

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

EWOLUCYA DARWINIZMU.

„Choć otrząśnięcie kwiaty barwnych mytów,
„Choć rozproszycie legendowy mrok,
„Choć mgłę urojeń zedrzenie z błękitów,
„Ludziom nie zbraknie niebiańskich zachwy- [tów
„Lecz dalek sięgnie ich wzrok.“ *Asnyk.*

Często zdarza się spotkać z faktem, że ktoś, co widział się zmuszonym ustąpić z zajętego szanśa przed zwyciężkim nieprzyjacielem, usiłuje zatuszować poniesioną klęskę i przynajmniej pozornie zachować nadwężoną powagę przez poniżenie wroga w oczach ogółu mniej sprawę znającego. Podobne zjawiska spotykamy i w dziejach biologii współczesnej.

Teoretyczni i praktyczni nieprzyjaciele prawdziwej wiedzy, im bardziej tracą grunt pod nogami, tem zuchwalej i głośniej na wsze strony trąbią, że darwinizm, jeżeli jeszcze nie skonał, to przynajmniej leży już na śmiertelnem łożu, z którego nie będzie mu danem się podnieść.

Kilku zoologów i botaników wobec nowych zdobyczy wiedzy spostrzegło tu i owdzie pewne niedokładności lub braki, albo sceptycznie się wyraziło o pewnych punktach teoryi Darwina, zaznaczając, że niektóre poglądy wymagają reformy, uzupeł-

nienia lub dokładnej rewizyi, a tymczasem „oni“ starają się wmówić w ogół, okolicznościowo tylko nauką się zajmujący, że nad darwinizmem już i uczeni przyrodnicy kładą krzyżyk, a tylko resztki najzaciętszych szowinistów usiłują bez skutku bronić ostatnich pozycyj skazanych nieodzownie na stracenie. I nie można się temu dziwić: gdy prawda wymknęła się z rąk, można podać fałsz w odpowiednich barwach i piórkach, brak dowodów można zagłuszyć krzykiem. Zwykły to zresztą objaw, nie tylko w nauce się trafiający, że wszelkie prądy nowe muszą zawsze przejść przez próbę ogniową, a im z niej wychodzą czystsze, tem bardziej są oczerniane, w miarę zaś rozpowszechniania się ich i wzmagania walka staje się coraz zaciętszą: bo wszechwładne dotychczas żywioły, tracąc grunt pod nogami, łączą się razem i wchodzą często w sojusze z odwiecznymi swoimi wrogami, byle tylko oprzeć się nowemu niebezpieczeństwu i złamać prąd grozący.

Co jednak w takich sporach jest ubolewania godne, to to, że w wirze walki, powodowane czasem względami ubocznej natury, dają się nieraz nawet wybitne umysły zwinąć na manowce, by potem posłużyć za narzędzie dla niższych celów i być wygodnym parawanikiem dla tych, co nie chcą lub nie mogą osobiście wystąpić. I w sporze o darwi-

nizm mamy takie wypadki. Do zbałamucenia opinii publicznej przyczynił się w znacznej mierze znakomity zresztą Rudolf Virchow, profesor berliński. Biorąc czynny udział w życiu społecznym i politycznym, porwany prądem walk partyjnych, z przerażeniem widział wzrost przeciwnego mu stronnictwa, stronnictwa jego zdaniem godzącego w podstawy ustroju państwowego. Rozszerzające się nowe idee przyrodnicze wydały mu się jego nauką podporą, więc zdały mu się również groźnemi dla porządku społecznego, uświęconego przez tradycję wieków. Nadużywanie haseł przyrodniczych przez przewódców i zwolenników owych przerażających go kierunków utwierdziło go w tem mniemaniu. I rozpoczął bój z darwinizmem, nie rzadko sprzeniewierzając się w swoich oficjalnych wystąpieniach zasadom głoszonym dawniej w młodości. Przytaczane przez niedouczone lub ciasno myślących wyrażenia jego jak to, „że człowiek równie dobrze może pochodzić od owcy lub słonia, jak od małpy“, wskazywałyby, że był on przeciwnikiem nie tylko darwinizmu, lecz transformizmu wogóle. Tymczasem, jak świadczy Rabl w swej mowie rektorskiej, Virchow w ściślejszem gronie swych zaufanych zrzucał markę i przyznawał się do ewolucjonizmu: „Ich bin kein Gegner der Descendenztheorie“—nie jestem przeciwnikiem teorii descendencji—miał się sam przed nim wyrazić. Więc ewolucjonizm w każdym razie wyszedł zwycięsko, skoro sam Virchow uchylił przed nim czoła, uznając jego wartość i znaczenie. Szkoda tylko, że oświadczenia tego nie złożył jawnie i nie porzucił dwuznacznej roli, nieodpowiadającej godności i powadze uczonego i profesora, którego zadaniem jest głosić prawdę i tylko prawdę. Z Virchowem zstąpił do grobu ostatni atut przeciw ewolucjonizmowi, obecnie niema prawie poważniejszego przyrodnika, któryby z pełną świadomością go odrzucał. Stanowczy jego przeciwnik Fleischmann nie może być żadną miarą seryo traktowany, bo gdyby nawet jego poglądy płynęły z głębokiego przekonania, to mimo to nie podają one nie pozytywnego, rzeczywistego: głównym celem Fleischmanna jest zburzenie ewolucjonizmu, którego jednak nie jest w stanie niczem zastąpić, on tylko niszczy, ale nie bu-

duje, jego dzieła kończą się faktycznie znakiem pytania, a czytelnika wprowadzają w pustkę, waląc zaś cały gmach wiedzy nowożytnej, przenoszą go w średniowieczne mroki. Fleischmann to duch zwątpienia i negacyi, mógłby o sobie powiedzieć jak Mefistofeles z Fausta: „Ich bin der Geist, der stets verneint“. Fleischmann wystarczyłby dla miernych umysłów, co mogą całe życie spędzić na liczeniu łusek lub włosków owada, a nie pragną wzlecieć wyżej i ogarnąć szersze widnokreśli — nie zaspokoi jednak tego, kto dąży do poznania prawdy, do wiedzy, do naukowego rozwiązania zagadki wszechświata. Ale rozliczne uboczne okoliczności, wśród których Fleischmann rzucił rękawicę Darwinizmowi, nie pozwalają nawet seryo liczyć się z jego naciąganiem zarzutami i sprzecznymi poglądami.

Daleko poważniej przedstawia się sytuacja na innem polu. Znaczny zastęp badaczy, nie przecząc wcale prawdziwości ewolucjonizmu, podnosi jednak słabe strony właściwej darwinowskiej teorii doboru, przypisując innym czynnikom wpływ rozstrzygający w tworzeniu się i utrzymywaniu form organicznych. I, jak zwykle, zwolennicy nowych poglądów i idei, zapatrzeni w nowo wykrytą gwiazdę, dają się unieść zbyt niemu prądowi i popadają w jednostronność, nie doceniając często zalet strony przeciwnej, z którą walczą. Pierwszy prąd zrodzony przez darwinizm to intrakauzalizm zapoczątkowany przez C. Naegelego (1884), który ostatecznie tłumaczy zjawiska życia energią tkwiącą w materii wszechświata, tak samo jak wszelkie zjawiska fizyczne.

Kierunek drugi, zwany neolamarkizmem, przyznaje organizmom zdolność zmian celowych bezpośrednio pod wpływem warunków, w przeciwstawieniu do darwinizmu (*sensu strictiori*), który uznaje te zmiany za przypadkowe, a celowość wyjaśnia doбором.

Wreszcie w ostatnich czasach powstaje znów nowy pogląd na przyczyny kształtowania się roślin pod wpływem teorii mutacyi stworzonej przez de Vriesa.

Jednak wszystkie te poglądy i kierunki nie obalają darwinizmu, przeciwnie, jak to pięknie przedstawił R. H. France, one nie tylko z niego powstały i wyrosły, ale są jego dalszym ciągiem, rozwojem, uzupełnieniem,

„ewolucją“... Dziś nie można wątpić o pewnych, zasadniczych myślach darwinizmu: różnice wśród potomstwa tych samych rodziców, wpływ warunków na budowę organizmu, dziedziczność korzystnych właściwości, walka o byt i stopniowy rozwój gatunków—to wszystko są fakty oczywiste, nie dające się zaprzeczyć. Naturalnie, nauka nie stoi, ona postępuje, rozwija się. Jak wszelkie poglądy, tak i darwinizm uległ ewolucji, z biegiem czasu okazały się pewne braki, które należało wypełnić, okazały się też pewne niedokładności, które trzeba było sprostować.

W tym też duchu pracuje Weismann i jego szkoła, która uważa się za ścisłą kontynuatorkę poglądów Darwina. Przyznaje ona prawo bytu jedynie doborowi, a wierząc w jego „wszechmoc“ (Allmacht der Naturzüchtung), odrzuca bezpośredni wpływ innych przyczyn.

I tem właśnie zacieśnieniem sprzeniewiera się Darwinowi ten kierunek, który mieniąc się „neodarwinizmem“, chce mu najwierniejszym pozostać. Weismann usiłuje w dalszym ciągu rozwijać myśli genialnego Anglika, usiłuje w uznanych przezeń prawach doboru i dziedziczności uchwycić istotę rozwoju, a swą teorią „plazmy zarodkowej“ ma zastąpić jego hipotezę pangenezy, którą sam twórca uważał za tymczasową.

Jak słusznie powiada Haeckel, mimo wielkiego respektu, jaki czuć musimy dla ścisłości i konsekwencji w poglądach, nie można Weismannowi przyklasnąć, wykluczając bowiem bezpośredni wpływ warunków zewnętrznych na organizm, a przypisując im tylko rolę bodźców, zwłaszcza zaś odrzucając w zupełności dziedziczność cech nabytych, a tem samem zdolność zdobywania korzystnych zbożeń pod wpływem natury, rozminął się właśnie z główną ideą Darwina. E. Haeckel w ostatnim swem dziele (Die Lebenwunder 1904), w ten sposób wyraża się w tej kwestyi: „W usiłowaniu nadania swej teorii podstaw molekularno-fizyologicznych doszedł on (Weismann) wskutek zbyt daleko idących spekulacji metafizycznych do nieuchwytnej teorii plazmy... Darwin był prawie tak silnie przekonany o dziedziczności cech nabytych, a zwłaszcza funkcyjnalnych przystosowań jak Lamarck i ja sam; on je-

dynie przypisywał jej mniejszy zakres działania niż Lamarck. Weismann natomiast wyklucza zupełnie progresywną dziedziczność i chce wszystko sprowadzić do selekcji, do „wszechmocy doboru naturalnego“. Gdyby ten pogląd Weismanna i oparta na nim teoria plazmy zarodkowej były rzeczywiście słuszne, natenczas jemu samemu przypadłaby w udziale zasługa wprowadzenia darwinizmu na nowe tory. Jest jednak rzeczą zupełnie niesłuszną ten weismanizm, jak to zwłaszcza w Anglii się dzieje, określać jako neodarwinizm“.

Na zupełnie przeciwnym biegunie stanął prąd zwany neolamarckizmem, a reprezentowany przez Eimera, Hansena, Standfussa, Wettsteina, uznających za główny, jeśli nie jedyny, czynnik ewolucji wpływ warunków zewnętrznych. O ile nie dochodzą do skrajności, odrzucając wszelkie inne czynniki, a w szczególności działalność doboru, nie różnią się oni zasadniczo od Darwina—tak też pojmuje tę sprawę trzeźwo patrzący Wettstein (1903)—owszem uzupełniają i rozwijają jego pogląd, zwracając większą uwagę na kwestię przystosowania do zmienionych warunków. Mylą się jednak ci, którzy widzą w tem przystosowaniu alfę i omegę ewolucji i wszystko chcą niemi wyjaśnić, bo działalność doboru jest nie teorią lecz faktem. Można by zgodzić się więc z Lauertzem, że badacze ci, walcząc z Darwinem, nie wiedzą, w swej jednostronności, co on właściwie głosił.

Również nie utrzymują się pociski „mechaników rozwojowych“, którzy tworzenie się form usiłują wyjaśnić eksperymentalnie. Ich doświadczenia, chociaż nader ciekawe i pouczające i chociaż rzucają nieraz wiele światła na liczne zagadki życia, nie są zdolne zastąpić metody historycznej, jaką Darwin wprowadził do biologii. Powstanie gatunków i odmian jest faktem historycznym i społecznym, więc można je badać i wyjaśniać tylko z uwzględnieniem środowiska, czasu i wzajemnego stosunku istot i ich części składowych. Na tych danych Darwin oparł i przeprowadził swe poglądy, doświadczenia w probówce lub pod mikroskopem mogą je uzupełnić i wyjaśnić, ale nie mogą ich zastąpić: mogą one wytłumaczyć powstanie zmian, by jednak zmiana taka się utrzy-

mała, by stała się cechą gatunku, potrzeba czegoś więcej i to nam właśnie podaje teoria dobru.

Podobnie przedstawia się stosunek darwinizmu do poglądów De Vriesa i teorii mutacji, znów jeśli nie zwrócimy się do skrajnych ostateczności, wykluczających zupełnie kolejny rozwój, a wprowadzających czynniki nadprzyrodzone. De Vries w poglądach swych miał poprzedników w osobie Korzyńskiego i Gautiera, on jednak poglądy te rozszerzył, pogłębił i oparł na szerokim materiale obserwacyjnym. Wychodzi on z dwu zasad: 1) gatunek rodzi się i ginie tak samo, jak osobnik, 2) gatunki powstają nagle, skokami w czasie krótkiego okresu t. zw. mutacji, rozdzielonej długotrwałym spoczynkiem i zastojem. Jak widzimy, podstawy, na których pogląd ten się opiera, nie koniecznie muszą obalać darwinizm, owszem mogą go uzupełniać, stwierdzając obok występowania nieznacznych zbroceń, potęgujących się w rozwoju wieków, jeszcze i zdolność tworzenia zmian nagłych, gwałtownych, od razu silnie się zaznaczających. Różnica między obudwoma zjawiskami jest natury czysto ilościowej: skoro przyjmujemy zdolność powstania zmian choćby minimalnej natury, możemy równie dobrze uznać możność zbroceń wyraźniejszych, jak tego chce teoria mutacji. I rzeczywiście de Vries nie wyklucza doboru, przypisuje mu jednak nader ograniczone znaczenie, uznając go tylko za czynnik negatywny, usuwający i niszczący z pośród form nowych, powstałych drogą mutacji, te, które nie są przystosowane do warunków bytu. Dotąd de Vries nie różni się zasadniczo od Darwina. Ale jak zwykle apostoł nowych idei, tak i on poszedł zadaleko i popadł w jednostronność. Oto twierdzi on, że gatunki mogą powstać wyłącznie drogą mutacji, zmiany drobne indywidualne nie mogą potęgować się tak, by wytworzyć nowy gatunek, one obracają się tylko w obrębie granic gatunku, tworząc tylko rasy, które po czasie powracają do form pierwotnych. Oczywiście pogląd to przesadny, liczne łańcuchy rozwojowe w paleontologii, stałość wielu ras wykazują niesłuszność podobnego zapatrywania. Podobnie ograniczenie działalności doboru w razie mutacyjnego powstawania gatunków jest nieuzasadnione, bo

przecie walka o byt i wśród form mutacyjnych powstałych toczyć się będzie, owszem od razu zawre ona silniej i gwałtowniej. Zatem de Vries nie tylko nie usunął w cień darwinizmu, ale przeciwnie, wdając się z nim w niepotrzebny spór, zraził do swych poglądów wielu uczonych, którzy odmawiają im znaczenia i wszelkiej podstawy naukowej. Faktycznie zaś, naszym zdaniem, jeśli krytycznie sprawę rozpatrzymy, zobaczymy w zasadniczych myślach teorii mutacji jedynie dalszy ciąg, uzupełnienie darwinizmu, wykończenie jednego szczegółu, wskazanie pewnych faktów dotąd zaniedbanych lub pomijanych. I w tem leży wielka zasługa de Vriesa.

W każdym zaś razie pamiętać należy, na co już sam Darwin zwracał uwagę, że jedna teoria nie wystarcza do wyjaśnienia wszystkich zjawisk życia tak nieskończenie skomplikowanych. Przecie już w naturze nieorganicznej, prócz wielkich powszechnych teorii, zmuszeni jesteśmy uciekać się do teorii pomocniczych pomniejszych, objaśniających tylko pewne zjawiska: Teorią ciężenia nie wyjaśniamy zjawisk magnetycznych lub światła. Tembardziej w naturze ustrojowej, gdzie zjawiska są bez porównania bardziej zawile i skomplikowane, nie możemy jedną zasadą wszystkich objawów życia tłumaczyć, jakkolwiek podobny ściśle monistyczny pogląd wydaje się bardzo ponętym, a w razie pobieżnego traktowania nawet naturalnym.

* * *

Wszystkie te kierunki, jakieśmy dotąd poznali, wykazują prawidłowość zjawisk, przejawiających się w naturze organicznej i usiłują podać i określić ściśle prawa, jakie niemi rządzą. Gdy jednak zechcemy poznać przyczyny i siły, które je wywołują, wchodzimy na inne pole, gdzie znów spotykamy się z najrozmaitszymi hipotezami i przypuszczeniami. Darwin sam nie poruszał zupełnie tej kwestyi, dla niego życie było faktem istniejącym, którego przyczyn, motorów, ani początków nie starał się odsłonić, usiłował jedynie określić i wyjaśnić objawy życia samego. Wszelkie więc dociekania na tem polu są zatem uzupełnieniem poglądów Darwina, jakkolwiek przedstawiciele tych zasad wskutek dalszych swych wniosków i uogół-

nień dochodzą nieraz do zupełnie przeciwnych wyników, a w dalszym ciągu odrzucają w zupełności darwinizm. Ale i wśród zwolenników nie brak zapatrywań przeciwnych, sprzecznych między sobą, choć każda strona uważa się za jedynie godną spadkobierczynię i kontynuatorkę myśli Darwina. Poznamy główne z tych prądów.

Pierwszy zapoczątkowany przez Szwajcara Naegelego. Sądzi on, że w każdej żywej substancji tli trwały i niezmienny pierwiastek postępu, który używa organizmowi zdolności reagowania w sposób właściwy na bodźce zewnętrzne. Jest to więc pogląd monistyczny, przypisujący samej materii zdolność przemian podobnie, jak w materii upatrujemy źródło sił pędzących światy po wytkniętych drogach i rządzących wśród ciał nieorganizowanych. Przeciwnie, witalizm w ścisłym tego słowa znaczeniu przyjmuje pierwiastek duchowy, osobną siłę życiową, kierującą zjawiskami natury ustrojowej. Jako taki wychodzi poza ramy nauk przyrodniczych, podciął mu też nogi już Wöhler, tworząc drogą laboratoryjną, bez żadnych sił życiowych połączenie organiczne, mocznik. Więc też neowitalizm na innem stoi stanowisku. Jedni jego przedstawiciele (Bunge, Rindfleisch, Neumeister) przedstawiają sceptycyzm naukowy, głosząc, że pewnych zagadnień życiowych nie można wyjaśnić samymi przyczynami mechanicznymi, inni (Reinke, Driesch) są dogmatykami, bo uznają prócz zasad fizyki i chemii jeszcze odrębne prawa organizacyi, uznają osobne właściwości biologiczne. Oba te kierunki, tak witalistyczny w znacznej mierze dualistyczny, jak mechanistyczny ściśle monistyczny, jakkolwiek między sobą sprzeczne, są tylko uzupełnieniem darwinizmu. Każdy z nich sam w sobie nie jest mu przeciwny, jakkolwiek ujęty w całkowity system tak jeden jak drugi może się przeciw niemu zwrócić. Już Naegeli, uznając za jedyny czynnik twórczy wewnętrzny popęd życia, odrzuca w zupełności dobór naturalny, najważniejszą zasadę Darwina, podobnie neowitalista Driesch bierze w swych poglądach zupełny rozbrat z darwinizmem, wkraczając zresztą dość często w zakresy cudowności metafizycznej.

*

*

*

Podobnie jak Darwin nie badał sił, powodujących zmienność form organicznych, tak samo nie silił się na rozwiązanie zagadki powstania życia. Poglądy, jakie w tej kwestyi wypowiedziano, można ująć w trzy grupy. Pierwsza, t. zw. kreacyonizm, uczy, że życie organiczne jest objawem nadprzyrodzonym, a powstało drogą stworzenia, powołane do bytu wolą wszechmocnego Stwórcy. Jedni z przedstawicieli tej teorii (Mojżesz 1500 prz. n. Chr., Ludwik Agassiz 1858) uważają każdy pojedynczy gatunek jako wcielenie twórczej myśli Boga, inni (Reinke 1899, ks. Wasmann T. J. 1904) sądzą, że Bóg stworzył tylko zarodki, czy prakomórki, z których w myśl Jego planu musiały się rozwinąć naturalnym biegiem rzeczy pojedyncze gatunki i wyższe skupienia.

Zwolennicy znów odwiecznego życia materii organicznej dzielą się na dualistów i monistów. Pierwsi uznają równoległe istnienie materii organicznej i nieorganicznej od wieków. Wśród nich E. Richter (1865) twierdzi, że wszechświat, jak pełen jest nieorganicznych atomów, tak roi się od zarodków istot organicznych, a jego dewizą jest zdanie: „omne vivum ab aeternitate e cellula“. Herm. Helmholtz (1884) znowu przyjmuje meteoryczne pochodzenie organizmów, sądząc, że zarodki istot organicznych dostały się na ziemię z meteorami: pogląd, który jest tylko przesunięciem sprawy, nie jej wyjaśnieniem. Według monistów znowu (Teod. Fechner 1873, Wilhelm Preyer 1880) natura organiczna jest starsza od nieorganicznej, ta ostatnia wyłoniła się z pierwszej, anorganizmy to trupy pierwotnych żywych istot, od życia dąży natura do martwoty, śmierć jest ostatecznym celem i kresem, do którego zdąża wszechświat, wydzielając ciągle ze świata żywego coraz więcej materii martwej, nieżywej, nieorganicznej.

Hypoteza trzecia samoródtwa przyjmuje początek życia organicznego a jego powstanie tłumaczy przyrodniczo. Przedewszystkiem wytworzyły się z połączeń nieorganicznych związki organiczne, mianowicie związki cyanu (CN), które w długim szeregu przemian stały się podstawą połączeń białkowych, a tem samem plazmy i wogóle składników ciał organicznych. Ponieważ połączenia te powstają w nader wysokiej tempe-

raturze, przeto mogły się wytworzyć w czasie, gdy ziemia była jeszcze ognisto płynną masą, wielka zaś ich niestałość powodowała ciągle zmiany chemiczne, a powstające tą drogą rozliczne związki są to niejako półżywe istoty (Pflüger 1875). Z nich wytworzyły się jednorodne bryłki protoplazmy, charakteryzujące się stałą zmianą składników swej substancji. Te pierwotne „monery“, to najniższe organizmy, z których, w myśl zasad Darwina, rozwinął się cały świat żyjący (Haeckel 1866). I tu znów mamy hipotezę dodatkową, która ma nam wyjaśnić zróżnicowanie się tych form najniższych i ich postęp. W walce o byt miałyby pierwszeństwo formy najprymitywniejsze, nawet skarłowaciałe, jako najmniej do życia potrzebujące. Ażeby zatem wyjaśnić powstanie postępu już u źródła, u początku życia, Rolph (1884) wygłosił zasadę, że nie brak pokarmu, ale właśnie jego nadmiar w owych czasach połączony z ciągłą nienasytnością organizmów pozwolił im na skupienie większej ilości materii, na rozwój, a nie na degenerację.

Oczywiście wszystkie te poglądy, dotyczące początku i powstania życia na ziemi, jako usuwające się z pod kontroli doświadczenia są tylko hipotezami. Nie można jednak sądzić, by każda z nich miała to samo znaczenie, taką samą wartość. Hipoteza, ażeby była naukową, musi odpowiadać całokształtowi poglądów na zjawiska w świecie, musi być przyrodniczą nie nadnaturalną, musi też rzeczywiście zjawisko dane wyjaśniać, a nie tylko odczuwać za zasłoną cudowności lub nawet tylko czasu. Czytelnik sam z łatwością pozna, która z przytoczonych zasad odpowiada najbardziej tym wymaganiom.

* * *

W ten sposób zakończylibyśmy przegląd ważniejszych prądów i kierunków nurtujących obecnie w biologii, a które wyrosły ze wspólnego pnia darwinizmu. Mimo wielkich różnic, mimo nawet zupełnej w ostatecznych uogólnieniach sprzeczności tak między sobą, jak nawet i ze źródłem, z którego biorą początek, poglądy te w swej istocie nieraz łączą się, mają liczne punkty styczne, często nawet, z pewnemi zastrzeżeniami, uzupełniają się, w najsprzeczniejszych bowiem poglądach, jak powiedział Spencer, tkwi zawsze

ziarnko prawdy. A darwinizm mimo najrozmaitsze zapędy, mimo rozlicznych uczciwych i nieuczciwych środków, jakimi się w tej walce naukowej dla idei lub interesu przeciw niemu posługiowano, wcale nie upadł, nie zmalał, nie stracił nawet ze swej świetności i blasku, owszem pogłębił się i ugruntował. Dziś, z początkiem nowego stulecia, wielcy szermierze idei angielskiego badacza mogą z dumą patrzeć, jak ich zasady stają się coraz powszechniejsze, jak stają się podstawą innych nauk: antropologii, psychologii, językoznawstwa, nauk społecznych, jak utrzymują się na zajętych stanowiskach a zdobywają nowe; tym zaś co chcieliby wreszcie odprawić egzekwie nad darwinizmem mogą powtórzyć słowa peety:

„...nie zdoła ogień, ani miecz
Powstrzymać myśli w biegu...
Bezsilne gniewy, próżny żal
Świat pojdzie swoją drogą“.

Dr. L. Jaxa Bykowski.

Prof. dr. H. von MANGOLDT.

DZISIEJSZE ZAPATRYWANIA NA ISTOTĘ ELEKTRYCZNOŚCI.

(Zmiany poglądu na świat wskutek wyników
nowszych badań).

(Dokończenie).

Jeszcze ciężiej niż dotąd wspomniane, bądź co bądź tylko ilościowe różnice między elektronami, a ważką materią, zaważają różnice następujące: Elektrony nie posiadają ciężaru. Nie podlegają one ciężarciu powszechnemu Newtona, które zresztą panuje wszędzie we wszechświecie. Materyał, z jakiego się składają jest zupełnie nieważki, jest to sama elektryczność. Powtóre, elektrony nie są bezpośrednio zaopatrzone w siły działające na odległość. Działają one co prawda na siebie wzajem, ale tylko za pośrednictwem tak zwanego eteru świetlnego i działania te wymagają pewnego czasu do rozchodzenia się w przestrzeni.

Aby sobie wytworzyć obraz tych działań i śledzić je zapomocą obliczeń, przyjmujemy w teorii elektronów, tak jak i w optyce, że cały wszechświat, a także wnętrza atomów i elektronów—wypełnia substancja

różna zarówno od ważkiej materii, jak i od elektryczności; substancję tę nazywamy właśnie eterem. W budowie wszechświata należy zatem, zgodnie z obecnym stanem naszej wiedzy, odróżniać trzy odrębne składniki: popierwsze — ważką materię, podrugie — elektryczność, potrzenie — eter. Tej ostatniej substancji, w przeciwieństwie do dwu poprzednich, przypisujemy ciągle wypełnianie przestrzeni. Eter znajduje się wszędzie, nie tylko w przedziałach pomiędzy atomami materii i elektryczności, ale także i w ich wnętrzu, i jeżeli z pewnej części przestrzeni usuniemy całkowitą ilość materii ważkiej i całą elektryczność, to będzie ona jednak jeszcze zapełniona eterem.

Eter uchodzi prócz tego w teorii elektronów za ciało absolutnie stałe t. j., że jego części nie wykonywają nigdy żadnych ruchów względem siebie. Stanowi on niejako rusztowanie, na którym odbywa się cały bieg świata. Ciała materialne i elektrony podczas wszelkich swoich ruchów, nie pociągają za sobą przenikającego także ich wnętrza eteru, tak samo jak rzadka sieć, przeciągana przez spokojną wodę, nie porusza jej dostrzegalnie. Atomy materii jak i elektryczności, a nawet cała nasza ziemia, posiadają własność przechodzenia przez znajdujący się w spokoju eter, nie wywołując oporu tarcia w właściwym znaczeniu tego słowa.

Oprócz wnętrza atomów, eter ma wszędzie zupełnie jednakowe własności. Ale, podobnie jak woda morska, choć z natury wszędzie jednakowa, może jednak w różnych miejscach i w różnym czasie posiadać rozmaite temperatury — tak samo i eter podlega dwojakiego rodzaju pobudzeniom, wywołanym przez obecność lub ruch elektronów. Są to popierwsze pobudzenia elektryczne i podrugie pobudzenia magnetyczne. Każdy z tych rodzajów pobudzeń posiada w danej chwili i w danym miejscu nie tylko określoną wielkość, lecz także określony kierunek. Można je zatem przedstawić geometrycznie jako odcinek prostej, wychodzący z miejsca, którego pobudzenie chcemy przedstawić i co do długości odpowiadający wielkości pobudzenia, a co do kierunku — jego kierunkowi.

Istniejące w jakimś miejscu, pobudzenie elektryczne działa na znajdującą się tam cząstkę elektryczności głównie w ten sposób,

że pędzi ją w kierunku pobudzenia. Im większe pobudzenie, tem większe i przyspieszenie, jakie pędzona cząstka otrzymuje, lecz zależność tych dwu wielkości od siebie nie jest zupełnie prosta, lecz przeciwnie — daleko bardziej zawiłana, niż zależność między siłą, a przyspieszeniem w zwykłej mechanice.

Jeszcze pod innym względem zachodzi istotna różnica. Jeżeli eter pobudzony elektrycznie popchnie elektron w jakimś kierunku, dajmy na to, na lewo — wtedy skłonni jesteśmy oczekiwać, że działająca część eteru poruszy się na prawo, tak samo jak działło odskakuje w tył podczas wystrzału. Tutaj jednak dzieje się inaczej. Działająca część eteru pozostaje spokojnie na swoim miejscu, bo przecież części eteru wogóle nigdy nie wykonywają żadnych ruchów względem siebie; lecz następuje zupełnie odrębne oddziaływanie poruszającego się elektronu na eter. Zasada równości działania i oddziaływania nie może tu być zastosowana w tej prostej formie jak w zwykłej mechanice, pozostaje ona jednak w swej mocy w formie wyższej i bardziej zawiłanej.

Magnetyczne pobudzenie eteru także wpływa na elektryczność, ale nie na tę, która znajduje się w spokoju, lecz na tę, która posiada ruch względem eteru. Jeśli w eterze, przez jakieś miejsce, w którym istnieje pobudzenie magnetyczne, dajmy na to, w kierunku od przodu do tyłu, przelatuje cząstka elektryczności nie w kierunku tego pobudzenia, ale w innym, dajmy na to, w kierunku z dołu do góry — wtedy cząstka ta zostaje pchnięta w kierunku trzecim, mianowicie, w prostopadłym do obu poprzednich, a więc w naszym przypadku, ze strony prawej ku lewej. Jest to rodzaj działania, któremu nic podobnego nie znajdujemy w zwykłej mechanice.

Prawa powstawania tych pobudzeń przez obecność i ruch elektronów, ich rozchodzenie się z szybkością światła w przestrzeni we wszystkie strony i ich oddziaływanie na elektrony są obecnie w zupełności znane.

Za pomocą wzorów matematycznych można je wyrazić przez niewielką liczbę równań różniczkowych. Wskutek tego dla świata elektronów obliczenie z góry biegu wszechświata, jeżeli mamy dane warunki począt-

kowe, staje się tylko zadaniem matematycznym.

Fizyk i technik są zadowoleni, jeżeli w danej dziedzinie doszli tak daleko. Filozof—wymaga czegoś więcej. Znany filozof Lotze podkreślał zawsze na swych wykładach, że celem badań naukowych jest nie tylko obliczenie z góry przebiegu zjawisk, ale także ich zrozumienie.

Tym wymaganiom dana teoria jeszcze nie czyni zadość. Co prawda, mówi ona, które zjawiska należy rozpatrywać jako ruchy materii i elektronów, a które jedynie jako stany eteru. Ale teoria ta nie daje nam żadnej wskazówki, jak właściwie należy rozu-

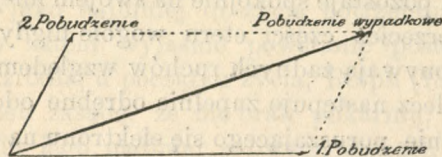


Fig. 4.

mieć stan pobudzenia eteru elektryczny i magnetyczny. Najprostsze przypuszczeniem byłoby rozpatrywanie eteru, jako cieczy lub ciała stałego lecz elastycznego, którego części byłyby zdolne przynajmniej do nieznaczących przesunięć względem siebie. Pobudzenia możnaby sobie wtedy wyobrazić, jako nadzwyczaj małe odchylenia cząstek eteru od ich normalnego stanu równowagi: okazuje się to jednak niemożliwym do przeprowadzenia. Warunki w eterze są zbyt zawiłane, aby je można przedstawić przez obraz tak prosty.

Poniższe okoliczności rzucają pewne światło na następujące po sobie zmiany pobudzeń eteru. Jeżeli (fig. 4) w tem samym miejscu, powstaje jednocześnie dwa lub więcej pobudzeń elektrycznych, wywołanych przez różne przyczyny, tedy składają się one podług prawidła równoległoboku i dają pobudzenie wypadkowe. Toż samo stosuje się do pobudzeń magnetycznych. Przeciwnie zaś, dwa niejednakowe pobudzenia, jedno elektryczne, a drugie magnetyczne, nie składają się. Pobudzenia takie, o różnych wielkościach i kierunkach, mogą w danym miejscu istnieć obok siebie.

Wobec tego nie będzie to zbyt cenną spekulacją, jeśli rozważymy pytanie, w jaki

sposób elektron pobudza eter, w razie jeżeli znajduje się w nim tylko sam jeden? Praktycznie, co prawda, jest niemożliwym usunąć jakiś oddzielny elektron od wpływów reszty świata i wtedy poddać go badaniu. Ale z tego, co się stosuje do jednego elektronu, można wskutek dającego się tu zastosować prawidła równoległoboku, wyprowadzać wnioski o działaniu zbiorowiska elektronów, a to dotyczy już rzeczywiście istniejących stosunków. Wyobraźmy sobie (fig. 5) oddzielny elektron odjemny, który pozostaje sam jeden w eterze. Na figurze jest on przedstawiony jako czarny krążek. Abyśmy go mogli dowolnie poruszać, przypuśćmy, że jest on wsadzony na dostatecznie cienką szpilkę, którą możemy poruszać ręką. Naprzód, niech się elektron znajduje w spokoju względem eteru. Wywołuje on wtedy w swem otoczeniu pobudzenie elektryczne eteru, lecz nie wywołuje pobudzenia magnetycznego. Pobudzenie to, przedstawione strzałkami idzie wszędzie w kierunku promienia do środka i zmniejsza się z odległością, w stosunku do kwadratu z tej ostatniej.

Jak daleko się stan ten rozprzestrzenia, zależy od tego, jak długo elektron znajduje się w stanie spoczynku. Trzeba sobie wyobrazić, że z chwilą, gdy elektron się zatrzymuje, ze środka jego wychodzi promień światła. Rozpatrując jaki późniejszy moment, należy sobie pomyśleć dokoła elektronu jako środka kulę o promieniu tej długości, jaką ów promień światła przez ten czas przebiegł. W obrębie tej kuli istnieją powyżej opisane proste stosunki. Stan na zewnątrz zależy od ruchów, jakie elektron odbywał poprzednio, lub mówiąc krócej od jego przeszłości.

Spróbujmy teraz poruszyć elektron. Występuje wtedy natychmiast, naprzód wewnątrz elektronu, magnetyczne pobudzenie eteru, tem silniejsze, im szybciej elektron się porusza, rozchodząc się z szybkością światła na wszystkie strony. Jeśli elektron dąży w kierunku ku obserwatorowi, to kierunek pobudzeń będzie taki, jaki wskazano na figurze (fig. 6). Oznaczone pełnymi strzałkami, pobudzenia magnetyczne rozmieszczają się symetrycznie do drogi elektronu, w postaci wiru. Są one styczne do kół, które mają

swój środek na tejże drodze. Prócz tego pobudzenia elektryczne eteru przesuwają się wraz z elektronem i ulegają przy tem pewnym zmianom, na które jednak w razie umiarkowanych szybkości można nie zwracać uwagi.

Głównie na wytwarzaniu tych magnetycznych pobudzeń eteru, polega wspomniane wyżej oddziaływanie, jakie znajdujący się w ruchu elektron wywiera na eter. Pchająca elektron część eteru nie cofa się wstecz, lecz otrzymuje pobudzenie magnetyczne, które może wywołać przyspieszenie ruchów innych elektronów lub ciał ważkich, jeśli je napotka podczas swego rozprzestrzenienia.

Pewne wnioski nasuwa rozpatrywanie tego przypadku, gdy elektron odbywa ruch tam i napowrót, a następnie pozostaje w spokoju w swem poprzednim położeniu. Gdy to już nastąpiło, wtedy mamy (fig. 7) w eterze

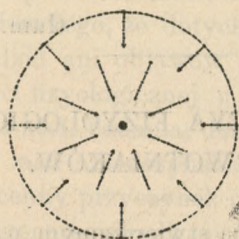


Fig. 5.

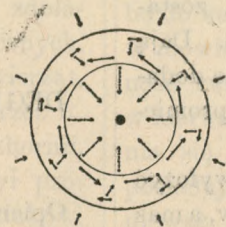


Fig. 6.

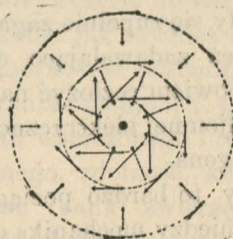


Fig. 7.

rze trzy przestrzenie, oddzielone z zewnątrz i z wewnątrz przez współrodkowe powierzchnie kuliste. Przestrzenie te znajdują się w różnych stanach pobudzenia. W środkowej istnieją tylko pobudzenia elektryczne, odpowiadające drugiemu stanowi spoczynku elektronu. Otaczająca tę przestrzeń warstwa kulista zawiera pobudzenia jak elektryczne tak i magnetyczne, powstałe podczas ruchu elektronu. Jeszcze bardziej na zewnątrz, dokąd nie dosięgło jeszcze działanie ruchu elektronu, znajdują się znowu tylko elektryczne pobudzenia.

Że elektron powraca do swego pierwotnego położenia, to bynajmniej nie przywraca poprzedniego stanu wszechświata. Wywołał on bowiem przez swój ruch rozchodzącą się w nieskończoność falę pobudzenia magnetycznego. Historia ruchu elektronu zostaje zapisana w eterze, co prawda pismem ulatującym w dal z szybkością światła, lecz zato na wieki niezniszczonem. Widzimy

więc, że w mechanice elektronów wiecznemi są nie tylko materya i energia, ale i to, co się odbyło z każdym elektronem, pozostawia po sobie wiecznie niezatarte ślady. Dla ruchu elektronów należy uwzględnić jeszcze jedną okoliczność, którą wspomnę pokrótce. Jak musimy zużyć pewną siłę, aby pchnąć jakieś ciało ciężkie, tak samo i elektron przedstawia pewien opór ręce, która usiłuje go poruszyć. Trzeba dołożenia pewnej pracy, aby doprowadzić elektron do stanu ruchu jednostajnego względem eteru i wywołać połączone z tem pobudzenie magnetyczne. Eter, któremu nadajemy takie pobudzenia, zachowuje się podobnie jak sprężyna, której naprężenie wymaga pewnej pracy. Jeśli stan ruchu jednostajnego został raz osiągnięty, to dla jego zachowania, tak samo jak w przypadku ciał ciężkich, nie trzeba już żadnego dalszego bodźca. Tutaj zachodzi istotna

różnica, w porównaniu z mechaniką mas ważkich. Energia nadana ciału ciężkiemu, które znajdowało się poprzednio w spokoju, i wprawiająca je w ruch, zostaje przezeń zatrzymana i można ją w zupełności odzyskać z powrotem, powstrzymując ciało. Energia zaś nadana elektronowi, rozchodzi się w eterze i zostaje tam zużyta na wytwarzanie pobudzeń magnetycznych. Energii tej nie można nigdy odzyskać z powrotem w zupełności, zatrzymując elektron, gdy już nastąpił stan jego ruchu jednostajnego.

Część tej energii promieniuje bezpowrotnie w nieskończoność. Wiele tu zależy od tego, jak będziemy zatrzymywali elektron. W razie powolnego zatrzymywania, t. j. jeżeli zatamujemy łagodnie ruch elektronu, otrzymamy z powrotem prawie całą nadaną energię. Energia, która się rozeszła w eterze, ma wtedy czas powrócić. Zupełnie co innego nastąpi, jeśli zatrzymany elektron raptownie. Wówczas, nagromadzona w otaczającym

eterze, energia wybuchu potężną falą w nieskończoność, a powraca tylko drobna jej ilość. Taki wynik objaśnia powstawanie promieni Röntgena. Jeśli staniemy w pobliżu tarczy, która służy na cel jednocześnie wielu strzelającym, wtedy słyszymy trzaskanie uderzających pocisków. Otóż z tą tarczą można porównać ową płytę metalową (fig. 2), jaką umieszczamy na drodze wiązki promieni katodowych, aby otrzymać promienie Röntgena. Pędzące z wielką szybkością elektrony, uderzając w nią, zostają raptownie zatrzymane, co wywołuje potężne pobudzenia w eterze. Te krótkotrwałe strzeliste pobudzenia eteru — są to właśnie promienie Röntgena. Odpowiadają one powstawającym przez uderzające pociski dźwiękom, lecz chodzi tu nie o falowania powietrza, ale o pobudzenia w eterze.

Promienie Becquerela i promienie wysyłane przez rad, które w czasach gdy je odkryto wydawały się zupełnie zagadkowemi, zostały również zadawalająco objaśnione. Dają się one bowiem rozłożyć na promienie dodatniej i ujemnej elektryczności i na promienie Röntgena.

Byłoby to bardzo pociągającym wyłożyć różnice między mechaniką elektronów, a mas ważkich; tembardziej, że głębokie dociekania matematyczne, doprowadziły, zwłaszcza w ostatnich miesiącach, do niespodziewanych wyników. Wyniki te, być może, rzucą zupełnie nowe światło na powstawanie w widmie linii Fraunhofera. Obawiając się, że i tak już zbyt długo nadużywam cierpliwości czytelników, wskażę jeszcze tylko w kilku słowach najważniejszą różnicę. Polega ona na tem, że teoria elektronów nie wymaga koniecznie przypuszczenia oddziaływań na odległość; wystarcza tu przyjąć nieskończenie blizkie działania, rozchodzące się stopniowo z miejsca na miejsce. Głównem zasadniczem prawem teorii elektronów jest, że elektron działa bezpośrednio tylko na wypełniający jego wnętrze eter. Lecz wywołane tam pobudzenia eteru wylatują na zewnątrz w przestrzeń. Tam napotykają one inne elektrony i mogą wpływać na ruch tych ostatnich. W ten sposób dochodzą do skutku oddziaływania elektronów wzajem na siebie; działania te i oddziaływania nie zachodzą nigdy jednocześnie, lecz są zawsze od-

dzielone pewnym przeciągiem czasu. Wszelkie odległości ziemskie są tak małe stosunkowo do olbrzymiej szybkości rozchodzenia się światła, że ów przeciąg czasu, uchyla się prawie zawsze od obserwacji bezpośredniej. Aby istnienie jego stwierdzić napewno, potrzeba było nadzwyczaj pomysłowych doświadczeń. Gdy się to jednak udało, wyobrażenia nasze o związku zjawisk stały się daleko bardziej zadawalającemi.

Ogromnie jednak dużo pozostaje jeszcze do zrobienia; bo przez te nowe odkrycia, dociekania zarówno fizyczne jak i matematyczne stanęły wobec wielu obiecujących zagadnień. Setki pytań oczekują jeszcze odpowiedzi: zwłaszcza o oddziaływaniu elektronów na materię i o istocie elektryczności dodatniej, a przedstawia ona wielkie jeszcze trudności. Jaką korzyść osiągnie z tych badań technika — dziś jeszcze niepodobna przewidzieć.

tłum. L. S.

DEGENERACJA FIZYOLOGICZNA PIERWOTNIAKÓW.

Opierając się na stwierdzonym u pierwotniaków procesie rozrodczym, polegającym na podziale osobników na dwie części, Weismann przed dwudziestu laty wygłosił słynną teorię nieśmiertelności pierwotniaków. Według tej teorii istoty jednokomórkowe nie ulegają śmierci naturalnej, fizyologicznej, t. j. będącej konsekwencją procesów zachodzących w obrębie organizmu jednokomórkowego, lecz jedynie w następstwie zewnętrznych, nieodpowiadających wymaganiom organizmu, czynników; śmierć naturalna jest rzekomo późniejszym dopiero nabytkiem istot wielokomórkowych.

Późniejsze badania zoologa francuzkiego Maupasa nie potwierdziły teorii Weismanna. Ścisłe a zmuśne doświadczenia tego badacza wykazały, że po szeregu kolejnych podziałów rozrodczych u pierwotniaków następuje proces konjugacyjny, polegający na wymianie u dwu osobników pewnych części składowych aparatu jądrowego, wskutek czego wyczerpana przez szereg podziałów energia życiowa jednokomórkowców zostaje odżywkana przez odmładzający proces konjugacji.

cyjny; w przeciwnym razie nowe pokolenia karłowacieją, wkrótce zaś giną z powodu wewnątrzkomórkowych procesów degeneracyjnych. A zatem, według Maupasa pierwotniaki ulegają śmierci fizyologicznej, lecz konjugacja zapobiega jej w warunkach zwykłych.

Badania te zostały później powtórzone przez R. Hertwiga, który obserwował sztucznie oddzielone od siebie podczas najwcześniejszych okresów konjugacyjnych pierwotniaki (*Paramaecium*); otóż doświadczenia te dowiodły, że zwierzęta przez wiele miesięcy po dokonanej operacji żyły i dzieliły się, zmiany zaś degeneracyjne w jądrach płciowych nie występowały zupełnie. Podobne wyniki badań, osiągnięte przez wielu autorów, potwierdzały prawdziwość wniosków teoretycznych Weismanna.

Trudności, nastroczające się badaniu cyklu życiowego pierwotniaków, są przypuszczalnie powodem tego, że dotychczas nie zdołano stwierdzić ani objawów patologicznych, ani śmierci fizyologicznej u tych zwierząt. Najnowsze atoli badania, dokonane przez R. Hertwiga nad *Actinosphaerium* Eichhornii, stanowią cenny przyczynek do kwestyi procesów degeneracyjnych u pierwotniaków. Hodując słonecznice w ciągu roku i poddając je działaniu różnych czynników (głód, pokarm obfity i t. p.), autor stwierdził u tych pierwotniaków bardzo głębokie zmiany w budowie ciała, przede wszystkim nibynóżki zlewają się z sobą i wciągają się zupełnie, pozostawiając jedynie w miejscu ich nasady kuliste wypukliny; zaznaczona wyraźnie w stanie normalnym granica między ektoplazmą może zacierać się zupełnie, lub w znacznym stopniu wyraźniejszą się czynić; przemiana materji ulegać może zmianie, jak wykazują reakcje mikrochemiczne. Wszystkie te zmiany powodują w końcu metamorfozę aparatu jądrowego, polegającą na zwiększaniu się ilości substancji jądrowych kosztem protoplazmy; zwiększenie się to jest szczególnie uderzające w przypadku nadmiernego karmienia słonecznic, przy czem objętość tych jąder olbrzymich przewyższa 3—4 tysięcy razy objętość jąder w stanie normalnym; równolegle też zachodzi podział wzmóżony licznych jąder.

Wielką wagę w powyższych badaniach po-

siada ta okoliczność, że poddawane doświadczeniom zwierzęta wskutek wewnętrznych procesów degeneracyjnych giną bez wyjątku przyczem śmierć następuje wskutek działania czynników fizyologicznych.

Niezmiernie ciekawe jest zestawienie tych faktów z objawami zmian histologicznych zachodzących w przypadku nowotworu rakowego; jak tam, tak też i tu, wielkie znaczenie posiadają t. zw. komórki olbrzymie, których wzrost głównie powodowany bywa przez nadmierne zwiększenie się jąder, pod względem wielkości i budowy uderzająco podobnych do takichże utworów, opisanych przez autora u słonecznic. Podobieństwo między zjawiskami degeneracyjnymi u słonecznic i zachodzącymi w tkankach nowotworów jeszcze bardziej zaznacza się przez to, że w obu przypadkach przyczyną bezpośrednią zmian cytologicznych jest nadmierny przyływ substancji odżywczych do tkanki, albo do komórki; tkanki jak również i będące w mowie jednokomórkowce posiadają zdolność zużytkowywania nadmiaru pokarmu w kierunku wzrostu wzmóżonego i rozradzania się intensywnego, zdolność, której nie posiadają normalne tkanki zwierzęce, ponieważ rozrost tkanek normalnych warunkuje się potrzebami całego organizmu. Na tem też polega między innymi, według zdania autora, różnica pod względem czynnościowym między komórką, stanowiącą organizm pierwotniaka, a komórką tkanki zwierzęcia wyżej uorganizowanego, że w pierwszym przypadku komórka odżywia się i rozmnaża, kierując się wyłącznie wymaganiami życia samoistnej, pojedynczej komórki, gdy natomiast w przypadku drugim przemiana materji odżywczych, dostarczanych jednostce morfologicznej, zależy od potrzeb konglomeratu jednostek, wchodzących w skład ustroju zwierzęcego.

K. B.

KORESPONDENCYA WSZECHŚWIATA.

Jedna z miłośniczek astronomii, zamieszkała na wsi, zwraca się do nas niekiedy z pytaniami, które zawsze dotyczą rzeczy ważnych i ciekawych. Sądząc, że odpowiedź na ostatnią taką korespondencję może zająć wielu czytelników naszego pisma, zdecydowaliśmy się ogłosić ją drukiem.

Do W. Pani S. K. w A.

Skutkiem przypadkowego zbiegu okoliczności odpowiedź poniższa jest znacznie spóźniona,

Prawidłowo Pani obliczyła: Merkury na początku kwietnia r. b. świecił podczas zmierzchu (największe odchylenie zachodnie, $19^{\circ},2$, nastąpiło 4 kwietnia); wyglądał on wtedy jak gwiazda, przypominająca barwą Aldebarana, lecz znacznie jaśniejsza od niego. Wogóle w ciągu roku, w razie normalnego przebiegu pogody, Merkury daje się u nas bez trudności dostrzegać przynajmniej w dwu odchyleniach (wbrew zapewnieniom wielu autorów, powołujących się najczęściej na bezwzględnie błędnie interpretowane słowa Kopernika i Retyka): w pierwszej połowie roku — jako gwiazda wieczorna, i w drugiej połowie — jako gwiazda poranna. W roku bieżącym drugi okres widzialności wypada około 15 września (największe odchylenie zachodnie, $18^{\circ},0$).

Spółrzedne $\odot$, 1905 r.

				Przejście przez południk
wrzesień 11	$\alpha=10^{\text{h}} 12^{\text{m}}$	$\delta=+10^{\circ} 37'$	$10^{\text{h}} 51^{\text{m}}$	rano
" 15	24	33	50	
" 19	44	9 28	55	
" 23	11 7	7 31	11 3	

W roku przyszłym, 1906, Merkury wynurzy się z promieni słońca około 5-go stycznia (najw. odch. zach. $23^{\circ},0$), 18 marca (najw. odch. wsch. $18^{\circ},4$) — czas najbardziej sprzyjający obserwacjom planety — i około 29 sierpnia (najw. odch. zach., $18^{\circ},2$) Rok 1907 przyniesie nam przejście Merkurego przed tarczą słońca (14 listopada, po południu).

Fakt, że 6 kwietnia Szanowna Pani nie dostrzegła już Merkurego, wytłumaczyćby można po części nieco wcześniejszym względnie zachodem planety, po części zaś tem, że Merkury, jako gwiazda Zachodu, najjaśniejszy jest tego dnia, kiedy go po raz pierwszy widać, następnie zaś siła blasku jego maleje statecznie.

Drugie zapytanie Szanownej Pani dotyczy Urana. Osoby, obdarzone dobrym wzrokiem, mogą nawet bez lornetki dostrzegać tę planetę, jeżeli miejsce jej jest dokładnie znane. W roku bieżącym znajdować się ona będzie w gwiazdozbiorze Strzelca, mniej więcej 3° na południe od gwiazd μ^1 i μ^2 (dwie gwiazdy: różowa 5-ej i biała 6-ej wielkości na wschód i północny wschód od poprzedniej); przeciwstawienie nastąpi 24 czerwca. Spółrzedne Urana:

1905, maj 10,	$\alpha=18^{\text{h}} 16,7^{\text{m}}$	$\delta=-23^{\circ} 39'$
Lipiec 9	7,3	42
Wrzesień 7	1,1	43
Listopad 6	7,0	42

W lipcu Uran przejdzie koło gwiazdy 5-ej wielkości; porównyując względne jego położenia względem tej gwiazdy w różnych czasach, łatwo upewnić się można, że widzi się planetę; przypomnę, że po tarczy Urana rozpoznać można jedynie przez większe lunety.

Z planet małych w tym roku przez lornetkę widziećby można Westę; obecnie świeci ona na

przedłużeniu prostej, przechodzącej przez β , π i o Panny. Spółrzedne jej są:

1905, maj 17	$\alpha=12^{\text{h}} 2,4^{\text{m}}$	$\delta=-10^{\circ} 57'$	Wielkość 6,6
29	6,1	9 39	6,8
Czerwiec 10	13,3	7 59	6,9
22	23,5	6 3	7,1
Lipiec 4	36,2	3 55	7,2

Żeby znaleźć ją, należy mieć szczegółową mapę nieba, a w jej braku — bardzo znaczny zasób cierpliwości i wytrwałości.

Znanych księżyców Jowisza dotychczas jest tylko 5; wykryto wprawdzie w roku bieżącym jeszcze 2 rzekome księżyce, nie jest jednak jeszcze usunięta możliwość, że ciała te są nieznanymi małymi planetami, które przypadkiem znajdują się pozornie w bliskości Jowisza, i, poruszając się z szybkością tej planety, przez czas pewien — dopóki nie nagromadzi się większa ilość obserwacji — uchodzić mogą za jej satelitów. Poczynione dotąd w jednym obserwatorium dostrzeżenia nie wystarczają astronomom — którzy muszą być ostrożni, do zapisania ostatecznego tych ciał na listę znanych członków układu słonecznego.

Rzeczy można, że wstąpiliśmy w znak odkrytych satelitów planet; ledwie bowiem świat astronomiczny ochłodził ze zdziwienia po wiadomości o nowych satelitach Jowisza, już znowu nadechłodzi depesza o dokonaniem przez Pickeringa odkryciu 10 satelity Saturna.

Jeżeli księżyce te rzeczywiście istnieją, to dla różnych powodów teoria ruchów ich będzie stanowić ciekawą, lecz trudną zadanie mechaniki niebieskiej.

Skoro mowa o odkryciach astronomicznych, to dodam, że obiegająca pisma codzienne informacja o dostrzeżonej w obserwatorium Wilson Peak (niema takiego obserwatorium) dziwnej mgławicy jest fantastyczna.

Przesyłam wyrazy uszanowania

Tad. Banachiewicz.

P. S. Gwiazdozbiór Tukana nigdy nie wschodzi u nas.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Chemotaktyzm plemników Marchantia polymorpha.** Aczkolwiek Pfeffer stwierdził chemotaktyzm u plemników Chary, Marsillii i wątrobowców, specyficznych jednak związków, pobudzających działających w tym razie nie wskazał. Wychoząc z założenia, że w pewnych razach zgięcia chemotropiczne zostają wywołane przez ciała białkowe (u pylników, Molisch, Miyoshi) p. Berget Lidforss zajął się zbadaniem, czy przypadkiem nie są one i tu czynne, jakoteż wykazał, że u Marchantia polymorpha istotnie tak się dzieje.

Metoda doświadczeń była ta sama co u Pfeffer, przyczem jako środków pobudzających używano roztworów globulinów, albuminów, nuklealbuminów, proteidów a także ptyaliny, diastazy

i wyciągu z rodní Marchantia. We wszystkich tych przypadkach stwierdzono zjawisko chemotaktyzmu dodatniego, najwybitniej zaś występowały one pod działaniem wyciągu z rodní; inne ciała, pepton, produkty dalsze rozkładu białka (asparagina, leucyna, tyrozyna) chemotaktycznie nie działają, nie działają też alkalalbuminat i Takadiastaza, ostatnie zapewne wskutek szkodliwych domieszek.

Dla silniejszych środków pobudzających koncentracja wywołująca zjawisko jest bardzo niska; tak chemotaktyzm plemników daje się stwierdzić dla 0,001% roztworu albuminu lub hemoglobiny, diastaza zaś działa jeszcze w rozcieńczeniu do 0,0005%. (Co do ostatniego ciała zaznaczyć trzeba, że wywołuje ono ruchy chemotaktyczne plemników badanych i po zagotowaniu, t. j. gdy wszelkie własności jego enzymatyczne ustają).

Znaczniejsze stężenie roztworów (do 1—5%) sprowadza ruch odjemny, który wszakże jest istoty chemotaktycznej, gdyż osmotakty u plemników autor stwierdzić nie mógł nigdy; natomiast występuje u nich bardzo wyraźnie także aerotaktyzm, niewiadomo tylko, jakie ma dla nich znaczenie biologiczne.

Innych wątrobowców p. Lidforss nie zbadał jeszcze, wypowiada jednak już zdanie, że podobnie jak u paproci plemniki przyciągane są do rodní przez kwas jabłkowy, jak u mchów liściastych dzieje się to zapomocą cukru trzcinowego; u wątrobowców prawdopodobnie, przynajmniej u większości, w danym razie czynne są ciała białkowe, tembardziej że wrażliwość chemotaktyczna plemników ich jest prawie ta sama co plemników paproci i mchów właściwych, skądinąd zaś mamy przykłady chemotaktycznego działania białek na pylniki i leukocyty zwierząt ciepłokrwistych.

(Bot. Zeit.)

Ad. Cz.

— **Reotropizm ryb.** Reotropizmem lub reotaktyzmem nazywamy właściwość wielu zwierząt kierowania ruchów swych przeciw prądowi wody i zachowywania miejsca, z którego prąd mógłby je porwać. Właściwość tę tłumaczą zwykle wpływem podniety mechanicznej, a mianowicie ciśnieniem. Według tej teorii prąd ciśni w stronę powierzchni wystawionej na jego działanie, przez co czynność mięśniowa skierowana zostaje w stronę siły działającej, t. j. w stronę przeciwną prądowi. Dla spostrzegacza stojącego na lądzie ciśnienie płynącego powietrza lub płynu jest czemś rzeczywistym, ale nie dla unoszącego się w powietrzu ptaka, lub aeronauty, albo dla płynącej ryby, które poruszają się razem z płynącym środowiskiem, a ponieważ nie posiadają specjalnego narządu zmysłu do otrzymywania wrażenia ruchu, a więc wrażenia takiego nie otrzymują. O ciśnieniu może być tylko wtedy i o tyle mowa, o ile znajdujące się w płynącym środowisku zwierzę drogą tarcia (kiedy stoi na twardym gruncie) lub drogą ruchu mięśniowego (w celu prze-

sunięcia się w przeciwnym kierunku) opiera się prądowi; ciśnienie nie może więc być przyczyną i wyjaśnieniem reotropizmu, odruchu na działanie prądu.

Z tego wynika, że wogóle wszelki ruch należy stosować do nieruchomego punktu w nas lub w naszym otoczeniu i z tego względu reotropizm, to jest pewne oryentowanie się zwierząt względem prądów w środowisku, jest tylko reakcją na ruch względny; u ryb w rzekach brzeg i dno tworzą punkty nieruchome, które wywołują w nich wrażenie ruchu względnego i reakcję na nie. A więc ryby powinny reagować w ten sam sposób (reotaktycznie), jeżeli umieścimy je w wodzie stojącej i puścimy w ruch dno lub ściany naczyń. Rzeczywiście doświadczenia uczonego amerykańskiego Lyona wykazały, że rzecz ma się nie inaczej: ryby (*Fundulus*) kierowały głowę w stronę pozornie poruszającego się dna (pod dnem szklanym przesuwano kawał sukna), i płynęły w tym kierunku aż do końca akwaryum. Jeżeli odwracano pozorny ruch dna, ryby wprędce oryentowały się i poruszały również w odwrotnym kierunku.

Doświadczenie niniejsze urozmaicano w następujący sposób; długie pudło z drewnianymi bokami i dnem, i drucianą siatką u obudwu końców, umocowano w zbiorniku, przez który przepuszczano bieżącą wodę; ryby znajdujące się w pudle oryentowały się doskonale, kierując głowę przeciw prądowi. Jeżeli natomiast pudło odwiązywano, tak, że płynęło z wodą w zbiorniku, oryentowanie się ryb ustawało. Brak światła nie wpływał hamująco na reotaktyzm. Oślepienie ryby z początku pływały bezładnie, póki nie opadły na dno, wtedy kierowały się również, ustawiając się głową przeciw prądowi. Z tego wynika, że wrażenie skórne ruchu względnego może na równi z wrażeniem wzrokowym wpływać na oryentowanie się ryb. Na podstawie tych i innych doświadczeń autor dochodzi do wniosków następujących:

Główną przyczyną oryentowania się ryb w możliwie równym prądzie jest refleks wzrokowy, dążenie zwierzęcia w stronę pola widzenia. Ponieważ prąd chce unieść rybę w tył, porusza się więc ona przeciw prądowi, aby nie stracić z oczu danego pola widzenia. Rzeczywistym czynnikiem podniety jest otoczenie, a nie prąd. Stąd ruchy i oryentowanie się ryby zależne są od względnego ruchu dna i brzegów bieżącej wody; prócz tego zetknięcie się ryby z nieruchomymi przedmiotami wywołuje jej oryentowanie się w bieżącej wodzie. W bystrych potokach, w których istnieją znaczne różnice szybkości między sąsiednimi częściami wód, ryba może oryentować się, nie widząc i nie dotykając nieruchomych przedmiotów; ale tu również względne szybkości są faktycznymi czynnikami podniety. Autor przypuszcza, że tak samo u innych zwierząt reotaktyzm sprowadza się do działania wspomnianych czynników.

A. E.

(Naturw. Rund.).

— Dzieworództwo u mniszka (*Taraxacum*)

W czasopiśmie „Botanisches Centralblatt“ (1903 r. Bd. 93.) znajdujemy ciekawy referat p. Raunkiaera o dzieworództwie u mniszka. Badał on osm gatunków tej rośliny, mianowicie *Taraxacum vulgare* (Lam.), *T. intermedium* Raunk. u sp., *T. Ostenfeldii* n. sp., *T. speciosum* Raunk. n. sp., *T. Gelertii* Raunk. n. sp., *erythrospermum* Andr., *T. decipiens* Raunk. n. sp. i *T. paludosum* (Scop). Różnice między temi gatunkami polegają na kształcie i ułożeniu listków okrywowych i na obecności lub nieobecności pyłku w pylnikach. Co dotyczy rozpowszechnienia i warunków wzrostu tych gatunków, to *T. vulgare* jest gatunkiem najbardziej pospolitym, rośnie wszędzie szczególnie na polach uprawnych; *T. Ostenfeldii* przeważa na polach uprawnych i średnio wilgotnych łąkach, a także na stanowiskach słonecznych w lasach; *T. Gelertii* można najczęściej znaleźć w lasach; *T. intermedium* rośnie w wielkiej ilości na torfowiskach; *T. paludosum* spotyka się na łąkach błotnistych, a *T. erythrospermum* na suchych i piaszczystych stanowiskach; rzadki gatunek *T. speciosum* zdarza się znaleźć na słonecznych, tłustych polach i wreszcie *T. decipiens* tylko jeden raz był znaleziony. Główny cel badań Raunkiaera polegał na stwierdzeniu faktu owocowania mniszka bez zapłodnienia.

Już w 1898 r. Ostenfeld zauważył między obupłciowemi zwykle osobnikami *Taraxacum vulgare* pewną ilość osobników żeńskich, a dla gatunku *T. paludosum* stwierdził, że spotykają się tylko osobniki żeńskie, a zatem gatunek ten musi być dzieworodnym. Raunkiaer krzyżował żeńskie osobniki *T. vulgare* z *T. Gelertii* w nadziei otrzymania gatunku pośredniego *T. intermedium*. Nastąpiło obfite owocowanie, lecz osobniki potomne były wyłącznie żeńskie, zupełnie podobne do rośliny macierzystej, nie wykazujące zaś najmniejszego podobieństwa do *T. Gelertii*. Ten nieoczekiwany wynik zmusił badacza do przedsięwzięcia wszelkich możliwych środków w celu usunięcia możliwości zapłodnienia żeńskich osobników *T. vulgare*. Niezapłodnione rośliny wydały jednak zupełnie normalne owoce, a z nasion powstała nowa żeńska generacja. Podobne wyniki dały doświadczenia nad *T. paludosum*.

Aby być jednak pewnym, że nie następuje w jaki bądź sposób zapłodnienie, Raunkiaer odcinał on górną część nie zupełnie rozwiniętej jeszcze główki kwiatowej. Wskutek tej operacji została usunięta większa część korony, pylniki i znamiona słupków, pozostały zaś tylko dolne części korony, nitki pręcikowej i szyjki. W takich warunkach możliwość zapłodnienia została najzupełniej usunięta, rośliny jednak owoce wydały. Wobec tego nie ulega najmniejszej wątpliwości, że obadwa wspomiane gatunki (*T. Ostenfeldii* i *paludosum*) bez zapłodnienia wydają owoce i nasiona.

Doświadczenia robione w wyżej wymieniony

sposób nad gatunkami obupłciowemi dały te same rezultaty, dowodząc, że i formy obupłciowe pomimo wytwarzania pyłku mogą owocować i wydawać nasiona bez zapłodnienia. Fakty te zostały stwierdzone dla *T. vulgare*, *T. Gelertii*, *T. intermedium*, *T. obovatum* (Willd.) DC. i *T. glaucanthum* (Ledeb.). Gatunki wyłącznie żeńskie, mianowicie *T. speciosum*, *T. oroceum* rozmnażają się również dzieworodnie. Obserwowany przez Schwerego (1896) rozwój zarodka u *Taraxacum officinale* Raunkiaer uważa za partenogenezę.

Cz St.

(Naturw. Rund.).

— **Leszczyna w Szwecji.** Badania resztek roślinnych w torfowiskach Skandynawii rzuciły sporo światła na zmiany, jakim podlegała roślinność tego kraju w okresie polodowcowym. Zaszczynie znany pod tym względem autor historii rozwoju roślinności Szwecji Gunnar Andersson (Die Geschichte der Vegetation Schwedens. Englers Bot. Jahrb. XXII. 1896.) przedsięwziął w ojczyźnie swojej w ostatnich latach skrupulatne badania nad rozprzestrzenieniem się leszczyny (*Corylus Avellana* L.) dawniej i dziś¹⁾. W dzisiejszych czasach krzew ten rośnie tylko w południowej części Szwecji i granica jego idzie na południo-zachód od Gefle (na brzegu morza Bałtyckiego) przez Linde i Arvika na zachód ku granicy Norweskiej. Tymczasem, badając torfowiska, wymieniony autor znalazł w 224 miejscach liczne ślady leszczyny w postaci orzechów; przytem 219 stanowisk leży w miejscowościach na północ od granicy dzisiejszej. Dawniej więc zasięg leszczyny był bardziej na północ wysunięty i odpowiadał według Andersona izotermie + 9,5°C. dla sierpnia i września, zajmując przestrzeń około 220-t tysięcy km². Dzisiaj przestrzeń ta wynosi około 136 tysięcy km², a więc obszar ten zmniejszył się od czasu tak zwanej epoki „lityrnowej“ o 80 tysięcy km². Fakt ten posiada ważne znaczenie naukowe, gdyż wymownie świadczy o pogorszeniu się warunków klimatycznych Szwecji w najnowszym okresie geologicznym. Porównując dane klimatyczne (średnie miesięczne temperatury okresu wegetacyjnego od kwietnia do końca września) dla miejscowości, gdzie leszczyna rosła dawniej, i gdzie rośnie obecnie, badacz szwedzki znalazł, że dla obecnego zasięgu leszczyny w Szwecji średnia temperatura okresu wegetacyjnego jest o 2,4° C. wyższa, niż dla obszaru gdzie pozostały tylko jej ślady kopalne w torfowiskach. Ponieważ dzisiejsza granica północna zasięgu odpowiada izotermie 12° C. dla sierpnia i września, autor przypuszcza przeto, opierając się na badaniach meteorologa Eckholma, że dawna granica klimatyczna leszczyny była taka

¹⁾ Gunnar Andersson Hasseln i Sverige fordom och nu. Sveriges geologiska Undersökning Ser. Co № 3. Stockholm. 1902. Z 1 mapą i 18 rys. w tekście. Streszczenie tegoż po niemiecku przez autora w Englers Bot. Jahrb. 1904.

sama, jak i obecnie, t. j., że izoterma 12° C. (dla sierpnia i września) przechodziła tam, gdzie obecnie przechodzi izoterma $9,5^{\circ}$ C., czyli mówiąc innymi słowami, na całej przestrzeni, gdzie znajdujemy w torfowiskach ślady orzechów, średnia temperatura okresu wegetacyjnego była o $2,4^{\circ}$ C. wyższa, niż obecnie. Oprócz orzechów Andersson znajdował w torfie i ślady wielu innych roślin, mających dawniej szerszy zasięg, dzisiaj zaś należących do typu wymierającego. Widzimy więc, że z tego rodzaju badań można wyciągnąć ciekawe i ważne wnioski zarówno dla botaniki jak i dla geografii i klimatologii. Tymczasem u nas ten dział leży zupełnie odłogiem.

B. H.

— **Próba zachowania roślinności stepowej.** Sławne stepy Czarnomorskie w ostatnim stuleciu znacznie zmieniły swój wygląd naturalny. Dziś są to już przeważnie łąny zbożowe, typowa zaś roślinność stepów w niektórych miejscach została doszczętnie wyniszczona lub też wleczę nędzny żywot na zboczach jarów, przy drogach, na miedzach, walcząc o byt z kosmopolitycznymi chwastami, które szybko rozmnażają się wszędzie obok siedzib ludzkich, wypierając powoli florę pierwotną. Z tego względu ciekawa i jedyna w swoim rodzaju jest próba ochrony roślinności stepowej, jaką przedsięwziął niejaki p. Falz-Fein, właściciel majątku Askania Nowa w powiecie Dnieprzańskim, gub. Taurydzkiej. Powiat ten położony pomiędzy dolnym Dnieprem a brzegami morza Czarnego i Siwaszu należy do stepowych par excellence. Brak wyniosłości, a zwłaszcza rzek i jarów, gdzie zazwyczaj znajduje przytułek inna roślinność, sprawiają, że roślinność stepowa zachowała się tutaj znacznie lepiej, niż w innych miejscowościach Rosyi południowej. Pług i kosa jeszcze nie objęły tej krainy w zupełne swe posiadanie, natomiast paszenie wielkiej ilości bydła a zwłaszcza owiec znacznie zmieniło wygląd stepu. Wymieniony właściciel kazał ogrodzić około 1000-a morgów dziewiczego stepu, wyjmując tę przestrzeń z wszelkiej używalności gospodarskiej. Dzięki temu roślinność, pozostawiona własnym losom i niczem nie kępowana w swoim rozwoju, może obecnie służyć jako ilustracja pogładowa, jak niegdyś wyglądały stepy. P. Józef Paczoski któremu kilka razy udało się odwiedzić ten zakątek, daje nam w ostatniej swej pracy ciekawy opis jego wyglądu w różnych porach roku (Zarys roślinności powiatu Dnieprzańskiego gub. Taurydzkiej. Odessa. Zapiski. Nowor. Tow. Przyr. 1904, po rossyjsku). Gęste trawy dochodzą tu do $1\frac{1}{2}$ m wysokości. Główną rolę w wyglądzie krajobrazowym stepu grają tutaj trzy gatunki charakterystycznej osetnicy czyli tyrzy (ros. „kowyl”) (Stipa pennata, S. capillata i S. Lessingiana). Srebrzyste pióropusze ich nasion, zwłaszcza w początkach lata, nadają temu „przestworowi suchego oceanu” nadzwyczaj charakterystyczne piętno.

Zniszczenie pierwotnej szaty roślinnej w stepach

wpłynęło znacznie, jak utrzymuje p. Paczoski, na osuszenie się miejscowości. Niektóre zagłębienia wśród stepów tak zwane „pody”, przedstawiające dawniej jeziora, albo wyschły prawie zupełnie, albo też znacznie zmalowały. Pochodzi to stąd, że dawniej bujna szata roślinna zabezpieczała ziemię przez cały okres wegetacyjny od straty wilgoci a nawet mogła wzbogacać jej zapasy, kondensując ją z powietrza (z mgły, lub rosy); obecnie zaś step pokryty jest bujną roślinnością tylko na wiosnę, później zaś, wskutek koszenia i zamiany stepu w pastwisko, ziemia ogołocona zostaje z szaty; stąd też pochodzi szybka strata wody.

B. H.

ROZMAITOŚCI.

— **Wędrówki ptaków.** Podajemy niżej rezultat spostrzeżeń, robionych w ciągu jesieni 1903, przez Eagle Clarkea, nad wędrówkami ptaków. Za punkt obserwacyjny obrał on latarnię morską, umieszczoną na morzu w odległości 21 mil ang. od Margate i 21,5 mil ang. od Naze (są to dwie miejscowości w południowo-wschodnim kącie Anglii, niedaleko od ujścia Tamizy). Ten punkt jest dogodny z tego względu, że obiedwie wspomniane miejscowości leżą na drodze wielkiej wędrówki jesiennej ptaków ze wschodu na zachód, jednej z najciekawszych. Clarke na mocy spostrzeżeń swoich stwierdził, że ptaki opuszczają brzegi Holandyi koło ujść rzek Mozy, Skaldy i Renu i lecą w określonym kierunku ku brzegom Anglii, przytem linia lotu nie jest najkrótszą drogą morską, jest jednak określona i stała. Punktem wyjścia wędrówek ma być część zachodnia Europy Środkowej, skąd dolatują do brzegu morskiego trzymając się w swoim locie kierunku wymienionych wyżej wielkich rzek. Bezpośrednią przyczynę wielkich wędrówek stanowi, według obserwacji codziennych stacyj meteorologicznych, spadek temperatury w miejscach odlotu. Wraz z tem zjawiskiem, nagle rodzi się instynkt wędrówki, i ptaki odlatują nawet wtedy, kiedy warunki meteorologiczne są niepomysłne (kierunek wiatru nie posiada, zdaje się, żadnego tutaj znaczenia). Po przybyciu na brzeg angielski niektóre ptaki pozostają tamże na zimę, inne odlatują w tym celu do Irlandyi, inne wreszcie — przez kanał do Europy Południowej. Spostrzeżenia Clarkea zasługują na uwagę z tego względu, że potwierdzają raz jeszcze istnienie zupełnie określonych kierunków wędrówek ptaków poprzez morze.

L. H.

(Scott. Geogr. Magazine)

— **Zwierzęta drapieżne w Indjach.** Z wykazu, ogłoszonego niedawno w Simli, wyjmujemy następujące liczby, świadczące, że zwycięstwo człowieka nad światem zwierzęcym jest jeszcze w znacznym stopniu niezupełne. 2836 ludzi po-

niosło śmierć od zwierząt drapieżnych (z nich 1046 od tygrysów). Od ukąszeń węzów zmarło 23166 ludzi. Bydła zginęło 80796 od drapieżnych zwierząt, 9019 od ukąszeń węzów. Wypłacano nagród za zabicie 14983 zwierząt (1331 tygrysów). Liczby te nie dotyczą zwierząt, zabitych przez sportsmenów, nie żądających nagród. Wreszcie ilość zabitych węzów wynosiła 72595 (Scott. Geogr. Mag.). L. H.

— **Pokłady soli w morzu Kaspijskiem.** Niedawno odbyta pod kierunkiem Spindlera wyprawa zbadała zatokę Kara-bughaz, stanowiącą, jak wiadomo, część morza Kaspijskiego. Zatoka, której dno pokryte jest grubą warstwą prawie czystej soli epsomskiej (mirabilitu), posiada powierzchnię 7080 ang. mil kwadr., głębokość jej

wynosi zaledwie 34 do 36 stóp. Dwa wąskie piaszczyste półwyspy odcinają prawie całkowicie Kara-bughaz od morza; kanał bowiem łączący wynosi zaledwie 76 sążni. Przez ten kanał woda morska ciągle napływa do zatoki, gdzie ulega parowaniu, wynoszącemu rocznie 3,2 stopy. Z morza do zatoki przybývá rocznie 18 do 33 km³, ale wskutek parowania słoność wody wzrasta w tym okresie czasu o 16,3%. Stąd powstają bogate pokłady gipsu i mirabilitu (ten ostatni przedstawia dużą wartość handlową). Obliczono, że warstwa mirabilitu pokrywa przestrzeń, wynoszącą 1300 mil kwadr., a grubość jej wynosi najmniej 7 stóp. Z powodu ważkości zatoki wydobywanie soli zapomocą odpowiednich maszyn nie przedstawia wielkich trudności. L. H.

(Scott. Geogr. Mag.).

BULETYN METEOROLOGICZNY

za miesiąc kwiecień 1905 r.

(Ze spostrzeżeń na Stacji Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dekada	Stan średni barometru + 700 mm	Wartości średnie temperatur w st. Cels.				Średnie wilg. bezwzględ. w mm			Średnie wilg. względ. w %			Wartości średnie zachmurzenia (0—10)			Liczba godz. słonecznych	Suma opadu mm	Liczba dni z opadem	
		7 r.	1 p.	9 w.	Śred. dzien.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.			≥ 0.1 mm	> 1 mm
I (1—10)	43,9	2 ^o ,3	4 ^o ,7	3 ^o ,1	3 ^o ,3	4,6	4,3	4,7	84	67	81	9,1	9,2	6,0	32,2	32,6	8	6
II (11—20)	47,6	4 ^o ,1	7 ^o ,5	6 ^o ,2	6 ^o ,0	5,5	5,7	5,7	89	71	80	9,5	9,0	10,0	13,5	15,4	6	2
III (21—31)	47,9	6 ^o ,8	11 ^o ,9	9 ^o ,0	9 ^o ,2	5,8	5,6	6,5	78	55	74	6,5	8,1	7,8	76,5	12,2	8	3
Średnie za miesiąc	46,4	4 ^o ,4	8 ^o ,0	6 ^o ,1	6 ^o ,2	5,3	5,2	5,6	84	64	78	8,4	8,8	7,9	—	—	—	—
Suma	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	122,2	60,2	22	11

{ Stan najwyższy barometru 754,0 mm dn. 26
 { „ najniższy „ 732,0 mm dn. 6
 { Wartość najwyższa temperatury 20^o,7 Cels. dn. 30
 { „ najniższa „ -2^o,8 Cels. dn. 7

{ Średnia dziesięcioletnia (1891—1900) barometru = 749,5 mm
 { „ „ „ „ „ temperatury = 7^o,7 Cels.
 { Wysokość średnia opadu z okresu (1891—1900) = 41,3 mm.

TREŚĆ. Ewolucya darwinizmu, przez dr. L. Jaxę Bykowskiego. — H. Mangoldt, Dzisiejsze zapamiętanie na istotę elektryczności (dokończenie) — Degeneracya fizyologiczna pierwotniaków, przez K. B. — Korespondencya wszechświata. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.