajdujące się na grzbietowej stronie gąsienicy, zaopatrzone są w krótkie gładkie włosy o kulistym nabrzmieniu w części środkowej, całe wnętrze włosa wypełnione jest płynem. Funkcja tych włosów nie została jeszcze dostatecznie wyjaśniona. Prawdopodobnie są to zredukowane utwory obronne. Ponieważ występują one tylko u młodych gąsienic, możliwe więc, że są to narządy zmysłowe, za których pomocą gąsienice orientują się w prędkości wiatru.

Z. P.

POWSTAWANIE KASTY ŻOŁNIERZY W MROWISKACH.

Pod nazwą żołnierzy występują u wielu mrówek samice o zanikowych narządach płciowych, posiadające stonkowo olbrzymie głowy i potężne żuwaczki. Powstawanie takich żołnierzy jest mało zbadane. Przypisuje się je bądź czynnikom genetycznym, bądź też specjalnemu rodzajowi odżywiania larwy. Obszerne badania w tej dziedzinie przeprowadził ostatnio W. Goetsch (autoreferat w Umschau Nr 39, 1937, str. 887). Badaczowi temu udało się nie tylko wywołać sztucznie powstawanie żołnierzy, ale otrzymał on także szereg form przejściowych, nie występujących w naturze. Oba przypuszczenia powyższe okazały się słuszne. Najpierw nie każde jaje jest zdolne do wytworzenia żołnierza. Tak np. gdy zapłodniona samica zakłada nowe gniazdo, złożone przez nią jaja są drobne i wylęgają się z nich karłowate robotnice o krótkim okre-

sie życia. Jeśli jaja takie podrzucić robotnicom normalnego mrowiska, to pomimo iż wylęgające się larwy są troskliwie pielęgnowane, przekształcają się one zawsze tylko w karłowate robotnice i nigdy w żołnierzy. O ile jednak chodzi o losy późniejszych jaj zapłodnionej samicy, to kierunek rozwoju wylęgających się z nich larw uzależniony jest od rodzaju pokarmu. Liczne próby karmienia wykazały, że podawany larwom pokarm mięsny powoduje powstawanie znacznego odsetka żołnierzy. Ale wynik ten uzyskano jedynie w mrowiskach, zawierających larwy młode, nie przekraczające 5 dni wieku. Z larw, które zaczęto karmić mięsem w wieku późniejszym, rozwijały się zawsze tylko robotnice. Przy tym najwyższy odsetek żołnierzy otrzymano, karmiąc larwy mięsem suchym.

BADANIA NAD SNEM ZIMOWYM NIETOPERZY.

Löhrl (Zeit. Morph. Oekol. Tiere Bd. 32) podaje obserwacje nad snem zimowym *Nyctalus noctula*. Badania te są interesujące z tego względu, że obserwacje były robione codziennie w naturalnym zimowisku (zagłębienie muru w śródmieściu w Monachium). Na zimowiska wybiera *Nyctalus* miejsca możliwie ciepłe, przy czym posiada zdolność wybrania miejsca, o bodaj że najcieplejszym mikroklimacie w całej okolicy. Do stwierdzenia tego dochodzi autor po zbadaniu mikroklimatu miasta i okolicy. Nawiasem należy wspomnieć, że te badania mikroklimatyczne mogą dla ekologa stanowić same przez się niezmiernie interesujące zagadnienie. Merzbacher i Eisentraut wyróżniają u nietoperzy 3 stadia snu zimowego: stadium I — sen najgłębszy, stadium II — sen głęboki, stadium III — sen lekki. Wg. Löhrla *Nyctalus* w stadium I nie zapada w ogóle, w stadium zaś II były nietoperze (dane dla 1935 r.):

15—17. XI	14—16. XII	27—31. I
19—21. XI	2—4. I	1—3. II
1—3. XII	6—9. I	4—10. II
5—7. XII	11—16. I	12—24. II
9—11. XII	19—24. I	25. II—7. III

Widać więc, że sen głęboki *Nyctalus* jest przerywany, oraz, że większa część zimy spędzana jest w stanie snu lekkiego. Autor wyraźnie podkreśla, że nie ma bezpośredniej zależności między temperaturą, a snem zimowym. Moment zapadania i głębokość snu zimowego więcej niż od temperatury zależą od wewnętrznego stanu samego zwierzęcia, od pewnego stanu, który Eisentraut nazywa „gotowością do snu“. W temperaturze niższej niż 10° nietoperze mogą zapadać w lekki sen zimowy, poniżej zaś 8° w głęboki. Jednak w jednej i tej samej temperaturze zimowiska, a nawet w tym samym czasie część zwierząt mogła spać snem lekkim, a część głębokim. „Gotowość do snu“ wzrasta z biegiem zimy. Wreszcie autor podkreśla raz jeszcze za Eisentrautem, że u nietoperzy nie ma jakościowej różnicy pomiędzy snem nocnym, a zimowym.

K. P.

DOBÓR NATURALNY I POSTĘP EWOLUCYJNY.

Na posiedzeniu sekcji zoologicznej British Association w Blackpool (10 września 1936) przewodniczący sekcji J. S. Huxley wygłosił odczyt,

który w streszczeniu podajemy (Nature Nr 3492, 1936 str. 571).

Rozwój nowoczesnej wiedzy zmusza nas do wniosku, że proces ewolucyjny nie mógł być jednolity. Jeśli paleontologowie sądzą, że ewolucja jest zawsze stopniowa, to opierają się oni prawie wyłącznie na formach zwierzęcych bardzo rozpowszechnionych, a ponadto morskich. W przeciwieństwie do tego ewolucja niektórych roślin lądowych była zupełnie innego rodzaju, polegała bowiem na nieciągłym, skokowym tworzeniu się nowych gatunków. Ewolucja form rzadkich była inna niż pospolitych. Biolog podnosi cechy przystosowawcze roślin i zwierząt, dla niego zagadnienie ewolucji sprowadza się do sprawy powstawania przystosowań. Dla systematyka natomiast bardzo wiele cech, odróżniających gatunki, wydaje się być pozbawione celowości.

W tej dziedzinie przede wszystkim zasługują na podkreślenie pewne zdobycze genetyki. Pojęcie cechy mendelistycznej upadło całkowicie. Zamiast dawnego genu o stałym efekcie mówimy o współpracy wielu genów. Mutacje, patologiczne w jednym zespole genów, mogą być nieszkodliwe lub nawet celowe w innym. Wobec tego ewolucja nie musi zachodzić skokowo, każdy krok ewolucyjny zostaje złagodzony przez zmiany genów i kombinacji genów. Rozwija się zespół genowy, a może to czynić w serii małych nieprawidłowych kroków, składających się na ciągły szereg. Charakter patologiczny wielu mutacji przy ich pierwszym pojawieniu się nie jest koniecznym przeszkodą w ich wykorzystaniu przez ewolucję, gdyż działanie genu zostaje łatwo zmodyfikowane przez inne geny, co jest znane w wielu przypadkach. W bardzo wielu hodowlach mutacje, początkowo z trudem tylko dające się utrzymać przy życiu, po kilku pokoleniach stają się najzupełniej żywotne. Według R. A. Fishera dominowanie i ustępowanie nie są właściwościami niezmiennymi. Mutacje *stają się* dominujące lub recesywne, w zależności od oddziaływania na nie innych genów.

Zagadnienie ewolucji ogarnia szereg poszczególnych problemów i sprawa powstawania gatunków jest tylko jednym z nich. Jest jasne, że każdy gatunek musiał powstać z jakiegoś innego gatunku, ale drogi transformacji mogą być bardzo różne. Gatunek jako całość może ulec modyfikacji tak znacznej, że stanie się gatunkiem nowym. Może także rozdzielić się stopniowo na dwie lub więcej rozbieżne linie. Gatunek może następnie skrzyżować się z innym gatunkiem, a mieszańce przez podwojenie liczby chromosomów może odrazu przekształcić się w formę nową. W tym przypadku zamiast rozbieżności, mamy konwergencję, gdyż z dwóch gatunków tworzy się jeden. Krzyżowanie, obejmujące czasem więcej niż dwie formy, wraz z rekombinacją, podwojeniem liczby chromosomów i apogamią

stwarza zawiłe warunki, prowadzące do tworzenia się nowych gatunków. Rozszczepianie się gatunków na kilka linii jest zapewne zjawiskiem bardzo rozpowszechnionym, świadczy o tym chociażby szybki wzrost liczby gatunków w różnych rzedach ssaków łożyskowych. We wszystkich tych przypadkach dużą rolę gra izolacja, geograficzna lub fizjologiczna. Biologowie dochodzą do wniosku, że pojęcie gatunku jest mgliste i trudne do zdefiniowania. Nie mniej niewątpliwie gatunki są prawdziwymi jednostkami biologicznymi. Z punktu widzenia doboru naturalnego należy je podzielić na dwie wyraźne grupy. W jednej z nich dobór nie miał nic wspólnego z powstaniem podstawowych cech charakterystycznych, działał on tylko na gatunek jako taki, w jego konkurencji z innymi. Do tej grupy należą gatunki, w których rozbieżność cech była skokowa. W grupie drugiej modyfikacje cech były stopniowe, a cechy charakterystyczne wykształciły się pod wpływem doboru naturalnego.

Zupełnie innym zagadnieniem jest sprawa genezy przystosowań. Większość biologów odnosi się z nieufnością do ścisłej ortogenezy i do lamarckizmu. Zastosowanie obu tych zasad przeczy faktowi, że w znacznej większości przypadków mutacje prowadzą do wymierania. Pozostaje więc dobór naturalny. Poszczególne przystosowanie, dotyczące jednej cechy, musiało być wynikiem mutacji. Gdy jednak idzie o wiele cech, zmieniających się zgodnie, niepodobna przypuścić, aby powstały one jednocześnie. Jest bardzo mało prawdopodobne, aby zmiany podobne mogły zajść bez wpływu jakiegoś czynnika, kumulującego przypadkowe zmiany. Takim zaś czynnikiem, jedynym jaki znamy, jest właśnie dobór naturalny. Zgodnie z poglądami preadapejonistów, powstają zmiany, które są celowe tylko w pewnych nowych warunkach życiowych, ich zaś posiadacze sami znajdują sobie takie właśnie warunki. Ta zasada może stosować się jednak tylko do wczesnego stadium skomplikowanego przystosowania, nigdy do całej jego historii. Mutacje natomiast, dotyczące jednej cechy, mogą mieć charakter preadaptacyjny. W danej chwili tyle jest jasne, że selekcja może być bardzo efektywna w zmianach populacji, że z chwilą osłabienia procesu selekcyjnego typ odchyła się znacznie od doskonałości adaptacyjnej ze wreszcie cechy przystosowawcze mogą stanowić o znacznej przewadze w życiu. Zatem selekcja może być uważana za zasadę kierującą w sprawie powstawania przystosowań.

Osobno należy omówić szeregi ewolucyjne. Nie jest jasne, z jakiego powodu uważa się je za dowód istnienia zdeterminowanej wewnętrznie ortogenezy. Jeśli prowadzą one do udoskonalenia jakiegokolwiek rodzaju, to mogą podlegać ciągłemu kierującemu wpływowi selekcji, aż do osiągnięcia pewnej granicy doskonałości. Jedyną cechą ortogenetyczną szeregów jest ich kierunkowość,

jednak ta jest wynikiem działania doboru, gdyż wszelka celowa specjalizacja ma dążność do zmian w ściśle określonym kierunku. Doskonałym przykładem jest szereg słońi, w którym obserwuje się ciągłą zmianę w kierunku zdolności sięgania po pokarm coraz dalej, a zarazem zachodzi zupełna modyfikacja stosunków morfologicznych.

Przesądem jest twierdzić, że dobór naturalny zawsze działa na dobro gatunku. Raczej należy zgodzić się z Haldanem, że selekcja wewnątrzgatunkowa jest naogół biologicznie niekorzystna. Zwłaszcza słuszne to jest w przypadku konkurencji pomiędzy osobnikami tej samej płci w granicach gatunku. Z tym powinni liczyć się militariści i ekonomiści z partii *laisser-faire*, których zdaniem człowiek musi pogodzić się z ujemnymi stronami życia, gdyż im surowsza jest konkurencja, tym lepszy wynik selekcyjny. Efekt selekcji może być zgubny dla gatunku.

Nie jest słuszne, aby pojęcie postępu było

antropocentryczne. W ewolucji organicznej były szeregi, w których daje się zauważyć postęp biologiczny. Cechy progresywne polegają na umiejętności opanowania otoczenia, na stopniu niezależności od jego zmian, na wzroście siły fizycznej, sprawności mechanicznej i chemicznej, zdolności samoregulacji, nabyciu stałości środowiska wewnętrznego itd. Zmiany progresywne przyniosły ich posiadaczom przewagę w życiu, stąd postęp ewolucyjny ma swoje źródło w procesie selekcji. Jednakże postęp ewolucyjny obserwuje się nie we wszystkich liniach rozwojowych i dlatego nie można twierdzić z pewnością, że przyszłość rodzaju ludzkiego musi polegać na coraz dalszym postępie. Człowiek nie wydaje się predysponowany do wytworzenia kilku rozbieżnych linii rozwojowych. Raczej pierwszym znaczącym krokiem ewolucyjnym będzie utworzenie jednego tylko gatunku człowieka.

K R Y T Y K A.

W. Meisner: *Ichtiologia stosowana*. Wyd. Morskiego Instytutu Rybackiego. Gdynia 1937, str. VII 250 z 95 ryc.

Każdy podręcznik naukowy ukazujący się w kraju i napisany w języku polskim jest witany przez sferę naukowców z radością. Wiadomo bowiem, że nasza literatura podręcznikowa z zakresu nauk przyrodniczych daleka jest od stanu nasycenia. Zwłaszcza zaś podręczniki bardziej specjalne, czy to oryginalne, czy to przyswajane z obcej literatury, są bardzo pożądane.

Nowa, a już bujnie rozwijająca się nad naszym morzem gałąź zoologii stosowanej — ichtiologia stosowana — otrzymała doskonały podręcznik naukowy w postaci tłumaczenia książki Meisnera. Jest to zasługą znanego specjalisty ichtiologa, kierownika oddziału rybackiego Morskiej Stacji w Gdyni, p. B. Dixon.

Oryginalny tytuł książki „*Ichtiologia przemysłowa*“ został „złagodzony“ w polskim wydaniu. Prawdopodobnie uczyniono to celowo, aby nie przestraszyć specjalistów nie interesujących się gospodarczą stroną ichtiologii.

Jak w przedmowie zaznacza M. Siedlecki, na całym świecie porzucono już podział nauki na czystą i stosowaną. Niestety, u nas nie zawsze uznaje się doniosłość tej drugiej, oceniając ją jako coś mniej wartościowego. Książka Meisnera to doskonały przykład i argument, że pogląd ten należy umieścić w lamusie.

„*Ichtiologia stosowana*“ to pierwszorzędny podręcznik naukowy, dotyczący biologii ryb, ujęty zupełnie nowoczesnie, ekologicznie. Jej stroną „stosowaną“ jest tylko dążność do uwpuklenia w niej zagadnień, obchodzących specjalnie rybołówcę.

Doskonałą nowością jest wprowadzenie czytelnika w klasyfikację biologiczną. Przy tej sposobności poruszone zostały zagadnienia ras tak ważne obecnie w biologii. Autor omawia z kolei wędrówki ryb, odżywianie się ryb i szybkość wzrostu. Na końcu tłumacz umieścił swe uwagi, odnoszące się albo do lokalnych zagadnień polskiego Bałtyku, albo też stanowiące uzupełnienie wyników badań przeprowadzonych już po wydaniu oryginału.

Układ książki poprawny. Zagadnienia omawiane w poszczególnych rozdziałach przedstawione są w dobrej kolejności. Można by mieć tylko jedno zastrzeżenie, dlaczego rozdziału o wędrówkach ryb nie umieszczono po rozdziałach o odżywianiu, rozmnażaniu i rozwoju ryb. Przecież wędrówki ryb wykazują wyraźnie łączność z tymi zagad-

zeniami, lepiej więc byłoby omawiać je syntetycznie po zapoznaniu się z tymi składowymi zagadnieniami.

Dodatnią stroną książki jest to, że autor przytacza cały szereg przykładów z życia ryb Rosji europejskiej i Azji. Tych ciekawych i różnorodnych przykładów brak było dotąd w podręcznikach najczęściej używanych.

Książka Meisnera, aczkolwiek pisana dla specjalistów i wydana w polskim tłumaczeniu przez instytucję wybitnie popierającą rozwój rybołówstwa morskiego, uwzględniła też zagadnienia ichtiologii śródlądowej, słodkowodnej.

Książka ujęta jest ekologicznie. Autor wykazuje, jak otoczenie wpływa na ryby i ich zachowanie się oraz zwraca uwagę na konieczność uwzględniania tego wpływu przy studiowaniu nawet na pozór odległych zagadnień.

Szata zewnętrzna książki poprawna i zdaje się lepsza od rosyjskiego oryginału. Druk staranny, Ryciny wykonane dobrze, wiele zastąpiono nowymi. Jedyne ryc. 58 mogłaby być wykonana wyraźniej. Język tłumaczenia prosty i jasny.

Trzeba także wspomnieć o pewnych usterkach, które bynajmniej nie umniejszają wartości książki. I tak na str. 11 użyto terminu „eurygalityczny i eurotermiczny“ zamiast euryhalityczny i eurytermiczny. Następnie „odjazdki“ zamiast odjazki. Niezrozumiałe jest następujące zdanie na str. 68: „Krzem występuje jako rozpuszczalne fosforany wapnia“ lub na str. 55: „łososie legnąc się po drodze“. Zniekształcone zostały pewne terminy łacińskie. Zamiast *Lofius* ma być *Lophius*, *Lucioperka* — *Lucioperca*, *Thymalmus* — *Thymallus*, *Entomotraca* — *Entomotraca*, *Eupomoris* — *Eupomotis*, *aeglifinus* — *aeglefinus*.

Rażącym niedopatrzaniem jest pozostawienie następujących błędów: „z rodziny Copepoda i Cladocera“ na str. 80 i 146 oraz znów z rodz. Diptera na str. 146. Jak wiadomo chodzi tu o rzędy.

Sprawa nomenklatury nie jest ujednostajniona. W tabeli VII na str. 9 niektóre ryby mają nazwy tylko polskie, a inne tylko łacińskie. Brak nazw polskich niektórych ryb może być wytłumaczony. Ryby nie występujące w Polsce mogą nie mieć tych nazw. Ale dlaczego nie wprowadzono nazw łacińskich wszystkich ryb?

Pelecus cultratus ma ustaloną nazwę ciosa, tutaj wprowadzono zaś niesłusznie — koza. Byczkami nazywa tłumacz na str. 91 ryby z rodzaju *Cottus*, a dalej mówi: „byczkami, skorupiakami z rodz. *Mysis*“.

Błędy te dla czytelnika, zajmującego się praktyczną stroną

„ichtiologii“ nie mają większego znaczenia, a biolog łatwo zrozumie, że wkradły się tylko przez niedopatrzenie. Ławto je też usunąć w drugim wydaniu.

Na koniec należy wspomnieć o piśmiennictwie. Spis literatury ogólnej obejmuje 249 tytułów prac 160 badaczy. Na jednego badacza przypada więc średnio 1,5. W spisie polskiej literatury ichtiologicznej morskiej znajdziemy 89 tytułów prac 22 badaczy t.j. na jednego przypada średnio 4 prace. Jeżeli chodzi o intensywność pracy jest to objaw bardzo budujący, ale zarazem dowodzi, jak mała grupa ludzi zajmuje się sprawami morza, tak żywotnymi dla kraju.

Miejmy nadzieję, że doskonały podręcznik Ichtologii stosowanej zachęci szerokie zastępy polskich biologów do pracy na tak ważnym odcinku wiedzy, jaką jest biologia morza.

Józef St. Mikulski.

W. G. Geptner. *Obszczaja Zoogeografija*. Str. 548 ze 140 rysunkami w tekście. Moskwa - Leningrad 1936, Biomedgiz.

Omawiane dzieło jest obszernym wykładem zagadnień i pojęć współczesnej zoogeografii. Jak sam tytuł wskazuje, główny nacisk położony został na zagadnienia zoogeografii ogólnej. Część szczegółowa, przegląd krain i królestw zoogeograficznych, ich faun itp., potraktowana została nieco pobieżnie. Na specjalne podkreślenie zasługuje, że autor nie jest „wyznawcą“ ani zoogeografii ekologicznej, ani historycznej (zoogeografii sensu stricto), dwóch głównych kierunków, nurtujących współczesną zoogeografię i przeważnie dość jednostronnie wykluczających się wzajemnie. Większość starszych podręczników zoogeografii (Kobelt, Lydeker, Nikolskij, Meisenheimer) zupełnie zapoznaje znaczenie ekologii dla rozmieszczenia zwierząt, nowsze zaś dzieła przeważnie traktowały zbyt pobieżnie (np. Dahl), lub też zupełnie nie uwzględniały (Hesse) czynników historycznych. Książka Geptnera jest bardzo udatną syntezą zoogeografii ekologicznej i historycznej.

Referowane dzieło składa się z czterech większych części. Dwie pierwsze poświęcone są zagadnieniu ekologicznym. Układ ich odpowiada mniej więcej układowi ogólnej znanej zoogeografii Hessego. Ustępuje znacznie Hessemu pod względem obszerności (195 str. na ok. 450 str. poświęconych tymże zagadnieniu u Hessego), a co za tym idzie liczbie przykładów. Góruje zaś nad Hessem nowszymi danymi naukowymi (zwłaszcza w dziedzinie biocenologii), nieco logiczniejszym podziałem materiału, oraz znacznie wyraźniejszym i konkretniejszym ujmowaniem zagadnień, zwłaszcza przy omawianiu biocenologii, wpływu temperatury i wilgotności (choć w tej ostatniej dziedzinie zarówno Geptner jak Hesse ustępują znacznie mniejszemu dziełu Dahla).

Część trzecia poświęcona jest zagadnieniu rozprzestrzeniania się zwierząt i arealowi. Podkreślić należy niezwykle szczegółowe i obszerne omówienie arealów rozerwanych i reliktowych.

Część czwarta zawiera zoogeografię szczegółową — podział świata na krainy i królestwa zoogeograficzne — oraz ich fauny. Dużą zaletą tej części jest, że główny nacisk położony został na zoogeografię porównawczą, a nie opisową. Na zakończenie podana jest szczegółowa geografia ptaków i ryb Z.S.R.R. i przylegających krajów.

Wartość omawianego dzieła podnosi niezwykle żywy i lekki styl, duża jasność i wyraźność poruszanych zagadnień, wreszcie liczne ilustracje (zwłaszcza mapki). Zaletą też w dzisiejszych czasach jest względna taniłość (14,85 zł.). Służyć może nie tylko jako uniwersytecki podręcznik zoogeografii, lecz dla szerokiego ogółu przyrodników, interesujących się ogólnymi zagadnieniami, jako dzieło napisane przystępnie, a ściśle. Dla specjalistów zoogeografów jednak znacznie obniża jego wartość to, że nie są wymieniane, lub wymieniane niezmiernie ogólnikowo oryginalne źródła podawanych faktów i wiadomości.

K. Petruszewicz.

OCHRONA PRZYRODY

POZNAŃ W OBRONIE PARKU NARODOWEGO TATRZAŃSKIEGO.

REZOLUCJE ZEBRANIA SEKCJI OCHRONY GÓR ODDZIAŁU POZNAŃSKIEGO POL. TOW. TATRZAŃSKIEGO.

Zebrani w dniu 9 października 1937 r. członkowie sekcji ochrony gór Oddziału Poznańskiego Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego oraz liczni miłośnicy Tatr zwracają się do P. Ministra W. R. i O. P. oraz P. Ministra Rolnictwa i R. R., którym prawa Rzeczypospolitej powierzyły pieczę nad przyrodą Polski wraz z największym jej skarbem Tatrami z zażaleniem na powtarzające się akty samowoli i naruszania prawa w Tatrach, które grożą unicestwieniem realizacji Parku Narodowego Tatrzańskiego.

W szczególności:

Na szczycie Kasprowego Wierchu, na terenie chronionym pod względem krajobrazowym, a będącym własnością P. T. T. i Spółki, wbrew protestom właścicieli, Towarzystwo Budowy i Eksploatacji Kolei Linowej buduje nowy wielki gmach murowany.

Nad Morskim Okiem na zlecenie Wiceministra Komunikacji inż. A. Bobkowskiego, Polski Związek Narciarski buduje magistralę turystyczną na Szpiglasową Przełęcz, co połączone jest z niszczeniem chronionej kosodrzewiny oraz naruszeniem praw współwłaścicieli terenu, do których

w 21% należy PTT.

Akcja ta sprzeczna z zasadami ustalonymi przez Komisję Parku Narodowego Tatrzańskiego, powołaną przez P. Ministra W. R. i O. P. w porozumieniu z P. Ministrem Rolnictwa i P. Ministrem Komunikacji, niszczy dobroek materialny i moralny dotychczasowego gospodarza Tatr, Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego, naraża na szwank powagę Państwowej Rady Ochrony Przyrody, która się jej bezskutecznie przeciwstawia, narusza podstawy praworządności w Państwie i stawia pod znakiem zapytania realizację Parku Narodowego w Tatrach, której jednomyślnie domaga się opinia publiczna.

Zebrani wzywają Zarząd Główny PTT., aby przeciwstawił się najenergiczniej powyżej przytoczonym faktom niszczycielskiej działalności w Tatrach i rozwinął akcję prasową w celu uświadomienia społeczeństwa o niebezpieczeństwach grożących realizacji Tatrzańskiego Parku Narodowego oraz wykorzystał wszelkie środki prawne w celu odparcia zamachu na Tatry i pociągnięcia winnych do odpowiedzialności. Zebrani wzywają Zarząd Główny PTT., aby przy każdej ponownej próbie stworzenia w Tatrach faktów dokonanych wbrew obowiązującym ustawom i naruszającym prawa PTT, wezwał członków Towarzystwa do czynnego odparcia zamachu na własność.

Przew. Sekcji Ochrony Gór Przewodniczący Oddz.

Oddz. Pozn. P.T.T.

Poznańskiego P.T.T.

(—) *A. Wodziecko*

(—) *A. Jakubski*

DROBNE WIADOMOŚCI.

MODEL OLBRZYMIEGO TELESKOPU.

Celem wystudowania napięć w pięciometrowym teleskopie na Mount-Palomar U. S. A. skonstruowano model z przezroczystej masy plastycznej, który poddano różnym próbom. Cała aparatura jest olbrzymich wymiarów: wynosi 18,6 m. długości, 13,8 m. szerokości i waży około 450 tonn. Jednakże mechanizm jest tak subtelnie zrównoważony, że olbrzymia ta machina poruszana jest przez motorek, rozwijający mniej niż jedną siłę końską.

(U. 22, 503).

WAHANIA WRAŻLIWOŚCI W CIĄGU DOBY.

Według A. Joresa i J. Freesa wrażliwość człowieka na ból ulega okresowym wahanom w ciągu doby. Badacze ci drażnili ząb prądem elektrycznym aż do wystąpienia bólu. Potrzebne do tego natężenie prądu służyło miarą wrażliwości. W ciągu dnia wrażliwość prawidłowo wzrasta, osiąga maksimum koło godziny 18, potem szybko maleje. W ciągu nocy wrażliwość pozostaje dość równomiernie niska. Wynika stąd wskazanie praktyczne, że bolesne zabiegi najlepiej jest wykonywać we wczesnych godzinach rannych.

(U. 38, 880).

WZROST WŁOSÓW I PAZNOKCI.

Dokładne badania przeprowadzone przez A. Baslera i jego współpracowników, z użyciem nader skomplikowanej i subtelnej aparatury, wykazały, iż wzrost tych utworów nie jest równomierny. W nocy paznokcie rosną wolno, najszybszy wzrost przypada na godziny 11—12 oraz godziny południowe. W ciągu doby przyrost długości paznokcia w ciągu godziny waha się od 0,002 do 0,006 mm. Włosy rosną prędzej: w ciągu dnia przyrost na godzinę wynosi około 0,08 mm., w ciągu nocy — 0,01—0,02 mm. Drażnienie skóry prądem elektrycznym lub drażnienie mechaniczne chwilowo znacznie przyspieszają wzrost włosów, jednakże już w najbliższych godzinach wzrost staje się wolniejszy i w ostatecznym wyniku w ciągu doby ogólny przyrost pozostaje mniej lub więcej niezależny od drażnienia.

(U. 39, 893).

NIETOPERZE ZAPYLAJĄ KWIATY.

Jak donosi L. van der Pijl w Indiach Holenderskich, niektóre gatunki nietoperzy posiadają długi język, za którego pomocą zbierają z kwiatów pyłek. Przelatując z kwiatu na kwiat dokonywają zapłodnienia zupełnie tak samo, jak to czynią motyle. Zapylane są przez nie pewne gatunki bananów, których kwiaty posiadają zapach, przykry dla powonienia ludzkiego, ale atrakcyjny dla nietoperzy.

(s. 2226, 8).

METODA ZAPOBIEGANIA KRZEPNIENIU KRWI.

Krew zwierząt laboratoryjnych, zwłaszcza królików i szczurów, krzepnie bardzo szybko, co utrudnia wiele badań. Prostą i dogodną metodę, zapobiegającą temu, podaje S. Nittis z Uniwersytetu w Michigan (Science N. S. Nr. 2226, 1937 str. 201). Ucho królika pociera się lekko gazą, zmoczoną w roztworze cytrynianu sodowego, po czym nadmiar cytrynianu zostaje usunięty. Żyły uszne nabrzmiewają silnie i można z nich pobierać krew, gdyż minimalne ilości cytrynianu, pozostające na skórze i włosach, zapobiegają krzepnięciu. W przypadku szczura obcina się koniec ogona i umieszcza ogon w nasyconym roztworze cytrynianu sodowego, który następnie tak samo wyciera się.

MASOWY POŁÓW NOCTILUCA.

W marcu 1937 r. w północnej części zatoki Kalifornijskiej w próbach powierzchniowego planktonu znaleziono powyżej 3.000.000 osobników *Noctiluca scintillans* w litrze wody. Plankton nie był zgęszczony, wodę zaczerpnięto po prostu z powierzchni morza.

(s. 2226, 197).

NOWA METODA OZNACZANIA WIEKU SKAMIE-
NIAŁOŚCI.

J. Gangl w Wiedniu stwierdził, że zawartość tłuszczu w kościach maleje nadzwyczaj powoli, w dobrych warunkach zachowania kości proces ten rozciąga się na tysiąclecia. Przy tym ilość pozostałego tłuszczu stoi w prostym stosunku do czasu. Na tej podstawie można oznaczać przybliżony wiek kopalnych kości, z dokładnością do około stu lat.

(S. 2227, 14).

GRANICE SZYBKOŚCI LOTU.

Dotychczasowy rekord szybkości lotu wyniósł 709 km. na godzinę (Włoch Agelli). Według H. E. Wimperisa, przewodniczącego Royal Aeronautical Society w Londynie, teoretyczną granicą szybkości jest prędkość głosu, która wynosi na poziomie morza okrągło 1200 km/godz., w stratosferze zaś około 1040 km/godz. Przekroczenie tej granicy powoduje nadzwyczajny wzrost oporu. Idzie o to, że wypieranie powietrza przez samolot powoduje lokalny wzrost ciśnienia, powstaje fala ciśnienia, która może przesunąć się jedynie z prędkością fali głosowej. Jeśli samolot porusza się prędzej, powoduje to jakby szereg zderzeń się z powietrzem, co oznacza ogromny wzrost oporu. Biorąc pod uwagę możliwą wydajność motoru oraz ilość energii, potrzebną do uniesienia własnego ciężaru samolotu, oblicza Wimperis szybkość graniczną na około 950 km/godz. Oczywiście kalkulacje te dotyczą jedynie używanych obecnie źródeł energii.

(U. 39, 891).

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

WRAŻENIA Z 45 ZJAZDU TOWARZYSTWA
ANATOMICZNEGO W KRÓLEWCU

W dniach 24—29 sierpnia r. b. odbył się w Królewcu 45 Zjazd Towarzystwa Anatomicznego („Anatomische Gesellschaft“).

Warto zaznaczyć zaraz na wstępie mego krótkiego sprawozdania, że członków tego znanego zrzeszenia anatomów nie zraziła znaczna odległość dzieląca Królewec od innych

miast uniwersyteckich w Niemczech, wynosząca np. od Freiburga w Badenii przeszło 1000 km. Pomimo, iż Towarzystwo Anatomiczne ma stałą swą siedzibę w Niemczech i posługuje się językiem niemieckim, jako urzędowym, 45 Zjazd miał wyraźny, choć nieoficjalny, charakter międzynarodowy, za czym przemawiał przy stosunkowo niezbyt dużej liczbie uczestników Zjazdu, pokaźny udział uczonych z różnych krajów, zarówno europejskich, jak i zamorskich. I tak wzięli czynny udział w pracach Zjazdu ba-

dacze z Czechosłowacji (Niemiecki Uniwersytet w Pradze), Danii, Holandii, Japonii, Kanady, Norwegii, Polski, Stanów Zjednoczonych, Szwecji, Szwajcarii, Węgier etc.

Przewodniczącym Zjazdu był znakomity embriolog doświadczalny z Yale University, Ross G. Harrison (Stany Zjednoczone A. P.), wiceprezesem T. Huzella (Węgry).

Przed wszystkim winieniem omówić naukową i techniczną organizację Zjazdu, co wydaje mi się celowe, w związku z ostatnimi uwagami na temat Zjazdu Lekarzy i Przyrodników, umieszczonymi na łamach „Wszechświata“ *).

A więc po pierwsze, liczba referatów „prezentacyjnych“ ograniczona została do 26, przy czym żaden z prelegentów nie mógł wygłosić więcej niż 1 komunikat. Nie wolno było odczytywać tekstu komunikatu, wszystkie referaty musiały być wygłoszone z pamięci **), a czas przemówienia ograniczony ściśle do 15 minut.

Obok referatów o typie „prezentacyjnym“ specjalne posiedzenie poświęcone zostało jednemu określonemu zagadnieniu, a mianowicie sprawie połączeń komórek nerwowych między sobą oraz aparatami wykonawczymi (efektorami). Prelegentami byli wybitni znawcy przedmiotu: J. Boeke (Utrecht), A. Bethe (Frankfurt), P. Schröder (Lipsk), mający do dyspozycji dowolną ilość czasu. Również z tym zasadniczym tematem związane było piękne przemówienie powitalne prezesa Zjazdu R. G. Harrisona, dotyczące różnicowania się układu nerwowego kręgowców w świetle metod eksperymentalnych. Wszystkie referaty miały bogatą stroną pokazową, kilka z nich uzupełniono ciekawymi filmami.

W łączności ze Zjazdem zorganizowano obok pokazów makro- i mikroskopowych specjalną wystawę nowych mikroskopów i aparatów mikrofotograficznych, nowych wydawnictw naukowych z zakresu anatomii, histologii, embriologii etc. Ciekawym szczegółem była demonstracja nowego wynalazku firmy Leitz, a mianowicie niezwykle wprost pięknych filmów kolorowych sporządzanych specjalnie do znanych aparatów fotograficznych „Leica“.

Organizacyjna strona Zjazdu odbiegała znacznie od wielu zjazdów przeładowanych często stroną reprezentacyjną. Udział w Zjeździe zarówno dla członków, jak i wprowadzonych gości był bezpłatny. Zamiast drogiego bankietu, podczas jednego z wieczorów uczestnicy Zjazdu zjedli wspólnie kolację, przy czym każdy płacił tylko za to co zamówił. Podkreślam to szczególnie dlatego, żeby zaznaczyć, że zjazdy można organizować tanio i ułatwić w ten sposób udział rozpoczynającym swój zawód „naukowca“ młodym pracownikom, o co się Zarząd T-wa Anatomicznego od wielu lat stara.

Jest rzeczą zrozumiałą, że najżywszą dyskusję wywołał „trójgłos“ Boekego, Bethego i Schrödera o komórce i zakończeniach nerwowych. Zasadniczą i ostrą krytykę teorii neuronów i związanych z nią zagadnień podał J. Boeke. Zdaniem tego zasłużonego badacza holenderskiego organizm nie jest „społeczeństwem“ komórek, gdyż nie możemy uważać je za samodzielne elementy, a tylko za jednostki fizjologiczne, współpracujące ściśle z sobą. Organizm jest więc pewnym „continuum“. Odnosnie do zasadniczych punktów teorii neuronów, sformułowanych ostatnio przez Ramon y Cajala (1936) — należy się ustosunkować krytycznie, gdyż „synapsa“ — to niezwykle ważne połączenie funkcjonalne (Sherrington), a nie martwa substancja spajająca, jak chcą zwolennicy teorii neuronów ***).

Po dalszych wywodach Boekego o znaczeniu sieci nerwowych oraz komórek płaszczowych w układzie nerwo-



ROSS G. HARRISON
prezes Zjazdu.

wym i po referatach Bethego i Schrödera wywiązała się ożywiona dyskusja, przy czym mimo krytyki samego terminu „neuron“ (Stieve proponował na jego miejsce „neurosyncytium“), teoria neuronów znalazła swoich poważnych obrońców w osobach R. G. Harrisona i R. Köhlera.

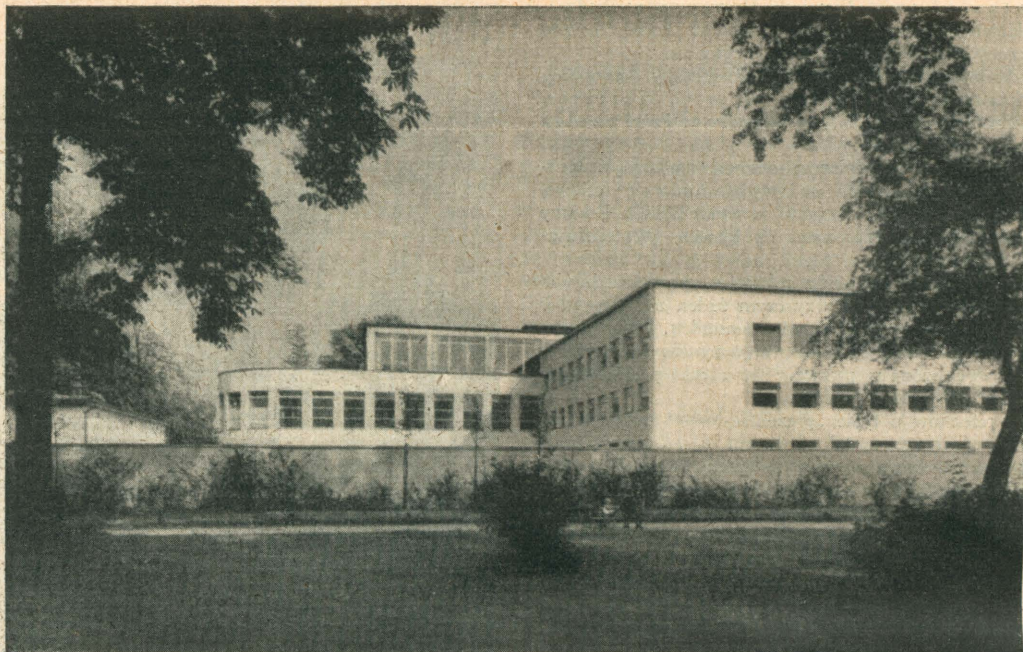
Jest rzeczą zrozumiałą, że nie mogę wymienić choćby tylko z tytułu wszystkich referatów i pokazów, objętych programem Zjazdu. Chciałbym zaznaczyć, iż wyraźnie zarysowała się różnica zainteresowań badawczych między starszym pokoleniem anatomów, pracujących głównie nad anatomią makroskopową, a młodszym pokoleniem badaczy, opierających wyniki swych poszukiwań w dużej mierze na eksperymencie oraz nowszych metodach fizycznych i histochemicznych. Z tego ostatniego kierunku wymienić można referaty Holmgrena ze Stockholmu (czynność i chemia komórek tucznych Ehrlicha), Bechera z Marburga (histochemiczne badanie nad gruczołami wewnętrznego wydzielenia), Słomńskiego (pochodzenie czerwonych ciałek krwi i śródbłonna naczyniowego kręgowców), W. Vogta (wspólnie z Yamada) nad przeszczepianiem zawiązka pranercy i różnicowaniami zawiązku w mezodermie u płazów ogoniastych, Krompechera (Budapeszt) nad tworzeniem się chrząstki włóknistej, ciekawy pokaz Kleinschmidta (Berlin) wpływu usunięcia przysadki na ubarwienie płazów, etc.

Obrazy zjazdu odbywały się w nowoczesnym urzędowym Instytucie Anatomicznym. Władze oświatowe Rzeszy zdecydowały się na wzniesienie tego wyjątkowo bogato zaopatrzonego zakładu uniwersyteckiego stojąc na stanowisku, że nauki morfologiczne (anatomia, histologia i embriologia) były i są istotnymi podstawami wiedzy lekarskiej. Dlatego też mimo wielkich obciążeń na budżet wojskowy wydatkowano około 1,700.000 marek niemieckich na wzniesienie i urządzenie tego wzorowo skonstruowanego instytutu (część badawcza zupełnie oddzielona od pedagogicznej).

*) Por. K. Petruszewicz. „O zjazdach lekarzy i przyrodników polskich“. „Wszechświat“, 1937, Nr. 6.

**) Ograniczenie to nie dotyczy cudzoziemców.

***) Por. M. Cunge „O teorii plastyczności i jej znaczeniu dla fizjologii i psychologii“. Kosmos, 3, t. 62, z. 1 (1937).



Instytut Anatomiczny w Królewcę.

Poza obradami zorganizowano szereg interesujących wycieczek w najbliższe okolice Królewcę, a pokaźna liczba uczestników Zjazdu udała się na malowniczą, pełną ciekawych diun mierzęję Kurońską, gdzie mogła zwiedzić znaną stację dla badań wędrówek ptaków i rezerwat dla łosi w Rossitten *).

W ramach Zjazdu odbyło się także Walne Zgromadzenie Tow. Anatomicznego. Omawiano na nim sprawę odpowiedniego kształcenia preparatorów oraz nomenklatury anatomicznej. Następny Zjazd uchwalono odbyć w Lipsku w sierpniu 1938.

Ogólnie charakteryzując ten Zjazd, należy podkreślić, iż uderzająco mało było na nim młodszych pracowników naukowych z Niemiec. Co się na to złożyło? Najprawdopodobniej zarówno znaczna odległość Królewcę od głównych ośrodków pracy naukowej w Rzeszy, jak również i obecne stosunki polityczne w Niemczech, które wyciskają swe piętno i na zjazdach o charakterze ściśle naukowym.

Zupełnie obiektywnie należy jednak podkreślić, co zresztą kilkakrotnie zaznaczył prezes Zjazdu R. G. Harrison, bardzo wysoki poziom obrad oraz gościnność, z jaką Zjazd był podejmowany przez Komitet miejscowy z Heissem na czele, jak również sprawność prac Za-

*) Por. P. Słonimski, „Wrażenia z mierzęję Kurońskiej“. *Medycyna i Przyroda*, Nr 2, 1937 r.

rządu Towarzystwa Anatomicznego a zwłaszcza jego nieustrudzonego sekretarza H. v. Eggelunga.

Piotr Słonimski.

DO ILUSTRACJI TYTUŁOWEJ.

Znaczną część kraju Przylądkowego, obszar Oranie, większą część Transwaalu oraz zachodnią partię Natalu przykrywają osady, które od kotliny Karroo obejmujemy nazwą systemu Karroo.

System ten tworzył się w czasie od końca paleozoikum po początek jury i obejmuje utwory kontynentalne i limniczne z wyjątkiem małego skrawka połudn. zach. Afryki, gdzie występują utwory morskie. System Karroo zaczyna się niezmiernie ciekawą skałą, przepelnioną blokami bezładnie rozrzuconymi z rysami lodowcowymi na powierzchniach. Jest to zatem stara, stwardniała morena lodowcowa, z czasów, gdy południowa Afryka była przykryta lodem. Wyżej występują łupki i piaskowce z pokładami węgla. W osadach tych na uwagę zasługuje bogata i ciekawa fauna starożytnych gadów. Zamykają całą serię potężne wylewy wulkaniczne.

Utwory systemu Karroo leżą na znacznych przestrzeniach przeważnie zupełnie poziomo. W południowej jednak części w miarę zbliżania się ku łańcuchom górskim Kapidów system ten wykazuje sfałdowania, które tak pięknie występują na fotografii.

Rozstrzygnięcie konkursu fotograficznego podamy w zeszycie grudniowym.