

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:

W Redakcyi „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

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

Adres Redakcyi: WSPÓLNA № 37. Telefonu 83-14.

DOWÓD ISTNIENIA INDUKCYI SOMATYCZNEJ.

Kwestya dziedziczności cech nabytych niejednokrotnie była opisywana na łamach Wszechświata i niejednokrotnie też podkreślano z naciskiem, że żadne doświadczenia nie mogą kwestyi tej rozstrzygnąć w sensie dla lamarkistów pożądanym, dopóki nie dostarczą oni dowodu istnienia indukcyi somatycznej. Ze wszystkich doświadczeń dotychczasowych niemożna było wywnioskować, czy w danym przypadku zachodziło zjawisko bezpośredniego wpływu czynników modyfikujących na organy rozrodcze i na zawarte w nich jajka lub plemniki, czy też działały one tylko na ciało organizmu rodzicielskiego, i za jego dopiero pośrednictwem zmiany wywołane przenosiły się na potomstwo. Wyjątek pod tym względem stanowią doświadczenia Towera, przemawiające stanowczo za pierwszym sposobem ujęcia kwestyi. Doświadczenia dotychczasowe, mające na celu wykazanie istnienia oddziaływania komórek somatycznych organizmu rodzicielskiego na gonady, dawały zwykle wyniki odje-

mne, popierając stanowisko przeciwników dziedziczenia się cech nabytych, z wyjątkiem słynnych doświadczeń Guthrego nad transplantacją jajników u kur; ponieważ jednak te ostatnie doświadczenia nie były wolne od różnych zarzutów, za dowód więc służyć nie mogły. Poraz pierwszy dostarcza dowodu istnienia indukcyi somatycznej Kammerer. Nauczony przykładem Guthrego postarał się on błędów podobnych uniknąć, i rzeczywiście doświadczenia wieloletnie, z których zdaje sprawę w obszernej rozprawie ¹⁾, są pod tym względem bez zarzutu. Rozprawa ta w dziejach zagadnienia dziedziczności cech nabytych będzie, bez wątpienia, przełomową — chociaż więc niektóre jej wyniki znane są już oddawna skąd inąd — streszczę ją w krótkości prawie całą, nieograniczając się do samej tylko kwestyi indukcyi somatycznej.

Przedmiotem doświadczeń była przedstawicielka płazów, salamandra plamista

¹⁾ Paul Kammerer. Vererbung erzwungener Farbveränderungen. IV Mitteilung. Das Farbleid des Feuer-salamanders (Salamandra maculosa Laur.) in seiner Abhängigkeit von der Umwelt. Arch. f. Entw.-mech. 36 tom. 1913. Str. 4 — 193 z 15 tablicami.



(*Salamandra maculosa*). W rękach Kammerera płazy zdają się posiadać przedziwną plastykę, urabia on je według swej woli niemal w jakim chce kierunku. Tym razem zajął się zmianą barwy u salamandry pod wpływem warunków zewnętrznych, w zależności od barwy podłoża i otoczenia, wilgoci i suszy i t. p. czynników, oraz zmian tych dziedzicznością.

Salamandra nadaje się szczególnie do tego rodzaju doświadczeń, gdyż fizjologiczna zmiana ubarwienia, t. j. zmiana wywołana przez skurcz komórek pigmentowych, szeroko rozpowszechniona u płazów, tu nie odgrywa żadnej roli w ubarwieniu zwierzęcia. Zwykła szata salamandry składa się z dwu barw, czarnej i żółtej. Czarna u formy typowej przeważa; na czarnym tle rozsiane są nieregularne żółte plamy (fig. 4 i 5 typ). Czasami plamy te układają się symetrycznie po obu stronach ciała (np. fig. 5 F_1 , chociaż w danym przypadku jest to produkt skrzyżowania dwu innych odmian) — przyczem mogą się one ze sobą zlewać w długie żółte pasy, tworząc odmianę taeniata (fig. 4 i 5 taen.). Prócz tych dwu rodzajów pigmentu spotyka się u salamandry pigment biało-żółtawy, nie mający nic wspólnego z poprzednio wymienionym żółtym, oraz pigment czerwony — niemi się jednak Kammerer nie zajmował; są zresztą rzadkie.

Salamandry hodowane w otoczeniu zwykłym, złożonym z mchu, piasku, żwiru, z unikaniem barw, które, jak za chwilę zobaczymy, jedynie wpływają na zmianę ubarwienia, a mianowicie żółtej i czarnej, w atmosferze o dostatecznym stopniu nasycenia wilgocią, wykazują, że stosunek wzajemny obu barw u danego osobnika nie ulega znacznym zmianom w ciągu lat całych. Śledząc ubarwienie salamander z pokolenia na pokolenie, Kammerer stwierdził, że chociaż następują zwykle niejaki zmiany, są zwykle niewielkie i, co najważniejsze, różnokierunkowe. W hodowli takiej zawsze znajdziemy osobniki bardzo ciemne i bardzo żółte, zależnie od dziedzicznych związków, jakie osobniki te posiadają. Jednym

słowem otoczenie takie możnaby, jeśli chodzi o ubarwienie salamandry, nazwać neutralnym, gdyż nie wywiera nań żadnego wpływu. Liczne próby wykazały, że wszystkie barwy otoczenia, z wyjątkiem żółtej i czarnej, uważać możemy za neutralne.

Inny zupełnie wynik otrzymał Kammerer, umieściwszy jednoroczne salamandry w teraryum o podłożu złożonym z żółtej gliny. Aby uniknąć zarzutu nieświadomego doboru, Kammerer zastosował dobór świadomy w kierunku odwrotnym; do doświadczeń z podłożem żółtym dobierał osobniki stosunkowo dużo posiadające pigmentu czarnego (fig. 1a).



(Fig. 1).
Podług Kammerera.

Salamandry takie przedstawiały ciekawe zjawisko. Nieliczne i drobne plamy żółte zaczęły się z biegiem czasu rozrastać, wypierając coraz bardziej pigment czarny, skutkiem czego po latach paru wszystkie osobniki (Kammerer zawsze przeprowadzał swe doświadczenia z dużą ilością osobników) z wybitnie ciemnych (fig. 1a) zamieniły się na wybitnie jasne (fig. 1b). Plamy powiększały się jakby przez wysyłanie nibynózek w różne strony; nibynóżki te posiadały wybitną tendencję do przedłużania się w kierunku najbliższych plam sąsiednich, co sprowa-

dzało zlewanie się ich ze sobą. Największe zmiany zachodziły zwykle w okresie letnim.

Potomstwo tych zmienionych osobników Kammerer hodował z początku, aż do metamorfozy, w warunkach neutralnych; pomimo to u młodych natychmiast po metamorfozie widać było znaczną ilość barwy żółtej, przyczem plamy były zawsze ułożone symetrycznie po obu stronach ciała (fig. 2a). Z biegiem czasu to drugie pokolenie, trzymane na żółtej glinie, coraz więcej żółtej barwy zyskiwało, co w końcu doprowadziło do wytworzenia formy taeniata o olbrzymiej przewadze pigmentu żółtego nad czarnym (fig. 2b). W drugim więc pokoleniu wpływ środowiska był znacznie skuteczniejszy, co wskazuje silniejszy aniżeli w pokoleniu pierwszym rozwój pigmentu.

Gdy osobniki drugiego pokolenia umieszczono na podłożu czarnym a nie żółtym, stwierdzono, że w pierwszych stadiach pigment żółty robił postępy, chociaż czarna barwa otoczenia sprzyja, jak to za chwilę zobaczymy, rozwojowi pigmentu czarnego z równoczesną redukcją żółtego; dopiero od pewnego wieku postępowy rozwój pigmentu żółtego został zahamowany i nastąpił proces odwrotny. Ten początkowy wzrost żółtego pigmentu, pomimo przeciwdziałania otoczenia, można uważać za skutek odziedziczenia cechy nabytej w pokoleniu poprzednim, lecz również dobrze za skutek bezpośredniego wpływu otoczenia na komórki rozrodcze rodziców (we Wszechświecie streszczone były badania Secerowa nad zdolnością przenikania światła do wnętrza ciała salamandry) — pomimo, że Kammerer starał się usunąć ten wpływ podczas i po zapłodnieniu. Dopóki indukcja somatyczna dowiedziona nie jest, nie można faktów powyższych przytaczać na dowód dziedziczności cech nabytych przez somę.

Kammerer dochował się już trzeciego pokolenia z osobników zmienionych w otoczeniu żółtym. Na żółtym podłożu (gdzie więc już trzecie pokolenie żyje bez przerwy w tych warunkach) widać znów dalsze postępy barwy żółtej. Na podłożu

czarnym (gdzie pierwsze pokolenie żyło na podłożu żółtym, drugie zaś i trzecie na czarnym) widzimy postępy barwy czarnej, jednak — rzecz charakterystyczna — zachował się układ symetryczny plam żółtych. Zaznaczyć wypada, że liczne obserwacje nad potomstwem formy typowej, a więc nieregularnie plamistej, która służyła za punkt wyjścia w doświadczeniach powyższych, nigdy u żadnego osobnika nie wykazały istnienia symetrii w układzie plam na żadnym stadium rozwoju. Jest to więc u wspomnianych wyżej osobników zjawisko wtórne, „nabyte“ pod wpływem warunków środowiska — niezmiernie więc ciekawą rzeczą jest stwierdzenie jego dziedziczności.



(Fig. 2).

Podług Kammerera.

W doświadczeniach powyższych za materiał początkowy służyły salamandry, jak zaznaczyłem wyżej, z dużą ilością pigmentu czarnego. Dla kontroli przeprowadził Kammerer kilka doświadczeń równoległych, biorąc za punkt wyjścia osobniki bardzo żółte, należące do odmiany taeniata. Okazało się, że w tym przypadku postępy pigmentu żółtego były słabsze, w każdym jednak razie stadium, które tam osiągnano dopiero w po-

koleniu trzecim, tu otrzymano już w drugim.

Przejrzyjmy teraz doświadczenia na podłożu czarnym, które tworzy czarna ziemia ogrodowa. I tu, aby uniknąć zarzutu nieświadomej selekcji Kammerer stosuje świadomą w kierunku odwrotnym, t. j. za punkt wyjścia obiera sobie jednoroczne salamandry, bogate w pigment żółty (fig. 3a). Czarne otoczenie



(Fig. 3).

Podług Kammerera.

sprzyja silnemu rozwojowi pigmentu czarnego, z równoczesnym zanikaniem żółtego, wskutek czego po kilku latach otrzymuje się osobniki ciemne (fig. 3b). W drugim pokoleniu (larwy, jak zawsze, były hodowane w otoczeniu obojętnym), widzimy objaw dziedziczności w niewielkiej ilości pigmentu żółtego oraz w symetrycznym układzie pigmentu po obu stronach ciała. Tylko, że w tym przypadku symetrycznie ułożony jest nie żółty pigment, lecz czarny. Z żółtego pozostaje pośrodku grzbietu szereg plam, boki zaś ciała stają się symetrycznie czarne. Przez przeniesienie drugiego pokolenia na podłoże żółte w stadium dość wczesnym otrzymuje się osobniki z linią grzbietową żółtą, powstałą wskutek rozwoju i zlewania się plam żółtych.

Czy jednak w doświadczeniach powyż-

szych czynnikiem specyficznym, wywołującym zmiany w ubarwieniu zwierzęcia jest rzeczywiście barwa podłoża? Aby odpowiedzieć na to, Kammerer przedsięwziął szereg doświadczeń, mających na celu wyeliminowanie albo też określenie roli każdego z poszczególnych czynników, mogących w tych zmianach uczestniczyć.

Przedewszystkiem więc bodźce dotykowe różnią się w obu doświadczeniach, gdy w jednym przypadku mamy do czynienia ze zbitą masą żółtej gliny, w drugiej z ogrodową ziemią próchnicową. Z góry jednak można było przewidzieć, że czynnik ten nie odgrywa w doświadczeniach wyżej opisanych żadnej roli, gdyż zmiana ubarwienia najszybciej i najenergiczniej zachodzi na stronie grzbietowej—czyli na częściach ciała nieodbierających bezpośrednich wrażeń dotykowych od podłoża. Aby jednak ostatecznie kwestyę rozstrzygnąć, Kammerer przeprowadził próby z hodowlą na barwnych papierach. Pomimo, że w ten sposób różnice bodźców dotykowych zostały usunięte, rezultaty doświadczeń były podobne do poprzednich, z tą tylko różnicą, że były jeszcze wyraźniejsze, jeszcze bardziej przekonujące, co przypisać bez wątpienia należy intensywniejszym i żywszym barwom papieru, aniżeli gliny i ziemi.

Drugim przypuszczalnym czynnikiem mogła być wilgoć. Kammerer przekonał się, że glina, wbrew rozpowszechnionemu mniemaniu, jest bardziej hygroskopijna i lepiej wilgoć utrzymuje, aniżeli próchnica. W celu określenia roli, jaką czynnik ten mógł odgrywać w doświadczeniach, Kammerer założył dwie kultury o podłożu obojętnym; w jednej z nich wilgotność względna wynosiła tylko 40—50%, w drugiej 80—90%—pierwszą możnaby nazwać suchą, drugą wilgotną. Wyniki otrzymano niezmiernie ciekawe. Oto w kulturze o wilgotności podwyższonej istniejące plamy żółte nie uległy żadnej zmianie, zaczęły za to występować na polach pigmentu czarnego małe plamki żółte, pozostające jednak zawsze w stadium małych kropelek.

Plamki te wystąpiły przedewszystkiem na stronie brzusznej, czyli tam, gdzie wilgoć najbardziej intensywnie działać może. Poza występowaniem tych maleńkich plamek żółtych, zmian żadnych w istniejących już plamach stwierdzić niemożna było, dopóki zwierzęta pozostawały na podłożu obojętnem. Po przeniesieniu na żółtą glinę plamy i kropki zaczynają się szybko rozszerzać. W kulturze suchej zachodzi zjawisko przeciwne. Tu również plamy istniejące zmianom nie podlegają, występują zaś wśród pigmentu żółtego czarne maleńkie kropki, nadając plamie, gdy ich liczba dostatecznie wzrośnie, odcień brudno-oliwkowy. Po przeniesieniu zwierząt na podłoże czarne proces zanikania plam żółtych postępuje w takim przypadku bardzo szybko.

Dr. W. Roszkowski.

(Dok. nast.).

IDEE W ROZWOJU ASTRONOMII NOWOCZESNEJ

W astronomii możemy odróżnić trzy części, z których każda ma swoje odrębne pochodzenie i swoją historię, ale wszystkie zależą od siebie i wogóle tworzą jedną naukę. W rozwoju historycznym najpierw powstała umiejętność obserwowania regularnie zjawiających się ciał niebieskich i sztuka wyznaczania ich miejsc na niebie. Tylko ta dziedzina astronomii znana była w Chinach i Chaldej; następnie zjawiał się potężny geniusz Greków i dodał jeszcze nadzwyczaj skomplikowany układ geometryczny ruchów ciał, a Kopernik zastąpił go przez inny, o wiele prostszy i harmonijny, ale mimo wszystko bez żadnej idei o przyczynie tych ruchów. „Planety—mówi on—obracają się po swych orbitach, bo taka jest ich przyroda“. Pierwsza i najstarsza dziedzina astronomii znana jest pod nazwą „obserwacyjnej“ lub „praktycznej“ astronomii. Jej obowiązkiem jest ściśle zapisywać obserwacje, ale nie troszczy się zgoła o to, jak owe obserwacje z so-

bą łączyć i w jaki sposób je objaśniać. Druga część astronomii wzięta swój początek od Newtona. Możliwość ją lepiej nazwać „astronomią ciężenia“, aczkolwiek nazywają ją także „mechaniką nieba“. Tutaj panuje zasada przyczynowości; cały gmach, wzniesiony przez niego z taką ścisłością, opiera się na wymaganiu jednego tylko prawa, bardzo, co prawda, prostego, ale gdy zechcemy zanalizować jego wnioski, wtedy musimy się odwołać do pomocy trudnych formuł i rachunków. Trzecią i ostatnią część nauki o niebie możemy nazwać w pełnym znaczeniu słowa „fizyczną i opisową astronomią“. Nieporuszając wcale zagadnienia o ruchu ciał niebieskich oraz o tem, jak i dokąd się poruszają one, ta część nauki stara się zbadać przyrodę i budowę ciał niebieskich. Rzeczywiście, badania fizyczne były możliwe dopiero po wynalezieniu lunety, i pod tym względem założycielem nowej dziedziny astronomii jest Galileusz. Lecz postępy w tej dziedzinie zawdzięczamy przeważnie badaniom Herschla, a dalszy rozwój nauki w ciągu całego XIX wieku zmierzał niewątpliwie ku podniesieniu i rozszerzeniu astronomii fizycznej. Badania, wykonywane z pomocą lunety, zostały nieoczekiwanie powiększone wynalezieniem spektroskopu i fotografii.

Niezwykły rozwój nowej nauki, astronomii fizycznej lub astrofizyki, jest najbardziej uderzającym faktem w całej historii nowoczesnej astronomii, — faktem, który zupełnie nie mieści się w zwykłym porządku rzeczy. Przewidzieć go nie było można w żaden sposób; szczególnie trudno było przepowiedzieć te granice, do jakich doszedł rozwój astrofizyki. Urzędowi astronomowie starej szkoły z pewną pogardą patrzyli na tych z pośród badaczy, którzy poświęcali nocy obserwacji powierzchni księżyca lub planet, zamiast zapisywać czas przejścia tych ciał przez południk, — którzy jeszcze tracili swe siły w dzień nie na obliczenia i redukcję obserwacji południkowych, ale na to, aby policzyć i wymierzyć plamy słoneczne. Tacy astronomowie uchodzili za dziwaków, starano

się ich tolerować, lecz, oczywiście, nigdy zachęcać.

Rzecz astronomii w XVIII wieku miała wogóle dosyć spokojnie i, żeby tak powiedzieć, logicznie. Epoka po Newtonie miała za główne zadanie popierwsze: dowieść powszechności prawa ciężenia, podrugie: zbadać owo prawo we wszystkich jego najtrudniejszych konsekwencyach. Ażeby wykonać to zadanie, trzeba było stulecia. W rzeczywistości zaś rozwiązanie jego nastąpiło dnia 19 listopada 1787 roku, kiedy Laplace w Akademii francuskiej wyłożył swoje objaśnienie przyspieszenia wiekowego w ruchu księżyca. Układ słoneczny, jako mechanizm (zależy, o ile był wtedy znany), został uznany za skończony i zrozumiały, wytłumaczony zupełnie w całej swej rozległości. W „Mecanique celeste“ Laplacea wyłożono w sposób wzniosły i obejmujący całą mechaniczną doskonałość układu słonecznego, praca ta przepięknie charakteryzuje późniejsze tryumfy myśli matematycznej w najtrudniejszych kwestyach.

Gdy we Francyi Lagrangee i Laplacee doprowadzili naukę o ciężeniu powszechnem do pewnego stopnia doskonałości, w Anglii rozpoczęto pracę drugiego rodzaju, mającą także niemłą wartość w pomysłnym rozwoju astronomii. Obserwatorium Królewskie w Greenwich należy do tej kategorii pożytecznych instytucyj, jakie założono w Anglii podczas panowania Karola II. Wybitne miejsce, jakie zajmuje detychczas to obserwatorium w nauce, było przedtem, w ciągu półtora wieku po założeniu, zupełnie wyjątkowe. Delambre w swej „Histoire de l'Astronomie au XVIII-e siecle“ mówi, że jeżeliby wszystkie obserwacje, przechowywane w archiwach obserwatoryów, zostały w jakikolwiek sposób zniszczone, wtedy dla odbudowania całej nauki dosyć byłoby obserwacyj, zebranych w Greenwich. Obserwatorium owo nie miało podobnych sobie spółzawodników. Cały ciąg XVIII wieku wypełniały systematyczne obserwacje słońca, księżyca, gwiazd i planet. Tutaj gromadzono materyał w celu poprawienia każdej

teoryi i tutaj także wprowadzono ulepszenia, które umożliwiły tę całą zadziwiającą dokładność obecnych metod astronomicznych.

Odkrycie przez Bradleya aberacyi światła i nutacyi osi ziemskiej podniosło odrazu astronomię na wysoki stopień dokładności. Pierwsze odkrycie nastąpiło w roku 1729. Samo zjawisko aberacyi polega na tem, że z powodu skończonej szybkości rozchodzenia się światła wszystkie ciała niebieskie wydają się być przesunięte z swoich miejsc istotnych na odległość, która zależy od stosunku pomiędzy szybkością ruchu ziemi dookoła słońca i prędkością biegu fal światła. Ponieważ światło biegnie z szybkością ogromną, więc przesunięcie aberacyjne jest bardzo małe; przytem każda gwiazda w końcu roku powraca na swe dawne miejsce.

Drugie ważne odkrycie Bradleya zostało dokonane w roku 1748 i nazywa się, jak to już wspomnieliśmy, nutacją osi ziemskiej. Nutacją nazywamy zjawisko „kołysania“ się osi ziemskiej, spowodowane działaniem perturbacyjnem księżyca na wypukłość równikową ziemi. Rezultatem tego ruchu jest pozorne przesunięcie się gwiazd i każda z nich w okresie dziewiętnastoletnim zakreśla małą elipsę dookoła swego istotnego lub średniego położenia.

Zapoznanie się z tak małemi ruchami, znajomość tych praw, na których zaszadzie one odbywają się, jest nieodzownym warunkiem dla postępu astronomii obserwacyjnej; nieznając tych ruchów, nigdy nie byłibyśmy w stanie ściśle wyznaczyć położenia gwiazd na niebie lub też porównać je z sobą w rozmaitych okresach czasu. Prace Bradleya nie zakończyły się tem. Będąc naznaczony astronomem królewskim (dyrektorem obserwatoryum w Greenwich) w roku 1742, wykonał w latach 1750 — 62 szereg obserwacyj, które dały początek astronomii ściślejszej. Wartość owych obserwacyj jednak zależała po części i od zręczności jego współpracownika, Jana Birda, który w roku 1750 sporządził dla Bradleya instrumenty miernicze niebywałej dotych-

czas precyzyi. Cechą wieku XVIII w Anglii była niezwykła dokładność obserwacji, wykonywanych zapomocą najlepszych przyrządów, jakie byli w stanie zrobić mechanicy angielscy. Jan Dollond, syn tkacza, wynajduje w roku 1758 soczewki achromatyczne i tem potęguje siłę refraktorów. Jakób Shert z Edynburgu niema sobie równych w budowaniu refraktorów,—a rozmaite inne narzędzia pomocnicze astronomiczne Grahama, Birda, Ramsdena i Kari o wiele przewyższały swoim wykonaniem instrumenty mechaników na kontynencie.

Prace Herschla stanowią przełomową chwilę w historii astronomii XVIII wieku. Wpływ ich widzimy i w rozwoju astronomii wieku następnego. Zjawienie się Herschla, całą pracę jego życia, niepodobna wytłumaczyć niczem, co było przed nim, ale wszystko, co zdobyto po nim, pochodzi od niego. Herschel wskazał nowy kierunek całej nauce; nadał potężny impuls myśli astronomicznej i utworzył szeroką drogę ciekawości wszystkich inteligentnych ludzi, zainteresowanych zdobyczami astronomii.

Duża część tego zaciekawienia powszechnego miała za przyczynę zbieg kilku wypadków, które nie mogły nie zwrócić uwagi i nie przejąć zachwytem całkiem nawet niewtajemniczonych w te kwestye. Zapowiedziany powrót komety Halleya w roku 1759 miał posłużyć za sprawdzian obliczeń astronomicznych, jakiego dotąd jeszcze nie było. Powrót ten pozbawił nazawsze komety ich charakteru złowieszczego; zostały posłusznymi członkami rodziny układu słonecznego. Z drugiej strony przejścia planety Wenus w roku 1761 i 1769 zaliczają się do pierwszych, obserwowanych z pożytkiem dla nauki. Rozległe przygotowania, podróże, przedsięwzięte w dalekie i trudno nieraz dostępne kraje, ekspedycye naukowe, urządzone kosztem pojedynczych państw, międzynarodowe stowarzyszenia — słowem, wszystko w celu dokładniejszego obserwowania przejścia planety—musiało bezwarunkowo zwrócić uwagę szerszego ogółu na te zjawiska i nadać im wartość niepowszednią. Pu-

bliczność zaciekawili także i rezultat tych obserwacji, t. j. dokładna znajomość odległości słońca od nas. W tym kierunku wiele pomogły artykuły Lalandea, w których w sposób świetny i zrozumiały wyjaśnił wszystkie metody astronomiczne. Nakoniec odkrycie Urana przez Herschla w roku 1781 było nadzwyczajną i zdumiewającą nowością. Od tego czasu, gdy ludzkość zapoznała się z planetami, ani razu ich liczba nie została powiększona, i to odkrycie odrazu, rzecz można, spopularyzowało astronomię.

Dalsza popularność astronomii szerzyła się jednocześnie z rozwojem kariery wielkiego astronoma. Potężne teleskopy Herschla, odkrycie przez niego dwu nowych księżyców Saturna i Urana, jego ścisłe badania słońca i piękna teoria budowy tego ciała, dalej przenikliwe wskazanie kierunku ruchu słońca w przestrzeni, jego odkrycie podwójnych i wielokrotnych układów gwiazdowych, śmiałe sondowanie głębin wszechświata i złączone z tem wspaniałe idee, wreszcie jego wzniosły i prosty język, którym wypowiedział swoje myśli—wszystko to złożyło się na obraz nadzwyczaj pociągający nawet dla ludzi, mało obdarzonych aspiracyami naukowymi. Przebudzony entuzjazm powstał nie w jednej tylko Anglii. Śladami Herschla w Niemczech poszedł Schröter. Zach, w Gocie, rozpowszechniał idee naukowe, które znalazły wielu zwolenników. Bode wiele i udatnie popularyzował. Lalande swemi odczytami i dziełami utworzył grono słuchaczy, do którego zwrócił się sam Laplace w swym „Exposition du Systeme du Monde“.

Niezwykła fala powszechnego zainteresowania przyczyniła się wiele do rozwoju astronomii w wieku XIX. Rezultatem tego było zwiększenie się liczby adeptów astronomii; zostały zakładane coraz to nowe obserwatoria w rozmaitych częściach świata; utworzyły się towarzystwa naukowe w celu wzajemnej pomocy i krzewienia nauki o niebie. Pierwszy rzeczywisty kongres astronomiczny zebrał się w Gocie w roku 1789. Kongres ten wypracował plan poszukiwania pla-

nety, dotąd nie odkrytej, a krążącej między orbitami Marsa i Jowisza. W roku 1820 utworzyło się Towarzystwo Astronomiczne w Londynie, a w roku 1863 powstało Towarzystwo Astronomiczne Niemieckie. Nad wyraz wspaniale rozwija się Towarzystwo Francuskie, założone w roku 1887 i mające swoją siedzibę w Paryżu. Towarzystwo to liczy przeszło 3000 członków. Instytucje powyższe miały w rozwoju astronomii pierwszorzędne znaczenie, potrafiły bowiem nie tylko podtrzymać ten zapal, lecz go rozszerzyć, przez podawanie do wiadomości ogółu niezwykłych odkryć z dziedziny astronomii. Z drugiej strony piśmiennictwo astronomiczne okazało się potężnym czynnikiem w tym kierunku. Pierwszy miesięcznik astronomiczny „Monatliche Correspondenz“ został założony przez Zacha w roku 1800. Schumacher w roku 1822 wydaje „Astronomische Nachrichten“. Potem zjawily się „Memoirs“ i „Monthly Notices“ Towarzystwa Londyńskiego Astronomicznego. W ślad za tem posypały się ofiary na budowę obserwatoryów. Ofiary te pochodziły nie tylko od osób pojedynczych, lecz i ogół inteligentny w nich uczestniczył. Pierwsze stałe obserwatoryum na półkuli południowej w Paramacie (Australia) założył Tomasz Brisbane w roku 1821. W r. 1829 ukończono obserwatoryum na przyładku Dobrej Nadziei. Obserwatorya w Madrasie, Bombaju i na wyspie św. Heleny zostały wybudowane w pierwszej ćwierci XIX wieku przez kompanię wschodnio - indyjską. Szybkiemi krokami szedł rozwój astronomii w St. Zjednoczonych. Jeszcze w r. 1825 Jan Adams napróżno upraszał Kongres o specjalny fundusz na budowę obserwatoryum narodowego, a już w r. 1843 odezwały publiczne Mitchella o niebie ścierały takie mnóstwo publiczności, że mu się udało zebrać potrzebny fundusz na założenie pierwszego obserwatoryum w Cincinnati. Już do dnia 1 stycznia roku 1852 było czynnych w St. Zjednoczonych 144 obserwatoryów.

Zjawienie się wielkiej komety r. 1843 było świeżym czynnikiem w tym ruchu.

Obserwatoryum Harvard College, przewane amerykańskiem Pulkowem, zawdzięcza swoje powstanie właśnie temu zainteresowaniu, jakie wzniecała owa kometa wśród publiczności. Przykład jest bardzo pociągający, bo oto w r. 1844 powstaje Morskie Obserwatoryum St. Zjednoczonych. Towarzystwa, uniwersytety, rady miejskie współzawodniczyły z sobą o nabycie lepszych lunet dla obserwatoryów. Ofiary prywatne nie miały końca. W krótkim czasie młoda republika amerykańska zawojowała sobie w astronomii pierwsze miejsce, i stanęła pod względem astronomii na tym poziomie, na jakim znajdowały się kraje, gdzie owa nauka rozwijała się od samego początku ich cywilizacyi.

W wieku XVIII granice astronomii były stosunkowo szczupłe. Zagadnienia, dotyczące kwestyj poza układem słonecznym, pozostawały nietknięte, gdyż wydawały się nierozwiązanemi. Pierwszy Herschel dowiódł, że i świat gwiazdowy jest dostępny naszemu poznaniu i, w ten sposób, odkrył nauce nowe światy, wspaniałe, rozmaite, „bez końca nieskończone“ w swej liczbie i swej rozległości. Stopniowe zbadanie ich pochłaniało i długo będzie jeszcze pochłaniać wszystkie te siły i środki, które zostały użyte przez zbudzone zainteresowanie naukowe. Astronomia rozszerzyła swe granice nie tylko w tym jednym kierunku: za największe zwycięstwo intelektualne naszego czasu, być może, trzeba uważać połączenie się wszystkich nauk fizycznych w jedną całość. Proces ten objął i astronomię; o niej powiedziec należy słowami Bacona, że „zagarnęła całą naukę dla swych potrzeb“. I odwrotnie — służy jako pomoc rozwojowi nauki. Każda kometa, która się przybliżyła ku słońcu, jest polem doświadczeń jarzenia elektrycznego w rozrzedzonej materji. Słońce, gwiazdy, mgławice, wszystko to — nieskończone laboratorja niebieskie, gdzie własności i stosunki wzajemne pierwiastków chemicznych mogą zostać poddane znacznie ściślejszym próbom, niż na to pozwalają warunki naszego życia ziemskiego. Prawa magnetyzmu ziemskiego mogą być

wszechstronnie zbadane jedynie pod warunkiem dokładnych studyów nad powierzchnią słońca. I może w odległej przyszłości będziemy w stanie, na zasadzie zmian widma słonecznego, przepowiedzieć grożące nam posuchy, głód i cyklony.

Astronomia uogólnia rezultaty pozostałych nauk. Bada ona prawa przyrody w zakresie znacznie rozleglejszym, w warunkach znacznie różnorodniejszych, niż to jest dostępne naszemu doświadczeniu. Ale doświadczenie to jest potrzebne dla postępu astronomii. Nauka owa nie traci z widoku ani nieskończenie wielkiego, ani też nieskończenie małego. Umie ogarnąć w swój rozległy widokrąg całe mnóstwo gwiazd, powstałych w okresach, graniczących z nieskończonością, i umie również wnikać w budowę najmniejszych atomów, wywołujących swem drganiem promienie świetlne.

Z A. M. Clerkea streścił M. B.

DZIEDZICZNOŚĆ U PIERWOTNIKÓW.

(Dokończenie).

Dziedziczenie cech obojga rodziców u Paramaecium.

Jak wiadomo, u wielu gatunków wycerków istnieje zróżnicowanie płciowe na gamety męskie i żeńskie. Gamety żeńskie, podobne kształtem do zwykłych osobników rozmnażają się po konjugacji dalej; gamety męskie mniejsze i zewnętrznie także zróżnicowane, giną zaraz po konjugacji. W 1907 roku wyszła praca miss Yull ¹⁾ o konjugacji u Paramaecium. Na zasadzie doświadczenia otrzymanych wyników twierdzi ona, że i u Paramaecium istnieje zróżnicowanie płciowe. Zewnętrznie oba konjugujące osobniki są do siebie podobne, ale po konjugacji jeden z nich rozmnaża się normalnie—

odpowiada więc gametowi żeńskiemu, drugi rozmnaża się słabo albo i nie rozmnaża się wcale i odpowiada gametowi męskiemu. Twierdzenie to opiera miss Yull na następującem doświadczeniu: z konjugującej kultury wybrała 93 pary Paramaeciów, po skończonej konjugacji przeniosła wszystkie osobniki do osobnych naczyń i przez 30 dni hodowała całe ich potomstwo. Otrzymała w ten sposób 186 linii; z tych w przeciągu doświadczenia wymarło 83, utrzymało się przy życiu 103. Ponieważ w 27 przypadkach z tych 83, wymarło potomstwo tylko jednego osobnika z pary, a potomstwo drugiego rozmnażało się normalnie, więc miss Yull doszła do przekonania, że potomstwo jednego osobnika ma skłonność do utrzymania się przy życiu, potomstwo drugiego do wymierania. Wywnioskowała stąd, że u Paramaecium zachodzi początek zróżnicowania płciowego, które się objawia w zmniejszonej żywotności gametów męskich.

Jennings ¹⁾ liczby podane przez miss Yull poddał analizie i zapomocą rachunku prawdopodobieństwa dowiódł niezbicie, że z jej doświadczenia wprost przeciwnie wnioski wyciągnąć należy. Między 83 liniami, które w doświadczeniu miss Yull wymarły, 56 linii pochodziło od 28 par, a 27 linii od pojedynczych eks-konjugantów. Jennings zadał sobie pytanie; gdyby śmiertelność w kulturach miss Yull była czysto przypadkową i nie znajdowała się w żadnym związku z konjugacją, to skoro ze 186 linii wymarło 83, ile wśród nich powinno być linii pochodzących od całych par, a ile od pojedynczych osobników. Rachunek prawdopodobieństwa daje nam formuły, które z całą ścisłością pozwalają na to pytanie odpowiedzieć. Gdyby w danym przypadku śmiertelność była czysto przypadkowa, to powinno było wygasnąć 36 linii pochodzących od obudwu osobników z pary, czyli potomstwo tylko 18 par. W doświadczeniu miss Yull wymarło po-

¹⁾ Yull S. W. Rejuvenescence as the result of conjugation. Journ. of Exp. Zool. Tom 4, 1907.

¹⁾ H. S. Jennings and K. S. Lashley. Biparental Inheritance und the Question of Sexuality in Paramaecium. Journ. of exp. Zool. Tom 14, 1913.

tomstwo 28 par czyli 10-ciu par więcej, aniżeli było prawdopodobnem. Jennings obliczył dalej, jakie jest prawdopodobieństwo, że odchylenie od 18 tu, t. j. od najprawdopodobniejszej liczby par, będzie tak wielkiem jak jest. Formuły matematyczne wykazują, że prawdopodobieństwo to jest minimalne, bo wynosi 1:21 000. Czyli w jednym przypadku na 21 000 otrzymalibyśmy liczbę 28, gdyby śmiertelność była tu przypadkowa. Jasnem więc jest, że konjugacya silny wpływ na śmiertelność wywarła, ale wpływ wprost przeciwny aniżeli przypuszczała miss Yull. Wymarło bowiem wskutek tego wpływu mniej linii pochodzących od jednego osobnika z pary, a więcej linii pochodzących od obudwu. Hypotezę zróżnicowania płciowego odrzucić więc można całkowicie. Doświadczenie miss Yull wykazało, że przez konjugacye potomstwo dwu konjugantów stało się do siebie podobnem w stopniu żywotności. Stąd w większości przypadków albo potomstwo obu wymierało, albo potomstwo obu utrzymywało się przy życiu. Jennings ma najzupełniejszą słuszność, gdy to uważa za dowód dziedziczenia cech obojga rodziców u Paramaecium. Dwa konjugujące osobniki zamieniają ze sobą połówki jąder, więc po konjugacyi jądra obudwu są zupełnie jednakowe, składając się z połowy jądra jednego i połowy jądra drugiego osobnika. Ponieważ jądro jest siedliskiem cech dziedzicznych, więc oba osobniki i ich potomstwo wyposażone są także w jednakowe cechy dziedziczne, pochodzące w połowie od jednego, w połowie od drugiego osobnika. Nic więc dziwnego, że linie powstałe przez rozmnażanie się dwu konjugantów są do siebie podobne.

Własne doświadczenia Jenningsa najzupełniej potwierdzają wyniki doświadczenia miss Yull. Linie pochodzące od pary konjugantów nietylko w stopniu żywotności, ale i w tempie rozmnażania wykazują wielkie podobieństwo.

Widzieliśmy powyżej, że konjugacya powoduje rozszczepienie się rasy na linie rozmnażające się szybko i linie rozmnażające się wolno. Nie było przypadku,

aby potomstwo jednego konjuganta należało do grupy dzielącej się wolno, potomstwo drugiego do grupy dzielącej się szybko. Przeciwnie, potomstwo obudwu rozmnażało się zawsze z jednakową szybkością. Jennings porównywał i pod tym względem potomstwo par z potomstwem par rozłączonych. Chodziło mu o sprawdzenie, czy tylko konjugacya wywołuje podobieństwo między potomstwem dwu osobników z pary. Nie było bowiem z góry wyłączone, że dobór, jaki w konjugacyi istnieje, wywiera tu wpływ pewien. Wpływ ten ujawniłby się jednak powinien i na potomstwie par rozłączonych. Do wielkiego doświadczenia kontrolującego Jennings użył aż 241 par i 239 par rozłączonych. Doświadczenie to daną kwestyę rozstrzygnęło jaknajdokładniej. Potomstwo dwu osobników z pary rozłączonej wykazało podobieństwo tylko bardzo nieznaczne. Tak więc tylko konjugacyi o dziedziczeniu cech obojga rodziców przypisać można podobieństwo między potomstwem dwu konjugantów,

Konjugacya a odmłodzenie rasy.

Utarło się mniemanie, że konjugacya u pierwotniaków ma za cel główny odmłodzenie rasy, wzmoczenie jej sił żywotnych i rozrodczych.

Zdanie to wypowiedziane poraz pierwszy przez Bütschlego (1872 r.) znalazło uznanie u większości badaczy, którzy się pierwotniakami zajmowali, między innymi u uczonych tej miary, co Maupas i B. Hertwig.

Przed konjugacją rozpuszczone zostaje duże jądro, a po akcji konjugacyi wycieczki odbudowują je na nowo z jądra dodatkowego (micronucleus), które powstało przez stopienie się połówek jąder dwu konjugujących osobników. Mamy tu niewątpliwie do czynienia z morfologicznym odmłodzeniem. Należy się jednak rozejrzeć w bogatym materiale obserwacyj, podawanych przez różnych badaczy i sprawdzić, czy tej morfologicznej regeneracji odpowiada naprawdę i fizyologiczne odmłodzenie. Według Bütschlego konjugacya wzmacnia siły rozrodcze wycieczek; jeżeli kulturze

przez czas dłuższy w konjugacji przeszkadzamy, rozmnaża się ona coraz wolniej i w końcu wymiera. Nowa konjugacja pobudza wymoczki do szybkiego dzielenia się i wyratować może kulturę od zguby. Temu twierdzeniu sprzeciwiają się obserwacje Maupasa, który zauważył, że konjugacja nie przyspiesza bynajmniej rozmnażania, i obserwacje Hertwiga, który pierwszy stwierdził, że wymoczki po konjugacji rozmnażają się wolniej. Ponieważ o prawdziwości spostrzeżeń uczynionych przez dwu tak sumiennych badaczy, jak Maupas i Hertwig, wątpić niemożna, więc twierdzenie, jakoby konjugacja przyspieszała rozmnażanie, odrzucić należy. Maupas i Hertwig są jednak obadwaj zwolennikami teorii odmłodzenia. Opierają się przedewszystkiem na fakcie, że kultury w pracowni po pewnym czasie degenerują i wymierają. Hertwig twierdzi przytem, że zbyt szybkie rozmnażanie kulturom szkodzi; Maupas właściwie a priori jest przekonany, że morfologicznej regeneracji jądra odpowiadać musi i fizyologiczne odmłodzenie całego organizmu, i stąd degenerację kultur przypisuje wstrzymaniu się od konjugacji. Nowsze badania wykazały jednak, że degeneracja kultur *Paramaecium* powodowana była nieumiejętnem obchodzeniem się z nimi i szkodliwym rozmnożeniem się bakteryj. Podczas gdy kultury Maupasa i Hertwiga już po krótkim czasie degenerowały, ostatniemi laty Enriques i Woodruff przez całe lata hodowali kultury *Paramaecium* i otrzymali na drodze czysto wegetatywnego rozmnażania tysiące pokoleń, niezauważywszy najmniejszego śladu osłabienia w swoich kulturach. Osłabienia kultur pracownianych niemożna więc przypisać wstrzymaniu się od konjugacji.

Odmiennem pytaniem jest, czy konjugacja już istniejącemu osłabieniu rasy zaradzić może. Jeżeli np. w osłabionej kulturze wywołamy epidemię konjugacji, to, o ile ona działa odmladzająco, powinna wzmóc siły żywotne kultury, spowodować szybsze rozmnażanie i wogóle ochronić kulturę od zguby. Przy-

kładu na takie odmłodzenie kultury Jennings w całej literaturze przedmiotu nie znajduje. Nie znajduje go nawet w wielkiem i podstawowem dziele Maupasa. Badacz ten zauważył odmłodzenie kultury tylko tam, gdzie krzyżował osłabione kultury ze zdrowymi osobnikami wprowadzonymi z zewnątrz. Nie zwrócił przytem nawet uwagi na to, czy rozmnażały się oba osobniki w parze, czy tylko zdrowy osobnik pochodzący z innej kultury. Naturalnie, że takie doświadczenia za rozstrzygające uważane być nie mogą.

Własne doświadczenia Jenningsa na ogół przemawiają przeciw odmłodzeniu. We wszystkich bez wyjątku doświadczeniach swoich stwierdził on wyraźne zwolnienie tempa rozmnażania po konjugacji. Stwierdził dalej, że śmiertelność jest daleko większa wśród potomstwa konjugantów, aniżeli wśród potomstwa par rozłączonych. Różnice te są tak wyraźne i występują tak stale, że niemożna przypisać ich przypadkowi. W jednym np. z doświadczeń Jenningsa wszystkie linie pochodzące od par rozłączonych utrzymały się przy życiu, a 38% linii pochodzących od konjugantów wymarło. Fakt to tembardziej uderzający, że właśnie rozłączone pary przez manewrowanie pipetą łatwo uszkodzone być mogą i śmiertelność wśród nich powinna być skutkiem tego większa.

Tem staranniej należy zanotować jedyny przypadek, w którym Jennings zauważył dodatni wpływ konjugacji na żywotność kultury. Kultury *Paramaecium* są bardzo wrażliwe na wysokie temperatury, i utrzymać je trudno przy życiu podczas upałów letnich. W doświadczeniu, które Jennings prowadził w temperaturze, przewyższającej 32°C okazało się, że śmiertelność była znacznie większa wśród potomstwa par rozłączonych aniżeli wśród potomstwa konjugantów. Wśród pierwszych wymarło 68,6% wszystkich linii, wśród drugich tylko 23,4%. Wysokie temperatury przyspieszają zawsze tempo rozmnażania i w tym przypadku wielka śmiertelność wśród potomstwa par rozłączonych spowodowana została niewątpliwie niesły-

chaną szybkością, z jaką się dzieliły. Zwolnienie tempa rozmnażania wpłynęło tu więc dodatnio na żywotność kultury i zwiększyło jej szanse utrzymania się przy życiu.

Za najważniejsze, i w kwestyi odmłodzenia przez konjugację rozstrzygające Jennings uważa następujące doświadczenie: z czystej linii *Paramecium aurelia* wyosobnił trzy linie: w styczniu linię *B* pochodzącą od eks-konjuganta, w kwietniu linię *C* pochodzącą również od eks-konjuganta i linię *A* pochodzącą od osobnika z rozłączonej pary. Liniom *B* i *C* pozwolono konjugować często, podczas gdy linia *A* nie konjugowała wcale. Doświadczenie polegało na porównywaniu tych linii między sobą, i trwało od marca do sierpnia, a więc całych pięć miesięcy. Linia *A* nie okazała najmniejszego osłabienia i rozmnażała się trochę szybciej od linii *C*, która konjugowała kilka razy i od linii *B*, która konjugowała aż 8 razy. Gdy w sierpniu Jennings część linii *A* do konjugacji dopuścił, okazało się jak zwykle, że potomstwo konjugantów rozmnażało się wolniej i odznaczało się większą śmiertelnością aniżeli potomstwo par rozłączonych. Jennings stwierdził dalej, że przez wytworzenie odpowiednich warunków można było wywołać równie łatwo konjugację w linii *B*, która konjugowała kilka razy, jak w linii *A*, która tyle miesięcy nie konjugowała. Linia ta nie wykazała więc żadnej specjalnej gotowości do konjugacji.

Jennings próbował także przeprowadzić rozstrzygające doświadczenie z degenerującą kulturą. Użył do tego kultury osłabionej i wymierającej powoli wskutek zbyt długiego hodowania na szkiełkach podstawowych. Konjugowały tylko trzy pary, z których wyprowadził 6 linii, do porównania Jennings użył 10 osobników, które konjugować nie chciały, i przeniósł je w takie same warunki jak 6 eks-konjugantów. Okazało się, że 10 linii pochodzących od osobników, które nie konjugowały, wymarło, a z 6 linii pochodzących od konjugantów 4 wymarło także, ale dwie utrzymało się przy życiu

i dało w następstwie liczne i zdrowe potomstwo. Jennings nie uważa, aby tu o odmłodzeniu przez konjugację mowa być mogła, bo tylko najsilniejsze osobniki w tej degenerującej kulturze były zdolne do konjugacji, więc ich potomstwo miało wogóle największe szanse utrzymania się przy życiu. Jeżeli z 6 linii wymarło jednak 4 — to dlatego, że tylko dwie z nowo powstałych kombinacji plazmy rozrodczej okazały się w danych warunkach korzystne.

Opierając się na tych doświadczeniach Jennings doszedł do przekonania, że wymoczki nieograniczenie długo rozmnażać się mogą na drodze czysto wegetatywnej, — konjugacja dla odmłodzenia rasy bynajmniej potrzebna nie jest, przeciwnie zwiększa śmiertelność i zwalnia tempo rozmnażania.

Natomiast przez wymianę jąder konjugacja powoduje mieszanie się cech dziedzicznych dwu osobników: wytwarzają się przez to nowe kombinacje plazmy rozrodczej i potomstwo konjugantów, dziedzicząc cechy obojga rodziców, wykazuje wzmożoną zmienność. Z nowo powstałych kombinacji plazmy rozrodczej jedne są nieudatne i powodują wielki procent śmiertelności wśród potomstwa konjugantów, inne są korzystne, do istniejących warunków lepiej przystosowane i te utrzymują się przy życiu. Jeżeli porównamy znaczenie konjugacji u pierwotniaków ze znaczeniem jakie ma zapłodnienie u tkankowców, to widzimy, że zadania ich nie w zupełności sobie odpowiadają. U wielokomórkowych organizmów zapłodnienie ma dwie funkcje: daje podniecie do rozwoju i służy do mieszania cech dziedzicznych dwu osobników i przekazywania ich potomstwu. Jak J. Loeb wykazał, dwie te funkcje niekoniecznie są ze sobą związane, bo podniecie do rozwoju dać można komórkom rozrodczym i sztucznymi środkami, wywołując tak zw. sztuczną partenogenezę. U pierwotniaków rola konjugacji ogranicza się wogóle do tej drugiej funkcji: jedynym jej zadaniem jest przekazywanie potomstwu cech dziedzicznych dwu osobników.

Dr. Zofia Krasieńska.

Akademia Umiejętności.

III. Wydział matematyczno-przyrodniczy.

Posiedzenie dnia 4 maja 1914 r.

Przewodniczący: Czł. E. Godlewski sen.

(Dokończenie).

Czł. M. Siedlecki przedstawia rozprawę p. M. Kowalewskiego p. t.: „Rodzaj *Autodrilus* i jego przedstawiciele“.

P. K. opisuje mało jeszcze zbadany rodzaj rodziny Tubificidae: *Autodrilus Bretschera* i trzy jego gatunki, z tych jeden nowy, pod nazwą *A. pigueti*. Poraz pierwszy opisane są tutaj organy rozrodcze, dotychczas jeszcze nieznanne. Do najważniejszych rezultatów pracy tej należy stwierdzenie 1) stałego położenia organów rozrodczych w VI i VII segmencie ciała, 2) stałego istnienia drugiej pary jąder w V segmencie, mniej rozwiniętych niż normalne, pozbawionych zupełni jakichkolwiek dróg wyprowadzających, i uważanych wskutek tego przez p. K. za organy szczątkowe, i 3) podobieństwa skrzelu u opisywanego rodzaju do skrzelu rodzaju *Dero*. Opierając się na powyższych faktach, p. K. uważa rodzaj *Autodrilus* za formę przejściową pomiędzy rodziną Tubificidae z organami płciowymi w segmentach X i IX (via *Ilyodrilus bedoti* Piguet 1913 z organami temi w segmentach VIII i IX), a rodziny Naididae, u której organy te leżą stale w segmentach V i VI.

Czł. M. Raciborski przedstawia rozprawę p. B. Namysłowskiego p. t.: „Mikroorganizmy galicyjskich szczaw i solanek“.

P. N. podaje charakterystykę biologiczną kilkunastu badanych szczaw i solanek (naziemnych i podziemnych), oraz spis zebranych gatunków, wśród których znalazły się także formy teratologiczne nowe. Poza tem p. N. uzupełnia wiadomości o cyklu rozwojowym wiciowca *Amphimonas polymorphus*, oraz podaje spostrzeżenia nad przystosowaniem się *Oospora salina* i *Bacterium salinum* do rozmaitych koncentracji NaCl. Wreszcie opisuje polimorfizm najpospolitszej w nasyconych solankach bakterji, pozostającej prawdopodobnie w związku z *Bacterium salinum*.

Czł. L. Marchlewski przedstawia rozprawę p. M. Wagnera p. t.: „Absorpcja światła przez zielone liście“.

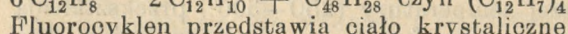
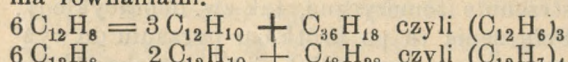
P. W. opisuje wyniki badań nad widmem absorpcyjnym zielonych liści, zapomocą przyrządów przez siebie skonstruowanych, a także zapomocą aparatu Umowa. Dochodzi do wniosku, że liście absorbują tylko czerwone promienie świetlne i że absorpcja, wyraża-

jąca się położeniem smug absorpcyjnych nie jest wartością stałą. Widmo absorpcyjne nie tylko zależy od gatunku rośliny, ale może także ulegać wahaniom u tego samego gatunku w zależności od warunków zewnętrznych, jak warunków świetlnych i rodzaju gleby. Zauważona przez innych uczonych absorpcja promieni o krótszych falach aniżeli czerwone tłumaczy się absorpcją, powodowaną w niektórych przypadkach przez ciała towarzyszące chlorofilowi w liściach. Rośliny znajdujące się w korzystnych warunkach rozwoju dają widmo, z którego należy wnosić, że zawierają znaczną ilość neo-chlorofilu; ilość tego chlorofilu zmniejsza się na korzyść allochlorofilu w miarę pogorszenia się warunków. Do spostrzeżeń powyższych p. W. nawiązuje uwagi o roli czerwonych promieni świetlnych, a także innych rodzajów energii, w procesie asymilacji rośliny.

Czł. L. Marchlewski przedstawia rozprawę pp. K. Dziewońskiego i Z. Leyki p. t.: „O przemianie acenaftyleny przy ogrzaniu i syntezie kilku węglowodorów wielkocząsteczkowych“.

Acenaftylen ulega pod wpływem światła polimeryzacji na dwa węglowodory, przestannie izomeryczne, tak zw. heptacykлены. Połączenia te po krótkim ogrzaniu do wyższej temperatury (250—300°) przekształcają się w acenaftylen, po dłuższym zaś w dwa węglowodory wielkocząsteczkowe, topniejące powyżej 300°, z których jeden odznacza się szczególnie wybitną zdolnością fluorescencji. Badając bliżej reakcję ich powstawania, pp. D. i L. zwrócili uwagę na zachowanie się acenaftyleny w wyższej temperaturze i stwierdzili, że obadwa wspomniane połączenia tworzą się również podczas ogrzewania tego węglowodoru. Acenaftylen zmienia się chemicznie już w stosunkowo niskiej temperaturze, bo około 100°, a przemiana w tych warunkach nosi charakter daleko idącej polimeryzacji. Powstaje węglowodór bezbarwny, bezkształtny o p. t. 345—350°, odznaczający się bardzo trudną rozpuszczalnością w niektórych rozpuszczalnikach, np. alkoholu, kwasie octowym, nadszczaj łatwą zaś w innych, jak np. benzol i chloroform. Mimo, że składem swym chemicznym nie różni się od acenaftyleny (skład ten bowiem daje się wyrazić tym samym wzorem empirycznym t. j. $(C_{12}H_8)_n$), określenie ciężaru cząsteczkowego $(C_{12}H_8)_n$ wykazało, że przedstawia on połączenie o znacznie bardziej złożonej budowie cząsteczkowej. Na podstawie licznych pomiarów zarówno ebulioskopowych jak i kryoskopowych otrzymano wartość średnią 3300, wskazującą na wzór połączenia $C_{264}H_{176}$. Zapomocą reakcji utlenienia pp. D. i L. stwierdzili, że ta ogromna czą-

steczka przedstawia skupienie licznych reszt acenaftylenowych, związanych z sobą za pośrednictwem atomów węgla grupy bocznej. Węglowodór ten, nazwany poliacaftylenem, należy przeto uważać za jeden z najbardziej złożonych związków w chemii organicznej, których istnienie dobitnie stwierdził w ostatnich czasach na kilku przykładach Emil Fischer w ciągu swych badań nad budową taniny. Ogrzewając acenaftylen do wyższej temperatury (powyżej 250°), można zauważyć jeszcze inną przemianę, w której obok węglowodoru bogatszego w wodór, t. j. acenaftyleny ($C_{12}H_{10}$), powstają dwa inne połączenia uboższe w ten pierwiastek, o znacznie większej cząsteczce, a mianowicie: dekacyklen $C_{36}H_{18}$, i węglowodór nieznan dotychczas, o wzorze $C_{48}H_{28}$, któremu pp. D. i L. nadają miano fluorocyklu. Węglowodór ten posiada, jak stwierdziły badania nad jego charakterem chemicznym, najprawdopodobniej budowę pierścieniową czterenaftylenocyklooktadienu. Reakcja przemiany acenaftyleny w wyższej temperaturze w acenaften z jednej strony, z drugiej zaś w dekacyklen i fluorocyklen, posiada charakter samodzielnej dehydrogenizacji i daje się wyrazić następującymi dwoma równaniami:



Fluorocyklen przedstawia ciało krystaliczne barwy jasno żółtej, topniejące w bardzo wysokiej temperaturze (395—396°), trudno rozpuszczalne w rozpuszczalnikach organicznych. Roztwory jego posiadają własność bardzo silnej i pięknej fluorescencji niebieskawo fioletowej i odznaczają się też charakterystycznym widmem absorpcyjnym.

Czł. E. Godlewski jun. przedstawia rozprawę p. T. Dzierzkowskiego p. t.: „Studia nad rozwojem beztlenowców w pożywkach z wolnym dostępem i bez dostępem powietrza“.

P. D. hodował trzy gatunki beztlenowców bezwzględnych (laseczniki obrzęku złośliwego, szelestnicy i tężca) jednocześnie w pożywkach z wolnym dostępem i bez dostępem powietrza. Z pośród użytych pożywek najlepszymi do hodowania wspomnianych beztlenowców okazały się: bulion z dodatkiem ziemniaka suchego (bulionu 10 — 15 cm^3 , ziemniaka 0,4—0,75 g) oraz bulion z dodatkiem wątroby cielęcej lub mysiej, bądź świeżej bądź wysuszonej (bulionu 10—15 cm^3 , wątroby wysuszonej 0,5 — 0,75 g lub wątroby świeżej 1,0 — 1,5 g). W wymienionych pożywkach beztlenowce rozwijały się nie tylko niegorzej niż w głębokim agarze cukrowym, w bulionie pod warstwą parafiny stałej lub płynnej, albo w rurkach Buchnera i Novyego, ale nawet lepiej. Bez-

tlenowce, zaszczerpione do bulionu, zawierającego kawałek wysuszonego ziemniaka lub kawałek wątroby świeżej albo wysuszonej, rozwijały się zawsze, mimo wolnego dostępu powietrza, gdy w głębokim agarze cukrowym, w bulionie pod warstwą parafiny stałej, albo w atmosferze beztlenowej w rurkach Novyego i Buchnera niezawsze udawało się je chować. Zarodniki wytwarzały się zarówno w pożywkach trzymanych w atmosferze powietrznej, jak i w atmosferze beztlenowej.

Sekretarz zawiadamia, że dnia 27-go marca odbyło się posiedzenie Komisji fizyograficznej pod przewodnictwem prof. d-ra E. Godlewskiego sen.

Przewodniczący wspominał o stracie, którą Komisja poniosła przez śmierć członka prof. d-ra Bronisława Radziszewskiego. Pamięć zmarłego obecni uczcili przez powstanie.

Sekretarz zdał sprawę z postępu wydawnictw Komisji, a następnie odczytał sprawozdania z czynności w roku 1913 złożone przez Sekcyę, oraz sprawozdanie muzealne.

Rachunek z funduszków Komisji za rok 1913, przedstawiony w imieniu Komisji kontrolującej przez p. R. L. A. Nowickiego, przyjęto i udzielono Zarządowi absolutoryum.

Przyjęto program prac Komisji w roku 1914, ułożony przez Zarząd: Sekcyja meteorologiczna dokona częściowej rewizji swych stacyj meteorologicznych; w Sekcyji geologicznej podjęte zostaną badania wapienia węglowego w W. Ks. Krakowskim (prof. J. Jarosz), Karpat od Frysztaku, Krosna i Sannoka po granicę węgierską (p. A. Fleszar), Tatr polskich pod względem mineralogiczno-petrograficznym (dr. W. Pawlica), piętra gresteńskiego w Tatrach (dr. W. Goetel), neokomu reglowego tamże (p. B. Wigilew), warstw średnio-jurajskich tamże (p. W. Żelechowski), złóż mineralnych w okolicy Truskawca (dr. S. Kreutz), dyluwium w Królestwie Polskim na dziale wodnym Pilicy i Dłubni (p. S. Lencewicz); Sekcyja zoologiczna zajmie się fauną ssawców i ptaków w Pieninach (dr. L. Sitowski), motyli (p. J. Prüffer), nicieni niepasorzytnych (dr. E. Lubecki) i wijów (p. J. Młodowska) w okolicach Krakowa, fauną wodną Tatr (pp. A. Lityński i dr. Minkiewicz); z polecenia Sekcyji botanicznej badać będą stosunki geobotaniczne w Krakowskim i Cieszyńskim p. A. Żmuda, w kotlinie sandomierskiej dr. W. Szafer, florę kwiatową gipsów Podola i Pokucia p. T. Wilczyński, florę grzybów Pokucia p. A. Wróblewski.

Przewodniczącym Komisji na rok 1914 wybrano ponownie prof. d-ra E. Godlewskiego sen., skrutatorami rachunków Komii-

ysi pp. R. L. A. Nowickiego i prof. T. Sikorskiego, zastępcami skrutatorów pp. prof. R. Gutwińskiego i insp. S. Udziele. Do Komisji kontrolującej muzealnej wybrano pp. S. R. J. Bocheńskiego, d-ra K. Roupperta i inż. S. Stobieckiego. Zatwierdzono wybór delegatów Sekcyj do Zarządu muzealnego, mianowicie pp. d-ra W. Kuźniara z S. geologicznej, prof. R. Gutwińskiego z S. botanicznej i prof. d-ra M. Siedleckiego z S. zoologicznej. Przyjęto następujących kandydatów na współpracowników Komisji, przedstawionych przez Zarząd pp.: Albina Fleszara we Lwowie, d-ra Walerego Goetla, d-ra Stefana Kopia, Stanisława Lencewicza w Warszawie, Stanisława Małkowskiego, prof. Aleksandra Matuszewskiego w Słupcy pod Kaliszem, d-ra Jana Rychlickiego we Lwowie, ks. Bolesława Strzeszewskiego w Płocku i Borysa Wigilewa w Zakopanem.

Na posiedzeniu administracyjnym Wydział matematyczno - przyrodniczy, zatwierdzając propozycje Komisji fizyograficznej, zamianował pp. Albina Fleszara, Walerego Goetla, Stefana Kopia, Stanisława Lencewicza, Stanisława Małkowskiego, Aleksandra Matuszewskiego, Jana Rychlickiego, ks. Bolesława Strzeszewskiego i p. Borysa Wigilewa współpracownikami tej Komisji.

Kalendarzyk astronomiczny na lipiec r. b.

Merkury w końcu miesiąca będzie w znacznym odchyleniu zachodniem od słońca, jednak gołym okiem obserwowany być nie może.

Wenus wciąż jeszcze oddala się pozornie od słońca, jednocześnie szybko zniżając się w sferze niebieskiej, skutkiem czego czas jej świecenia wieczorowego staje się coraz krótszy.

Mars wieczorami świeci w gwiazdozbiornie Lwa, jednak objęty jest blaskami zorzy wieczornej i ujrzeć go jest coraz trudniej.

Jowisz wschodzi przed 11-ą wiecz. i świeci nisko na połudn.-wschodzie.

Saturn zaczyna się ukazywać nad ranem.

W lipcu spodziewane jest pojawienie się komety Delavana, odkrytej w d. 17 grudnia roku zeszłego i niewidocznej od kwietnia z powodu sąsiedztwa ze słońcem. Kometa była dotychczas teleskopowa, ale można uważać za rzecz prawdopodobną, jak zauważył Pickering, że rozwinię się w ciągu paru najbliższych miesięcy w okazałe ciało niebieskie. W lipcu kometa będzie jeszcze może trudna do zobaczenia; współrzędne jej, znane bardzo dokładnie, są:

| | α | δ |
|----------|-------------------------------|----------|
| 10 lipca | 5 ^h 9 ^m | + 32° 6' |
| 20 " | 5 32 | + 35 6 |
| 30 " | 5 59 | + 38 19. |

Kometa porusza się więc w gwiazdozbiornie Woźnicy; w końcu miesiąca będzie w pobliżu gwiazdy δ tej konstelacji.

Pełnia księżyca 7-go.

Co do zaćmienia słońca w d. 21 sierpnia zaznaczymy, że wbrew dawniejszym obliczeniom niewątpliwie nie będzie ono całkowite w Wilnie. Biegi obecne księżyca, sprawiającego zaćmienia, różnią się dość znacznie od przewidywanych i skutkiem tego pas zaćmienia całkowitego przesunie się conajmniej o kilka wiorst na wschód, a Wilno, które leżało na skraju pasa zaćmienia całkowitego, znajdzie się poza jego obrębem. Wystarczy jednak udać się z Wilna o kilkanaście wiorst na półn.-wschód, aby zobaczyć to rzadkie i wspaniałe zjawisko. W Królestwie, jak wiadomo, zaćmienie będzie tylko cząstkowe.

Tad. Banachiewicz.

Wiadomości bieżące.

Nagrody za oryginalne prace poświęcone badaniom przemysłu cukrowniczego. Wydawcy „Gazety Cukrowniczej“ w celu upamiętnienia 25-letniego istnienia czasopisma, poświęconego sprawom cukrownictwa, przeznaczają w roku jubileuszowym trzy nagrody, po rb. 300 każda, za najlepsze prace, drukowane w ciągu roku w Gazecie, licząc rok od 1-go kwietnia 1913 roku. Nagrody wspomniane wypłacone być mają z funduszu imienia ś. p. Henryka Wizbeka, aby tym sposobem jubileuszową uroczystość Gazety połączyć z imieniem tego, który był jednym z najpierwszych i najgorliwszych współpracowników naszego organu i jednym z najlepszych i najczynniejszych jego przyjaciół. Z oceny, dokonanej przez grono specjalistów wypadło, że nagrody zostały rozdzielone jak następuje. W dziale ekonomicznym: „Organizacja producentów cukru i plantatorów buraków w Austrii w świetle Austriackiej Ankiety Kartelowej“. Autor p. dr. M. Jarosz. W dziale chemicznym: „O szybkości krystalizacji roztworów wodnych sacharoz“. Autorowie pp. dr. Jan Babiński i inż. Witold Berezowski. W dziale mechanicznym: „Pomiary zużycia energii mechanicznej w cukrowniach“. Autor p. inż. Stanisław Śliwiński.

„**Ekonomista**“. Świeżo ukazał się tom II „**Ekonomisty**“, zamykający drugi kwartał

roku bieżącego; tom ten wyszedł w podwójnej objętości i zawiera z górą 5 arkuszy—390 stron druku. Na czele bogatego w treść tomu widnieje praca ks. d-ra Aleksandra Woycieckiego, profesora socjologii Petersburskiej Akademii Duchownej, który pisze o „Instytucjach fabrycznych i społeczno-ręcznych w przemyśle Królestwa Polskiego”. Tom drugi „Ekonomisty” zawiera pierwszą część wyczerpującej monografii, która opiera się na bogatym materiale faktycznym. W dalszym ciągu zarys „Studyów nad położeniem włościan w Polsce w XVIII wieku” rozwija dr. Jan Rutkowski. Trzecią część pracy o „Skupieniach miejskich w Królestwie Polskiem”, traktującą o „Strukturze

skupień miejskich w Królestwie Polskiem w poszczególnych okresach XIX wieku”, podaje p. Edward Grabowski. Doniosłą sprawę „Społecznego znaczenia metody Taylora” referuje p. Zofia Posnerowa. Na bogatą „Kronikę ekonomiczną” złożyły się prace pp. Bolesława Chomicza, K. Kasperskiego, W. Babińskiego, Cezarego Łagiewskiego, A. Łętowskiego i Franciszka Doleżala.—„Kronikę rolniczą”, i wreszcie „Kronikę przemysłową”, „Kronikę Poznańską”. Dział „Rozbiorów i sprawozdań” podaje oceny wielu prac. „Przegląd czasopism” rozpatruje prasę w Królestwie w 1913 roku oraz prasę galicyjską. Wreszcie dział „Bibliografii” zamyka obfitą treść obszernego tomu „Ekonomisty”.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 21 do 30 czerwca 1914 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

| Dzień | Barometr red. do 0° i na ciążkość. 700 mm + | | | Temperatura w st. Cels | | | | | Kierunek i prędk. wiatru w m/sek. | | | Zachmurzenie (0—10) | | | Suma opadu mm | UWAGI |
|---------|---|------|------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------|------|---------------|--|
| | 7 r. | 1 p. | 9 w. | 7 r. | 1 p. | 9 w. | Najw. | Najn. | 7 r. | 1 p. | 9 w. | 7 r. | 1 p. | 9 w. | | |
| 21 | 51,0 | 50,5 | 51,2 | 19,7 | 21,8 | 19,9 | 24,2 | 16,0 | SE ₁ | W ₁ | SE ₁ | ⊙9 | 9 | 10 | 10,4 | ☒ 12 ³⁰ a. ● 2 ⁵⁰ p. ● n. |
| 22 | 52,0 | 52,1 | 51,3 | 20,4 | 25,2 | 22,2 | 29,1 | 17,0 | SE ₃ | SE ₃ | SE ₂ | ⊙3 | 9 | 5 | — | |
| 23 | 51,5 | 52,2 | 53,2 | 21,1 | 23,7 | 17,4 | 27,0 | 16,8 | SE ₃ | SE ₃ | SW ₃ | ⊙5 | 8 | 10 | 10,0 | ● 15 p. ⊥ < 12 ⁰ p. ☒ ● 2 ³⁰ p. |
| 24 | 53,6 | 53,5 | 52,8 | 15,5 | 19,4 | 19,7 | 22,7 | 14,2 | SW ₅ | NE ₃ | SE ₄ | 10 | 10 | 9 | — | |
| 25 | 53,4 | 54,4 | 53,8 | 17,6 | 20,1 | 19,8 | 20,9 | 15,9 | NE ₅ | NE ₃ | NE ₁ | 10 | ● 10 | 9 | 2,4 | ● 9 ²⁰ a. — 9 ⁵⁵ a. ● 1 p. ● 4 p. |
| 26 | 55,0 | 55,5 | 56,3 | 15,6 | 22,7 | 19,8 | 23,6 | 15,0 | N ₂ | W ₃ | W ₁ | 10 | ⊙8 | 10 | — | |
| 27 | 58,1 | 58,2 | 56,7 | 15,7 | 20,4 | 18,8 | 23,0 | 15,3 | N ₂ | W ₇ | NW ₃ | 10 | 10 | 10 | — | |
| 28 | 55,9 | 54,8 | 52,7 | 18,1 | 23,7 | 20,4 | 25,0 | 14,1 | SW ₃ | W ₂ | 0 | ⊙2 | ⊙7 | 7 | — | |
| 29 | 51,1 | 50,0 | 49,4 | 16,5 | 14,6 | 12,1 | 20,4 | 11,6 | W ₂ | SW ₄ | SW ₅ | 10 | ● 10 | 10 | 8,1 | ● 9 a.—1 p. |
| 30 | 52,4 | 53,5 | 52,7 | 14,2 | 18,6 | 16,2 | 19,0 | 10,1 | NE ₅ | N ₁ | NW ₄ | ⊙7 | 7 | 9 | — | |
| Średnie | 53,4 | 53,5 | 53,0 | 17,04 | 21,00 | 18,06 | 23,04 | 14,06 | 3,1 | 3,0 | 2,4 | 7,6 | 8,8 | 8,9 | | |

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 753,3 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 18,09 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 30,9 mm



TREŚĆ NUMERU. Dowód istnienia indukcji somatycznej, przez d-ra W. Roszkowskiego.—Idee w rozwoju astronomii nowoczesnej, z A. M. Clerkea streszcil M. B.—Dziedziczność u pierwotniaków, przez dr. Zofię Krasieńską.—Akademia Umiejętności.—Kalendarzyk astronomiczny na lipiec r. b., przez Tad. Banachiewicza.—Wiadomości bieżące.—Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11. Telefonu 195-52