

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.

JAKOB LOEB.

Ż Y C I E.

Odczyt wygłoszony na pierwszym kongresie monistów w Hamburgu 10 września 1911 roku.

1. W s t ę p.

Mam zamiar rozpatrzyć tu pytanie, czy na podstawie dzisiejszego stanu nauki zyskano jakąś nadzieję, że życie, t. j. sumę objawów życiowych można bez reszty objaśnić na podstawie fizyki i chemii. Jeśli to pytanie po dojrzałej rozważce możemy potwierdzić, to musimy też i nasze socyalne i etyczne życie budować tylko na przyrodniczych podstawach i żaden metafizyk nie może sobie rościć prawa dawania nam takich przepisów, jak żyć mamy, któreby były w sprzeczności z wynikami biologii eksperymentalnej.

Pośród ludzi, będących zdala od nauk doświadczalnych, jest rozpowszechniony pogląd, że i w biologii, podobnie jak w tak zwanych naukach wyzwolonych to, co dziś jest uważane za prawdziwe,

jutro zostaje za niesłuszne uznanem, i mówi się wtedy o „bankructwie nauki“. Takie poglądy oparte są na doświadczeniu, że nieraz hipotezy paleontologiczne lub zoologiczne dyskutowane są jakiś czas, a potem zostają zarzucone. Przeciwnie temu należy zaznaczyć, że biologia nowożytna jest nauką czysto doświadczalną, której rezultaty tylko w dwu postaciach mogą się objawiać: albo zdołamy jakieś zjawisko życiowe tak dalece opanować, że je każdej chwili, na życzenie, potrafimy wywołać (jak np. skurcz mięśnia albo chemiczne pobudzenie do rozwoju pewnych jaj zwierzęcych); albo też potrafimy uchwycić stosunek liczbowy między warunkami doświadczenia a biologicznym jego wynikiem (jak np. w prawie Mendla o dziedziczności). Na tych podstawach zbudowana biologia nie cofała się nigdy, lecz stale postępowała naprzód.

2. Początek biologii naukowej.

Biologię naukową w powyżej określonym znaczeniu rozpoczyna pamiętna praca Lavoisiera i Laplace'a (1780), w której przeprowadzili dowód, że ilość ciepła wytworzonego w organizmie zwierzęcym

jest równa ilości ciepła wydzielonego przez świecę, jeśli ilości wytworzonego dwutlenku węgłowego są równe. To była pierwsza próba sprowadzenia objawu życiowego bez reszty do procesu czysto fizyczno-chemicznego, mianowicie do utleniania. To, co ci badacze prymitywnymi środkami zaczęli, dokonczyli świetnie nowsi badacze Voit i Pettenkofer, Rubner i Zuntz. Spalenie jakiegoś środka żywności dostarcza tej samej ilości ciepła bez względu na to, czy odbywa się w organizmie jakimś, czy poza nim.

W badaniach tych pozostała jednak jedna luka. Ciała, które podlegają utlenieniu w organizmie, spalają się z trudnością, są to skrobia, tłuszcze i białka. Tylko w temperaturze płomienia może je tlen powietrza szybko utlenić. Ta różnica między utlenianiem w organizmie żywym a poza nim widoczna jest i w innych procesach chemicznych, np. w procesach trawienia czyli hydrolizy, które poza organizmem przebiegają szybko tylko w takich warunkach, których z życiem pogodzić niemożna. Różnicę tę usunęła chemia fizyczna, wykazując, że to samo przyspieszenie procesów chemicznych, które uzyskujemy przez wysoką temperaturę, można uzyskać w niższej temperaturze zapomocą pewnych ciał, tak zwanych katalizatorów. Postęp ten związany jest głównie z nazwiskiem Berzeliusa i Wilhelma Ostwalda. Temi swoistymi ciałami, które utlenianie w żywym organizmie w temperaturze ciała doprowadzają do szybkości dla życia koniecznej, są tak zwane fermenty oksydacyjne.

Praca Lavoisiera i Laplacea nie tylko zaznacza początek biologii naukowej, lecz uchwyciła zarazem jądro życia, bo, gdzie tylko chcemy dotrzeć do istoty życia, natrafiamy zawsze na zjawiska utleniania.

3. Zagadka życia.

Przez „zagadkę życia“ nie każdy rozumie to samo. Wszyscy pragniemy wyjaśnienia, jak życie powstaje i na czym śmierć polega, gdyż odpowiedź na to pytanie wpływa w wysokim stopniu na na-

szą etykę. Na pytanie, jak życie na ziemi powstało, nie można dzisiaj dać odpowiedzi stanowczej. Że każda istota żywa jest w stanie ze środków odżywczych tworzyć żywą substancję, wszystkim to wiadomo. To uprawnia nas do nadziei, że i sztuczne wytworzenie istot żywych kiedyś się powiedzie; gdyż wiemy dzisiaj, że ciała, z których ciało zwierzęce się składa, dadzą się sztucznie w laboratorium wytworzyć i że reakcje chemiczne, które w ciele zwierzęcem zachodzą, można sztucznie przeprowadzić w laboratorium w tej samej temperaturze. Mam przekonanie, że tylko warunki techniczne naszej młodej nauki są temu winne, iż dotąd nie powiodło się sztuczne wytworzenie materii żywej. Najważniejsze braki naszej wiedzy polegają na tem, że natura chemiczna katalizatorów, t. zw. enzymów i fermentów, jest jeszcze nieznaną.

Myśl ta nie znajduje się wcale w sprzeczności z wielką ideą Arrheniusa, że zarodki dostatecznie drobnych wymiarów, pędzone ciśnieniem światła, krążą we wszechświecie, a jeśli padną na ciało niebieskie, na którym istnieje woda, sole i tlen i odpowiednia temperatura, stają się początkiem nowej ewolucji. Przyszła biologia zachowa tę myśl, jako jedną z tych, które ją najbardziej wzbogaciły. Sądzę jednak, że biologia o innym celu jeszcze pamiętać musi: albo życie sztucznie wytworzyć, albo—gdyby to się okazało niemożliwem — wykazać, dlaczego zadanie to nie daje się rozwiązać.

4. Pobudliwość rozwojowa jaja.

Chociaż nie jesteśmy w stanie podać, jak życie wogóle powstało, to jednak rozwiązano już inną, znacznie skromniejszą zagadkę, mianowicie, jak można jaje pobudzić, by się rozwinęło w nowy osobnik. Wiadomo, że każde zwierzę powstaje z jaja, wiadomo również, że u większości zwierząt z jaja może się rozwinąć nowy osobnik tylko wtedy, gdy do jaja wnuknie plemnik (spermatozoon), wytworzony przez zwierzę męskie. Zagadnie-

nie, w jaki sposób plemnik może pobudzić jaje, aby się rozwinęło w nowe indywiduum, było jeszcze przed dwunastu laty otoczone całkowicie mistyką, jaka się dziś wiąże z kwestią powstania samegoż życia. Dziś możemy powiedzieć, że zagadnienie zapłodnienia w zasadzie jest rozwiązane, t. j. sprowadzone bez reszty do spraw fizyczno-chemicznych. Jaje w stanie niezapłodnionym jest pojedynczą komórką z jednym tylko jądrem. Jeśli nie wniknie do jaja ani jeden plemnik, to jaje po niedługim czasie ginie, u niektórych zwierząt w kilka godzin, u innych mniej więcej po kilku dniach lub tygodniach. Jeśli plemnik wniknie do jaja, to ono zaczyna się rozwijać, to znaczy, że jądro zaczyna się dzielić na dwa jądra, a dotąd jednokomórkowe jaje dzieli się na dwie komórki; potem każde jądro i każda komórka dzieli się znowu na dwie i t. d. Komórki te mają dążność do pozostawiania na powierzchni lub wypełzania na nią, a gdy wytworzy się większa ilość komórek, to jaje tworzy pustą wewnątrz kulę, której ściana składa się z wielkiej liczby komórek. Na zewnętrznej powierzchni tej kuli tworzą się rzęski i jaje przemienia się w wolno pływającą larwę. Później tworzy się jelito przez wrastanie komórek w jednym miejscu „blastuli“, a potem kolejno powstają dalsze narządy, szkielet, układ naczyniowy i t. d. Spostrzeżono już dawniej okolicznościowo, że niezapłodnione jaja niektórych zwierząt, jak np. jeżowca, niektórych robaków a także ptaków mają pewną skłonność do podziału jądra a nawet do podziału komórki; Mead, R. Hertwig i Morgan zdołali wywołać wiele takich podziałów sztucznie. Wszystko to jednak prowadziło tylko do rozwoju nienormalnych grup komórek, ale nie do rozwoju larwy.

Mnie się wreszcie udało przed dwunastu laty pobudzić te jaja do rozwoju w larwy, przez sztuczne działanie na jaja jeżowców wody morskiej, której koncentracja była nieco podwyższona przez dodatek soli. Jaja trzymano przez dwie godziny w roztworze, którego stężenie podwyższono o pewien stopień. Jeśli te

jaja potem przeniesiono do normalnej wody morskiej, to rozwijały się w larwy, a część tych larw rozwijała jelito i szkielet. Udało mi się później pobudzić również do rozwoju przez sztuczne postępowanie jaja innych zwierząt: rozwiazd, robaków i mięczaków. Tym sposobem przeprowadzony został dowód, że można zastąpić pobudzającą do rozwoju działalność plemnika czynnikami fizyczno-chemicznymi. Nie rozstrzygnięto jednak jeszcze tym sposobem zagadnienia, w jaki sposób plemnik wywołuje rozwój. Jeden z wybitnych fizjologów napisał mi wtedy, że zadał fizjologii nowe zagadki, zamiast rozwiązać stare. Mimo to, zdawało mi się, że wykazanie, iż mistyczny czynnik życiowy, „plemnik“, może być zastąpiony czynnikiem chemiczno-fizycznym, „podwyższeniem stężenia wody morskiej“, ma przecież znaczenie wyjaśniające, o tyle przynajmniej, że uwalnia tę dziedzinę od mistyki witalistycznej.

Należało teraz ustalić, jakimi środkami plemnik wywołuje rozwój jaja. Wymienione tu dawniejsze metody nie pozwalały na rozstrzygnięcie tego pytania, ponieważ nie naśladowały dokładnie działania plemnika. Gdy spermatozoon wnika do jaja, wywołuje przede wszystkim zmianę w powierzchni, która polega na wytworzeniu się „błony zapłodnienia“. Zjawisko tworzenia się tej błony, które uważano stale za coś bardzo podrzędnego, nie występowało w razie zastosowania mej pierwotnej metody oddziaływania hipertoniczną wodą morską na jaja. Ale przed 6-ciu laty udało mi się wyszukać metodę, którą także w niezapłodnionem jajku jeżowca kalifornijskiego *Strongylocentrotus purpuratus* można wywołać wytworzenie się tej błony, nieszkodząc jajku. Metoda ta polega na tem, że na jaja przez jedną lub dwie minuty oddziaływa się wodą morską z dodatkiem małej ilości kwasu masłowego. Jeśli teraz po upływie tego czasu jaja przeniesiemy do normalnej wody morskiej, to wszystkie wytwarzają błony; zapłodnienia tak samo, jakgdyby plemniki w nie wniknęły. To tworzenie się błony,

albo raczej jakaś zmiana powierzchni jaja, na której polega tworzenie się błony, rozpoczyna rozwój, nie pozwala mu jednak w temperaturze pokojowej dojść bardzo daleko. Aby to osiągnąć, trzeba jaja po działaniu kwasu masłowego poddać jeszcze drugiemu zabiegowi. Mamy tu do wyboru dwie metody. Albo można jaja na, mniej więcej, pół godziny wprowadzić do hipertonicznego roztworu zawierającego tlen, albo też można je trzymać trzy godziny w wodzie morskiej pozbawionej tlenu. Jeśli je potem wprowadzimy do normalnej wody morskiej, to rozwijają się wszystkie i w większości rozwój przebiega normalnie, jak po zapłodnieniu plemnikiem.

Istotnem w tych doświadczeniach jest to, że w dwojaki sposób rozwój jaja można wywołać i że jeden z tych sposobów, wytworzenia błony, jest ważniejszy dla rozpoczęcia się rozwoju. Dowodzi to tego, że u niektórych form, na przykład u rozgwiazd, wywołanie sztuczne utworzenia się błony wystarcza, chociaż i tutaj zabieg drugi podwyższa liczbę tworzących się larw i wzmacnia ich zdolność życiową.

Zapytać teraz należy, w jaki sposób utworzenie się błony może popchnąć jaje do rozwoju. Analiza tego zjawiska, jakoteż i czynników wywołujących błonę, wykazała, że niezapłodnione jaje posiada warstwę korową, która musi ulec zniszczeniu, zanim jaje rozpocznie się rozwijać. W jaki sposób tę warstwę zniszczymy, jest obojętnem. Wszystkie czynniki, które powodują pewien typ zniszczenia komórki, mianowicie wywołują cytolizę, są bodźcem rozwojowym, jeśli im dozwolimy zniszczyć tylko warstwę korową jaja. Działanie na jaja kwasem masłowym służyło tylko do tego, by rozpocząć niszczenie tej warstwy korowej. Tworzenie się błony jest częstym, ale nie nieodzownym skutkiem zniszczenia warstwy korowej. W niektórych przypadkach można tę warstwę zniszczyć przez wstrząsanie, np. u rozgwiazd (*Matheros*) i u jaj niektórych robaków (*Loeb*), dla jaj żabich wystarcza samo przekłucie błony korowej igłą, jak wykazał w ze-

szłym roku Bataillon ¹⁾, we wszystkich tych przypadkach jednak mechanizm pobudliwości rozwojowej jest ten sam, mianowicie zniszczenie warstwy korowej jaja. Można to uzyskać wogóle pewnymi czynnikami chemicznymi — odgrywającymi rolę i w bakteriologii — a w niektórych poszczególnych przypadkach i środkami mechanicznymi, jak wstrząsanie albo przekłucie warstwy korowej. Można tu nawiasowo wspomnieć, że krew obcego gatunku może mieć także cytolityczne znaczenie, i rzeczywiście udało mi się obcą krwią wywołać tworzenie się błony na jajach jeżowca, a przez to także i rozwój dalszy.

Niedawno powiodło się Shearérówi w Plymouth w ten sposób wytworzone larwy doprowadzić do stadyum poza metamorfozą, a Delage zawiadamia, że dwie larwy jeżowców otrzymanych przez sztuczną partenogenezę wychował na dojrzałe zwierzęta. Możemy zatem powiedzieć, że powiodło się działanie plemnika pobudzającą do rozwoju zastąpić doskonale przez pewne czynniki fizyczno-chemiczne.

Zdołałem również dowieść, że także plemnik w podobny sposób wywołuje zapłodnienie jaja jeżowca, jak w mej metodzie partenogenezy sztucznej, mianowicie przez to, że wprowadza do jaja dwie substancje, z których jedna działa, jak kwas masłowy, t. j. wywołuje tworzenie się błony, gdy tymczasem druga działa, jak wpływ roztworu hipertonicznego, umożliwiając pełny rozwój. Aby dowód na to na jajach jeżowca przeprowadzić, musimy użyć obcych plemników, np. rozgwiazdy; plemnik jeżowca wnika bowiem zwykle tak szybko do jaja, że zawsze prawie równocześnie obie substancje wchodzi do jaja. Jeśli do zapłodnienia jaj jeżowca użyjemy nasienia rozgwiazdy, to wystąpi zazwyczaj wytworzenie się błony, zanim plemnik ma

¹⁾ Metoda ta zawodzi jednak dla jaj rybich (*Fundulus*) i prawdopodobnie, jak i pobudzenie jaj przez wstrząsanie, jest ograniczona w swem zastosowaniu.

dość czasu, by całkowicie wejść do jaja. Wytworzona błona przeszkadza dalszemu wnikanu plemnika. Takie jaja zachowują się całkiem tak, jakby wytworzenie się błony było wywołane działaniem kwasu masłowego; w temperaturze pokojowej zaczynają się rozwijać, lecz szybko giną. Jeśli na nie jednak podziałyśmy hipertonicznym roztworem, rozwijają się. W razie zetknięcia się treści jaja z plemnikiem miał on sposobność użyć jaju jakiejś substancji, która warstwę korową rozpuściła, aby tym sposobem wywołać wytworzenie się błony, która przeszkadzała dalszemu wnিকnięciu plemnika. Jeśli jednak plemnik rozwiazdy zdoła wejść do jaja, zanim się błona wytworzy, w takim razie wnosi do jaja i drugi materiał, odpowiadający oddziaływaniu na jaje roztworu hipertonicznego.

F. Lillie potwierdził to niedawno na jach robaka *Nereis*. Dozwalał on zetknąć się plemnikom *Nereis* z jajami tegoż robaka i centryfugował to wszystko. W wielu razach plemniki, chcące wśrubować się do jaja, zostały odrzucone. Skutkiem tego było, że przyszło do wytworzenia się błony bez wnিকnięcia plemnika do jaja. Takie tworzenie się błony zapoczątkowywało tylko rozwój, ale nie prowadziło do rozwoju pełnego. Możemy stąd zatem wnosić, że i plemnik pobudza rozwój jaja w tenże sposób, jak się to dzieje w partenogenezie sztucznej. Popierwsze wnosi do jaja substancję niszczącą warstwę korową, jak kwas masłowy, a podrugie jakąś substancję, której działanie odpowiada działaniu roztworu hipertonicznego.

Nasuwa się znów nowe pytanie, w jaki sposób zniszczenie warstwy korowej jaja może wywołać jego rozwój? I tu znowu, jak zwykle, spotykamy się z oksydacją. Przed laty wykazałem, że zapłodnione jaje jeżowca może się tylko wtedy rozwijać, gdy ma do rozporządzenia tlen wolny; ten i inne podobne fakty nakłoniły mię do wypowiedzenia twierdzenia, że plemnik przez to wywołuje rozwój, że przyspiesza utlenianie. Przypuszczenie to potwierdziły badania moje,

O. Warburga i Wasteneya. Okazało się, że zapłodnienie przyspiesza sprawy oksydacyjne w jaju trój- lub czterokrotnie; Warburg udowodnił dalej, że wytworzenie błony przez kwas masłowy ma to samo znaczenie pobudzające oksydację, co zapłodnienie. Czego dotychczas nie wiemy, to, w jaki sposób zniszczenie warstwy korowej może przyspieszać utlenianie. Być może chodzi tu o to tylko, że warstwa korowa, jakby stała powłoka, nie pozwala tlenowi dotrzeć do protoplazmy ani wnikać do jaja. Całkowite rozwiązanie tego szczegółowego pytania musimy zostawić dalszym doświadczeniom.

Widzimy zatem, jak problem pobudliwości rozwojowej jaja na działanie plemnika, otoczony jeszcze przed dwunastu laty zupełną ciemnością, dziś został sprowadzony prawie bez reszty do czynników fizyczno-chemicznych. Wobec młodości biologii doświadczalnej możemy się spodziewać, że to, czego dokonano w tej kwestyi, w krótkim czasie powtórzy się i w tych, które są dziś jeszcze dla nas zupełną zagadką.

5. Istota życia i śmierci.

Istota życia i śmierci — oto pytania, które bardziej zajmują ludzi, niż wszystkie inne problemy i rozumiają jest rzeczą, że ludzkość nie czekała na biologię doświadczalną, by się zająć temi pytaniami. Lecz odbyło się to w sposób antropomorficzny, który charakteryzuje wszelkie tłumaczenie zjawisk przyrody w okresie przednaukowym. Życie miało się zaczynać od tego, że „zasada życiowa“ (np. „dusza“) wchodzi w ciało — że życie zaczyna się od jaja, tego naturalnie pierwotny człowiek nie wiedział — śmierć zaś polegać miała na tem, że ta zasada życiowa czy dusza ciało opuszcza, lecz nadal zachowuje osobiste bytowanie.

Wedle zaś nauki życie zaczyna się od przyspieszenia procesów utleniania w jaju skutkiem usunięcia lub naruszenia warstwy korowej, a kończy się z chwilą ustania zjawisk utleniania w ciele. Skoro tylko oksydacja ustanie, błony po-

wierzchowne komórek, w odpowiedniej temperaturze i wobec wystarczającej zawartości wody, stają się przepuszczalnymi dla bakteryj i ciało zostaje zniszczone przez drobnoustroje. Zagadnienie początku życia osobnikowego i śmierci daje się zatem dokładnie wyjaśnić fizyczno-chemicznie. Zbyteczną zatem rzeczą i anachronizmem jest dziś mówić, że początek życia indywidualnego zależy od czegoś jeszcze poza przyspieszeniem oksydacji, t. j. od wnikięcia w jaje jakiejś metafizycznej zasady, i że w chwili śmierci zwolnieniu lub ustaniu oksydacji towarzyszy podobny proces odwrotny. Co do parowania wody zadowalamy się wyjaśnieniem, jakie nam daje cyneetyczna teoria gazów i nie żądamy—wedle znanego dowcipu Huxleya, by „wodnistość“, czy „duch“ wody jeszcze tu w grę wchodziły.

6. Dziedziczenie.

Tak samo niezrozumiałą naukowo, jak pobudliwość rozwojowa jaja, była przed dziesięciu laty kwestya dziedziczności. Naczelnem zadaniem plemników jest pobudzenie rozwoju jaja, a dopiero drugorzędem—przeniesienie cech ojcowskich; praktycznie ma i to jednak wielkie znaczenie. Że takie zapatrywanie jest słuszne, dowodzą tego nie tylko przypadki partenogenetycznego i bezpłciowego rozrodu, lecz i następujące fakty. Jeśli jaje jednego gatunku jeżowca zapłodni się nasieniem innego gatunku, to larwa ma bardzo wybitne cechy ojcowskie. Jeśli jaje jeżowca jakiegoś zapłodni się nasieniem dalekiego gatunku, np. rozgwiazdy, to otrzymamy, jak to przed ośmiu laty wykazałem, larwę jeżowca nie wykazującą żadnych cech ojca. Takie same wyniki otrzymali Godlewski, Kupelwieser i Baltzer przez różnorodną hybrydyzację jaja jeżowca. Podobnych spostrzeżeń dokonałem teraz nad mieszańcami ryb. Fakty te mają dla dalszego zbadania dziedziczności to znaczenie, że wykazują, iż istotne działanie plemnika polega na pobudzeniu do rozwoju; że oddziaływanie plemnika na dziedziczenie może się wte-

dy tylko uwydatnić, jeśli ojcowska i macierzyńska forma są blisko spokrewnione, i że badania nad problemem stałości gatunku w szeregu pokoleń muszą mieć punkt wyjścia w badaniu struktury jaja. Na tem polu zasadnicze studia przeprowadzili w Niemczech Roux i jego szkoła. w Ameryce głównie Whitman, E. G. Conklin, E. B. Wilson i F. Lilie.

Co dotyczy przenoszenia właściwości ojca, to wiemy dziś stanowczo, że słusznem było zapatrywanie tych badaczy, którzy przypisywali je nie tylko jądro, lecz szczególnie składnikom tegoż t. zw. chromosomom. Dowodu na to dostarczyły fakty, łączące się z odkryciem na nowo praw Mendla przez de Vriesa, Corrensa i Tschermaka. Właściwe prawo Mendla, tak zwane prawo rozszczepiania można ująć w tę formę. Jeśli skrzyżujemy dwie jednostki różniące się jedną cechą, to mieszańce powstałe przez to krzyżowanie tworzą dwa rodzaje jaj (jeśli chodzi o samice) albo dwa rodzaje plemników (jeśli o samca) i to w równej liczbie; jeden rodzaj komórek rozrodczych odpowiada czystemu typowi ojca, drugi czystemu typowi matki. Badania budowy komórki i jądra wykazały rzeczywiście, że możliwość takiego rozszczepiania daje się łatwo rozpoznać podczas tworzenia się komórek rozrodczych, jeśli przyjmujemy założenie Boverego, że chromosomy są przenośnikami cech. Dowodu na to dostarczyły badania dziedziczności takich przymiotów, które uwydatniają się głównie u jednej płci, np. niezdolność odróżniania barw, która występuje głównie u męskich członków jakiejś rodziny.

Przed dziewięciu laty biolog amerykański Mc. Clung ogłosił rozprawę, która w zasadzie rozwiązała zagadnienie wyznaczania płci. Każdy gatunek zwierzęcia ma oznaczoną ilość chromosomów w jądrze. Henking zauważył, że u pewnego gatunku owadów są dwa gatunki plemników różniących się tem, że jedne mają o jeden chromosom więcej niż inne. Mc. Clung pierwszy wypowiedział zdanie, że ten dodatkowy chromosom ma wpływ na wyznaczenie płci. Wobec wagi tej sprawy powtórzę ostateczny wnio-

sek jego własnymi słowami: „Jest rzeczą niezmierniej wagi, że dodatkowy chromosom znajduje się tylko w połowie plemników. Jeśli przyjmujemy, że substancja chromatynowa jest dla dziedziczenia ważnym składnikiem, z tego wynika, że mamy tu dwa rodzaje plemników, różniących się od siebie istotnie. Możemy zatem oczekiwać, że normalnie znajdziemy wśród potomstwa dwa rodzaje osobników występujących w równej liczbie, a wykazujących wybitne różnice w budowie. Staranna rozważa poucza nas, że tylko cechy płciowe dzielą osobniki jednego gatunku na dwie dobrze określone grupy i logika zmusza nas do wniosku, że ten osobny chromosom znajduje się w związku z tym faktem“. Badania następnych lat, zwłaszcza E. B. Wilsona, panny Sterns, T. H. Morgana i in. potwierdziły w zupełności słuszność tej genialnej myśli Mc. Clunga i wyjaśniły we wszystkich szczegółach kwestię definiowania płci.

Według Mc. Clunga każde zwierzę tworzy dwa rodzaje plemników w tej samej liczbie, różniących się o jeden chromosom. Jeden rodzaj plemników wydaje męskie, drugi—żeńskie zwierzęta. Jaja są dla tych plemników wszystkie jednakowe. Nowsze badania, mianowicie E. B. Wilsona, wykazały, że pogląd ten jest słuszny dla wielu zwierząt.

Kiedy u owadów występują dwa gatunki plemników a tylko jeden jaj, to są znów inne zwierzęta takie, które mają dwa rodzaje jaj a jeden plemników. Należą tu jeżowce, a prawdopodobnie i niektóre gatunki motyli, jak *Abraxis*. U tych zwierząt płeć jest z góry zaznaczona w jaju a nie w plemniku. Interesującym być może, że u człowieka według Guyera są dwa rodzaje plemników a tylko jeden jaj, że zatem u człowieka płeć jest wyznaczona przez plemnik.

Jakże odbywa się wyznaczanie płci? Przyjmijmy ten wypadek, który zachodzi według Wilsona u owadów, a wedle Guyera i u człowieka, gdzie są dwa rodzaje plemników a jeden jaj. Wszystkie jaja zawierają wtedy, według Wilsona, chromosom płciowy, który często

dla krótkości bywa nazywany chromosomem x. Znajdujemy dwa rodzaje plemników: jedno z chromosomem x, a inne bez niego. W razie dostatecznej ilości jaj i plemników połowa jaj zostaje zapłodniona plemnikami z chromosomem x, a druga plemnikami nie zawierającymi takiego płciowego, czy x chromosomu. Wśród zapłodnionych jaj jedna połowa będzie zawierać dwa chromosomy x, druga tylko jeden. Jaja z jednym chromosomem x rozwijają się, jak wykazał Wilson, na samców, z dwoma chromosomami x na samice. To jest wedle obecnego stanu wiedzy prawo ogólne.

Tłum. M. K.

(Dok. nast.).

OZNACZANIE WIEKU RYB.

Dotychczas w oznaczaniu wieku ryb używano powszechnie dwu sposobów: przez badanie kamyków słuchowych i łusk. Prof. dr. Hensen wykrył w skorupowatych narostach kamyków słuchowych (otolitów) cechę, która umożliwia dokładne oznaczenie wieku. Kosteczki, czyli kamyki słuchowe mają postać, pozór i barwę małych odłamków porcelany, i składają się z warstw współśrodkowych. Co rok tworzy się nowy pierścień, jak w drzewach, a przecinając kosteczkę i badając ją pod mikroskopem, można policzyć pierścienie, t. j. liczbę lat, przeżytych przez rybę. Prof. dr. Hoffbauer, prowadząc badania w celu oznaczenia wieku karpia, znalazł podobną cechę w jego łuskach, które wykazują również pierścienie roczne, a z ich liczby można wnosić o wieku ryby. Trzy czwarte łuski ukryte są w t. zw. woreczkach łuskowych, a tylko jedna czwarta widzialna nazewnątrż. Część łuski ukryta w woreczku, nieco przezroczysta i podobna do rogu, służy do oznaczenia wieku, a najodpowiedniejsze do badania są łuski, znajdujące się tuż pod liniami nabocznymi. Łuska na powierzchni swej okazuje cały system licznych, delikatnych,

spółśrodkowych, mniej lub więcej pierścieniowatych linii. Pośrodku łuski linie są nieprawidłowe, rozciągnięte, w pewnej zaś odległości od środka są lepiej zaznaczone, bardzo wyraźne i bardziej zbliżone do siebie. Potem następuje znów strefa linii nieprawidłowo przebiegających, o większych odstępach, poczem linie ponownie zbliżają się do siebie i stają się wyraźniejsze. Strefy te powtarzają się wielokrotnie, odpowiednio do wieku karpia—co rok tworzy się jedna strefa. Podczas powolnego wzrostu w zimie obwód łuski zwiększa się tylko nieznacznie; w tym czasie powstają wąskie strefy pierścienia rocznego. Na wiosnę, wobec obfitszego pożywienia, wzrost się przyspiesza, wówczas tworzą się nieprawidłowe, i w większych odstępach przebiegające pierścienie roczne. Pierścienie niezawsze są jednakowo wyraźne i dlatego nieraz należy obejrzeć dużo łusk, zanim znajdzie się pożądaną.

Oznaczenie wieku z łusk okazało się bardzo odpowiedniem do badania wieku karpia, szczególnie młodszych, niedostateczne jest jednak dla ryb niehodowanych, większych. Ichtyolog I. St. Thomson stosował sposób badania wieku z łusk także do ryb miętusowatych (Gadidae) i otrzymywał zawsze dobre wyniki.

Sprawę badania wieku ryb posunął bardzo naprzód prof. dr. Heincke. Uczynił on spostrzeżenie, że szkielet ryb nie rośnie bez przerwy, lecz niejako w odstępach czasu. W zimie kości ryb przestają rosnać, a kiedy znowu na wiosnę rosnać poczynają, to pozostaje widoczna granica pomiędzy dawniejszą a nową warstwą kości. Takie roczne pasy widać we wszystkich kościach ryb, a najwyraźniej w kościach grzbietowych i w blaskach kościastych pokryw skrzelowych, i według nich można wiek ryb dokładnie oznaczyć.

Ten sposób badania zastosował ichtyolog dr. Jan Arnold w Petersburgu do oznaczania wieku ryb słodkowodnych dzikich, a zajmujące wyniki ogłaszają obecnie czasopisma rybackie. Niektóre z nich są następujące:

Wiek jesiotrów oznaczał według rocznych pasów pokryw skrzelowych (operculum) i kości grzbietowych (cleithrum). Pokrywy skrzelowe z powodu swej grubości były nieprzezroczyste i trzeba je było pierwszej oszlifować. Ryby jesiotrowate rosną bardzo powoli, wyz np. ważyący 64 kg ma już lat 18, a w takim razie sztuka ważąca 720 kg musiałaby liczyć około 200 lat wieku. Cóż dopiero mówić o wytępionych już olbrzymach dochodzących do 1600 kg wagi.

Do badania wieku szczupaka nadają się najlepiej kręgi i łuski. Szczupak rośnie dosyć szybko, sztuka ważąca około 1½ kg miała 4 lata, a sztuki 6-0 do 7-0 funtowe, 7 do 8 lat wieku—w razie obfitego pożywienia i przyrost jest znaczniejszy.

Pierścienie roczne okonia są najwyraźniejsze na kościach pokryw skrzelowej i szczęki górnej. Do 6-go roku przyrost okonia można dokładnie oznaczyć, później już pierścienie roczne tak się ściśniają, że badanie jest nadzwyczaj utrudnione. Okazy mające 22,7 cm do 27,5 cm liczą prawidłowo 4 lata.

Wiek sandacza najłatwiej oznaczyć z kręgów i kamyków słuchowych. W razie dostatecznego pożywienia okaz ważyący 2 kg 400 g i do 60 cm długi wykazywał wiek lat 6-ciu.

Do oznaczenia wieku młodszych miętusów najodpowiedniejsze są kamyki słuchowe, starszych—kręgi. Okaz 4-roletni ważył około 626 g, 9-cioletni 1252 g.

Wiek karpia dzikiego, niehodowanego, można z dokładnością oznaczyć z łusk, tak samo jak karpia hodowanego. Pokrywy skrzelowe i kręgi również dokładnie uwydatniają swoje pierścienie roczne.

W stosunku do ustalonego wieku różnice wagi u różnych okazów leszcza były bardzo znaczne. Przyrost znacznie powolniejszy niż u karpia, gdyż osobniki mające do 2 kg wagi wykazywały wiek 13 do 14 lat.

U płotki nadają się do badań najlepiej kości grzbietowe i pokrywy skrzelowe. Płotka rośnie powoli. Okazy 16—24 cm długie, 48 — 168 g ważące, miały 5 do 6 lat wieku.

Jazie, liny i sieje, jak również sieje omul z jeziora bajkalskiego rosną powoli. Do oznaczenia wieku siei omul służą najlepiej łuski podbrzusza.

Co do przedmiotów, według których dr. Arnold oznaczał wiek ryb, wydają mu się najmniej odpowiednie kamyki słuchowe, które są zazwyczaj zagrubie i mało przezroczyste, a szlifowanie ich rzadko się udaje. Tylko u mietusa, leszcza i sandacza kamyczki słuchowe są przezroczyste, również i u płotki, u której tworzą płaskie, cienkie i przezroczyste kołaczki z pierścieniami dokładnie odgraniczonymi. Badane kości dr. Arnold macerował naprzód w czystym spirytusie, następnie w benzynie; dla niektórych ryb, jak np. dla leszcza, czynność ta jest zbyt ciężka. Kręgi najlepiej badać w oświetleniu z góry; do liczenia pierścieni światło słoneczne z boku wpadać powinno. Łuski najlepiej również badać w oświetleniu z góry, przyczem silne zabarwienie barwnikami anilinowymi bardzo jest pomocne. Kości badane można dobrze odfotografować w silnym świetle elektrycznej lampy łukowej.

Na zasadzie przeprowadzonych badań dr. Arnold zestawiał następujące wnioski:

1) Według obecnego stanu nauki najniezawodniejszym sposobem oznaczenia wieku ryb jest liczenie pierścieni rocznych na kościach.

2) Tylko dokładne oznaczenie wieku ryb daje ichtyologowi całkiem pewną podstawę do zestawienia i opracowania przepisów ustawowych w rybactwie (miary minimalnej i in.).

3) Dla oceny pożywności wody rybnej powinno mieć wielkie znaczenie ustalenie wieku ryb, przyczem winny być uwzględnione: postać ryb łącznie z różnicą przyrostu (szybkość przyrostu), stosunek długości do wysokości ciała ryb, wogóle postać zewnętrzna tychże.

4) W wolnej przyrodzie ryby słodkowodne rosną bardzo powoli, z czego wynika, że powinny być otoczone szczególną ochroną i opieką.

5) Najważniejszym zadaniem doświadczalnych stacyj rybackich jest badanie wieku ryb w różnych wodach o różnej

pożywności, mające służyć za podstawę do ułożenia postanowień ustawowych co do wzrostu i wieku różnych gatunków ryb.

6) Pierścienie roczne kości ryb można bardzo dobrze odfotografować w silnym oświetleniu.

7) Na niektórych kościach ryb, szczególnie na kręgach można najłatwiej policzyć pierścienie roczne w ten sposób, żeby silne światło słoneczne lub elektryczne oświetlało z boku lejkowate zagłębienie kręgu.

8) Silne zabarwienie barwnikiem anilinowym całych łusk ułatwia policzenie pierścieni rocznych.

9) Dla oznaczenia wieku ryb słodkowodnych należy koniecznie uwzględniać indywidualną zmienność ryb w różnych wodach, jako też stosunki płciowe.

Badania dr. Arnolda mają znaczenie nie tylko dla nauki wogóle, lecz także dla praktyki rybactwa tak w stosunku do ryb dziko żyjących, jako też hodowanych.

Dr. F. W.

JÓZEF LISTER.

Na posiedzeniu paryskiej Akademii Umiejętności 12 lutego r. b. prezes tej wysokiej instytucji naukowej, Gabriel Lippmann, uczcił pamięć świeżo zmarłego wielkiego dobroczyńcy ludzkości w słowach, które powtarzamy poniżej.

Umarł jeden z zagranicznych sławiarzyszonych Akademii, najznakomitszy zapewne i słusznie za najznakomitszego uznawany chirurg, lord Józef Lister. Dożył 84 lat wieku, a stan jego zdrowia oddawna już niepokoił jego bliskich.

Tak już dzisiaj przywykliśmy do praktyki i do dobrodziejstw antyseptyki chirurgicznej, którą zawdzięczamy Listerowi, że do zrozumienia ważności przewrotu, który mu zawdzięczamy, musimy odwołać się wspomnień o chirurgii dawniejszej i do jej statystyki.

Kiedy młody Lister w roku 1835 zaczynał swój zawód w szpitalu Królewskim w Glasgowie, spotkał się tam, jak zresztą wszędzie podówczas, z gangreną szpitalną, która się srożyła wespół z zakażeniem ropnym, rzucającem się na rany, same przez się niegroźne wcale; zdarzyło mu się w ciągu tygodnia widzieć śmierć pięciu osób, spowodowaną przez zakażenie ogólne krwi, które było następstwem niewielkiego zranienia. Nie znano wówczas operacyj chirurgicznych nie niebezpiecznych: chirurg, przecinający skórę chorego, mógł się obawiać, że naocześnie otwiera bramę śmierci. Śmiertelność po operacjach, na którą Lister patrzył, odejmowała mu odwagę i podobno wyraził się kiedyś, że on nie jest stworzony do tego zawodu. Ale wiadomo, jak bardzo się mylił, to też, wzmoćniwszy się na duchu, powiedział sobie: „A jednak rada na to być musi“ i znalazł tę radę.

W roku 1870 ogłosił przesławną Chirurgię antyseptyczną i teorię zarazków. Na opracowanie swojej metody zużył lat piętnaście, a w niespełna dziesięć lat później już jej używali wszyscy chirurgo wie. Wiadomo, w jaki sposób Lister rozszerzył ideę Pasteura. Zrozumiał, że groźne „komplikacje“, zachodzące po zranieniach, to choroby zależne od drobnoustrojów. Uciekł się więc do antyseptyki i do aseptyki, chronił tkanki obnażone, jak Pasteur zasłaniał swoje pożywki, przed wtargnięciem błakających się wszędzie mikrobów. Ustalił zasady techniki całkowitej, prawidłowej, zasady będące w użyciu dotychczasowem z małemi za ledwie zmianami.

Zadanie podjęte przez Listera przedstawia jednak trudności specjalne. Pasteur mógł wyjaławiać pożywki przez gotowanie i przechowywać je *in vitro*. Do celów zaś chirurgicznych należało oszczędzać tkanki, nie wprowadzać zakłóceń w ich czynnościach życiowych, a jednocześnie udostępniać je zabiegom chirurgicznym. To złożone zadanie Lister rozwiązał we wszystkich szczegółach.

Lister wykazał też, że tkanka zdrowa leczy się sama, że rany zablizniają się

automatycznie, że możemy liczyć na siłę regeneracyjną tkanek, byle tylko były ochronione od niebezpieczeństwa ze strony drobnoustrojów. Z punktu widzenia fizjologii jest to prawda pierwszorzędnej ważności. Z punktu widzenia chirurgii było to wprowadzenie precyzji do dziedziny, w której poprzednio tylko na los można było rachować. Od tej chwili poznaliśmy operacje chirurgiczne, które mamy prawo nazwać błogosławieństwem. Operator otrzymał możność ścisłego obliczenia, jak wysoki stopień śmiałości przedstawia jego interwencja w danym przypadku. Kierując się danemi anatomii i fizjologii, może obliczyć, do którego mianowicie punktu może i powinien doprowadzić swoje narzędzie.

Lister ciągle pracował nad metodą, a jego laboratorium sąsiadowało zawsze z salą wykładową. Zawdzięczamy mu mnóstwo badań nad fermentacją mleka, nad fermentacją krwi, nad działaniem antyseptyków, nad skrzepem krwi i t. d. Zawdzięczamy mu nadto odkrycie własności ogólnej wszystkich tkanek żyjących: znoszenia obecności w sobie ciał obcych, byleby tylko były odkażone. Takie ciało obce albo pozostaje na miejscu, albo nawet zostaje resorbowane (nitka katgutowa) bez żadnych złych następstw.

Niepodobna, rzecz prosta, podać statystyki istnień ludzkich, ocalonych i pozostawionych do działania w świecie żywych za przyczyną Listera. Nelaton wy rzekł, że człowiekowi, który zwalczył zakażenie ropne, należy się posąg ze złota. Bez wątpienia. Ale dla Listera ta statystyka, o której wyżej, byłaby pomnikiem żywszym i trwalszym, niż posąg złocisty.

Tłum. M.

ZABEZPIECZENIE PARYŻA I FRANCYI OD GRADU.

Znane już są od pewnego czasu elektryczne ochraniacze gradowe pomysłu hr. de Beauchamp i jenerała de Négrier,

nazwane „Niagarą elektryczną“, a to z powodu olbrzymich ilości elektryczności, jaką pochłaniają w atmosferze. Jako potężne i udoskonalone przewodniki mają na celu zneutralizowanie elektryczności chmur gradowych, które według poglądów wynalazców tych przyrządów są niebezpieczne wyłącznie z tego powodu, że mają wysokie napięcie.

Środki, jakimi dziś nauka rozporządza, nie pozwalają stwierdzić, czy owe teorie są słuszne, jednakże otrzymane do dziś dnia wyniki zdają się być najlepszym dowodem ich dokładności.

Wszystkie odosobnione punkty zaopatrzone w elektryczny ochraniacz gradowy, cała okolica strzeżona przez tamę elektryczną była zabezpieczona przed spustoszeniem wywołanem przez grad i pioruny. Przez ciąg jedenastu lat raz jeden spadł piorun na punkt zabezpieczony, lecz i wtedy nie spowodował żadnego wypadku i nie pozostawił śladów.

Być może, że jest to zbieg okoliczności, lecz w każdym razie zachęcający do budowania nowych tam.

Jeżeli wyniki, do jakich się doszło przez dłuższy okres czasu, będą się powtarzały i nadal z tą samą prawidłowością, można będzie teorie, na których podstawie owe ochraniacze elektryczne zostały zbudowane, uważać za sprawdzone, gdyż zawdzięczać im będziemy zachowanie niejednego życia ludzkiego (we Francji około 150 osób rocznie), budynków, zbiorów i t. p. wartości aż do kilkuset milionów franków rocznie.

Jeżeli się uda w odpowiedni sposób obniżyć napięcie chmur, naładowanych elektrycznością dodatnią, a to przez doprowadzenie do nich elektryczności odjemnej ziemi, wysyłanej przez „Niagarę elektryczną“, grad, który niekiedy jednak się zdarza, zamienia się w deszcz i naogół jest miękki, niestężały, niezdolny zatem do wyrządzenia spustoszeń poważnych.

Elektryczny ochraniacz gradowy składa się z blachy miedzianej elektrolitycznej niehartowanej, a więc biorąc praktycznie z najlepszego przewodnika elektryczności; zakończony jest z jednej stro-

ny nie jednym ostrzem jak dawny pioronochron Franklina, lecz szeregiem blaszek złożonych możliwie cienkich, rozłożonych albo dookoła środkowego słupa, co zowią „elektrycznym aloesem“, albo na miedzianej koronie, zwanej „juką elektryczną“ lub wreszcie na prostopadłym słupie w postaci lichtarza, co się zresztą okazało w praktyce najlepszym, chociaż niestety, ten sposób umocowania ostrzy z punktu widzenia estetycznego nie nadaje się do wszystkich gmachów, dzwonnicy, wieżyc zamkowych i t. d., na których należałoby go umieścić. Wszystko to jest umieszczone na wysokości przynajmniej 40 metrów, ażeby niejako „zaczepić“ chmury i przewyższyć o jakie dziesięć metrów wierzchołki drzew.

Z drugiego końca umieszczony jest „rozpraszacz“, jest to taśma miedziana o kilku kolcach, starannie srebrzona, zanurzona w dużej ilości wody, a to w celu wytworzenia możliwie doskonałego kontaktu z elektrycznością ziemi.

Ochraniacz gradowy zabezpiecza powierzchnię ziemi, sięgając 4—5 kilometrów w kierunku wiatru i na prawo i lewo od niego oraz działając na 500 do 1000 metrów w kierunku przeciwnym wiatrowi. Dane powyższe są wynikiem licznych już przeprowadzonych badań.

Doświadczenie hr. de Beauchamp w Saint Julien l'Ars, przeprowadzone w r. 1899, późniejsze, czynione podług jego wskazówek przez generała de Négrier w Paizay-le-Sec i wiele innych, dokonanych w ostatnich latach, wykazują, że na wsi zarówno jak i w mniejszych miastach, można uniknąć szkód, wyrządzanych przez grad i przez pioruny, obniżając napięcie elektryczne atmosfery; ludzie też zdają sobie sprawę, że wtedy mniej są narażeni na specjalny i charakterystyczny stan zdenerwowania, wywołany przez napięcie elektryczne.

W chwili kiedy chmury, naładowane elektrycznością, zbliżą się do „Niagary elektrycznej“, wytwarza się bardzo ciekawe zjawisko niejednokrotnie badane przez de Beauchampa. Niższa część chmury staje się coraz ciemniejsza, a jednocześnie chmura rzuca błyskawice

w prawo, w lewo, naprzód, w tył, w górę, lecz nigdy nadół.

Zagadnienie przedstawiło się z innej znów strony, gdy na żądanie Violle'a „Komitet obrony od gradu“ przedsięwziął zbadanie obrony Paryża.

Napięcie elektryczności wzrasta z odległością od ziemi. Wydawało się więc możliwem ustrzedz Paryż i część jego okolicy od gradu. Ten jednak sposób może tylko w części doprowadzić do celu, gdyż instalacya zaprowadzona na wieży Eiffla, zużytkowując elektryczność odjemną ziemi Paryża do zubożenia elektryczności dodatniej chmur, obniży potencjał wysoko położonych warstw atmosfery. Pozostanie jednak zapewne bez wpływu na chmury krążące na małej wysokości w pewnem oddaleniu od wieży, a które są niekiedy silnie naelektryzowane. Trzeba uważać miasto z jego niezliczonymi kominami, z kłębami dymu, wytworzonego przez motory parowe i t. d. za złożoną i olbrzymią maszynę elektryczną Armstronga, wytwarzającą bezustannie ogromne ilości elektryczności.

Wiele z tych chmur o bardzo małym przewodnictwie tworzy niejako prawdziwe zbiorniki elektryczności.

Jeżeli napięcie jednej z nich stanie się zbyt wielkie i jeżeli jej odległość od ziemi, od budynków, kominów i t. d. będzie mniejsza niż odległość dzieląca ją od „Niagary“ wieży Eiffla, to ponieważ wtedy opór elektryczny pomiędzy wieżą a chmurą będzie większy aniżeli pomiędzy chmurą a ziemią, nastąpi uderzenie pioruna. Może zajść również silny opad gradu.

A zatem dla zubożenia elektrycznego wszystkich chmur, mogących się wytworzyć i krążyć ponad Paryżem „Niagara“ z wieży Eiffla nie może wystarczyć. Trzeba do niej dołączyć pewną ilość stacyj o mniejszej wysokości.

Pierwsza stacya byłaby założona w pałacu Luksemburskim, ażeby działać na niższe warstwy atmosfery ponad domami pomiędzy Obserwatorium a wieżą Eiffla. Trzeba będzie jeszcze wystawić posterun-

ki na Panteonie, na Sacré - Coeur, na Montmartre, może nawet i gdzieindziej.

W danej chwili niemożna bliżej określić wpływu tego obniżenia potencjału elektrycznego wysoko położonych warstw atmosfery ponad Paryżem na opady gradu i pioruny. Zapewne będą one mniej częste i mniej niebezpieczne, to jest wszystko, czego spodziewać się można. Dla zupełnego ich usunięcia trzeba by zabezpieczyć miasto siecią ochraniaczy gradowych, umieszczonych w pewnej odległości jeden od drugiego.

Jednocześnie, prowadząc prace nad ochroną Paryża i jego okolic od gradu i piorunów, „Komitet ochrony od gradu“ prowadzi dalej swoje badania, obejmujące całą Francję, Algier i Tunis.

Zakładając posterunek, po zbadaniu powierzchni burzliwych wiatrów danej okolicy, trzeba się przyjrzeć jej budowie oro- i hydrograficznej, wyszukać punkty dominujące, jak dzwonnice kościelne, wieże zamkowe, kominy fabryczne i t. d. i ważniejsze zbiorniki wody, jak źródła, rzeki, bagna niewysychające, studnie, a także rury metalowe, rozprowadzające wodę i t. d.

Właściwości wodne pewnej okolicy są nadzwyczaj ważne, gdyż, jeżeli zbadamy większą lub mniejszą przestrzeń w kierunku, w jakim zazwyczaj idą chmury gradowe, znajdziemy zawsze stawy, bagna i t. d. Dotychczas de Beauchamp nie napotkał żadnego faktu obalającego to twierdzenie.

Ażeby nie dopuścić do tego, aby ludzie niekompetentni, lub niezręczni używali tych przyrządów w sposób niebezpieczny, są one patentowane we Francyi i zagranicą. We Francyi, komitet, który nie wymaga wynagrodzenia za swoje badania, powierza zakładanie przyrządów wykształconym elektrotechnikom, przezeń wybranym. Koszty badań będą pokryte przez przyrządy sprzedawane zagranicą. Jestto inteligentny i oryginalny sposób ochraniać i sprzyjać francuskiemu rolnictwu i bogactwom kraju.

Ubezpieczenie hektara bogatej uprawy od gradu kosztuje mniej więcej 30 franków. Otóż zabezpieczenie tej samej prze-

strzeni ziemi zapomocą ochraniacza gradowego kosztuje franka, a w najgorszym razie dwa franki, a w dodatku jest to wydatek jednorazowy, którego nie potrzeba odnawiać.

Jest bardzo prawdopodobnem, że owe ochraniacze dałyby wszędzie równie dobre wyniki, a zatem jedyną rzeczą, jakiej na razie pragnąć można, jest to, ażeby elektryczne ochraniacze gradowe były jaknajszerzej zastosowywane, ażeby doświadczenie, jedyne w tej materii kryterium, ostatecznie nas utwierdziło co do ich pożytku rzeczywistego.

(Według L. Servea, streśc. H. G.).

SPOSTRZEŻENIA NAUKOWE.

Nowa gwiazda.

Prof. H. Kobold donosi w Astr. Nachr. Nr 4561, że dnia 13 marca b. r. rano centralna stacya w Kielu otrzymała telegraficzną wiadomość od astronoma S. Enebo z Dombaas w Norwegii o odkryciu nowej gwiazdy 4 wielkości w konstelacyi Bliźniąt w pobliżu gwiazdy δ . Dnia 15 marca o godz. 11 minut 50 czasu śr. eur. w nocy obserwowałem nową gwiazdę $3\frac{1}{2}$ calowym refraktorem Merza; jasność jej równała się zupełnie jasności gwiazdy τ Bliźniąt, ale o trzy stopnie była słabsza od jasności gwiazdy δ tejże konstelacyi. Barwa nowej gwiazdy niebieskawo biała; przybliżona pozycja gwiazdy:

$$\alpha = 6^h 45^m, \delta = 32^{\circ}15',$$

gołem okiem widać ją doskonale. Warto zauważyć, że jestto już druga nowa gwiazda w tej konstelacyi, albowiem w jej pobliżu astronom Turner odkrył 24 marca 1903 roku na płytach fotograficznych także nową gwiazdę 7 wielkości, której pozycja:

$$\alpha = 6^h 34^m 56^s, \delta = 30^{\circ}5',$$

katalogu gwiazd zmiennych E. Hartwiga na rok 1912 Nr 217 (Vierteljahresschrift d. astr. Gesellsch. 46 Jahrg. 1911). Dnia

16 marca o godz. 9 min. 40 zauważyłem, że jasność nowej gwiazdy znacznie zmalała, była ona o jeden stopień mniejsza od jasności gwiazdy ϕ^3 konstelacyi Woźnicy. Barwa jej nie uległa dającej się zauważyć zmianie. W spektroskopie gwiazdowym Zöllnera zauważyłem brak widma ciągłego, natomiast dobrze było znać ciemne, a w szczególności jasne linie wodoru. Silne migotanie gwiazdy z powodu wiatru nie pozwoliło na dokładniejsze zidentyfikowanie linii. Dalsze obserwacje są w biegu.

Dr. Antoni Wilk.

W Tarnowie 17/III.

KRONIKA NAUKOWA.

Powrót komet peryodycznych w r. 1912.

Z pośród komet peryodycznych, które mają się ukazać w r. 1912 oczekiwać należy:

	Odległość w perihelium	Czas obiegu
Wolfa—marzec	1,59	6,82
Bieli—listopad, grudzień	0,88	6,69
De Vico i Swifta—listopad, grudzień	1,67	6,40
Tuttle'a—grudzień, styczeń (1913 roku)	1,02	13,67
Holmesa—grudzień, styczeń (1913 roku)	2,10	6,86.

Najbardziej interesującą z komet powyższych, jest kometa Tuttle'a, ponieważ w swem perihelium może się znaleźć bardzo blisko drogi Ziemi. Co zaś do komety Bieli, to ta w r. 1872 już uległa zupełnemu rozpadowi i była obserwowana jako wspaniały rój meteorytów, tak, iż w r. b. około końca listopada nastąpić może mniejszy lub większy spadek meteorytów. Punkt promieniowania Bielid (Andromedaid) ma położenie: $\alpha = 25^{\circ}$ i $\delta = +43^{\circ}$. Mogą się jeszcze pojawić komety: Kopfa (1906 r.) i Borellego (1905 r.).

M. B.

8-my księżyc Jowisza. Wiadomo, że ten nowy księżyc odkryty został drogą fotograficzną przez Melotte'a w Greenwich dn. 27 stycznia roku 1908. Ruch tego księżycy, z punktu widzenia mechaniki nieba, przedstawia dużo osobliwości. Z powodu swej wielkiej odległości od Jowisza, bo dochodzącej do 0,2 jedn. planet., czyli około

29 000 000 km, podlega on ze strony słońca bardzo znacznym perturbacyom, które w ciągu już jednego obiegu zupełnie komplikują ruch jego. Elementy prowizoryczne drogi nowego księżyc obliczyli Cowell i Crommelin w Greenwich. Obliczenia te przedstawiały wielkie trudności: w takiej odległości od Jowisza, w jakiej ten księżyc się znajduje, siła przyciągająca planety zostaje znacznie osłabiona, natomiast daje się odczuć silnie przyciąganie słońca; siła przyciągająca słońca wynosi około $\frac{1}{10}$ siły przyciągającej Jowisza, dlatego też w obliczeniu drogi nowego księżyc trzeba było z samego początku uwzględnić i przyciąganie słońca. Następnie obliczenia Cowella i Crommelina dowiodły, że ten księżyc nie posiada, w zwykłym tego słowa znaczeniu, swej drogi. W czasie od marca r. 1908 do marca roku 1910 księżyc dokonał prawie jednego obiegu naokoło planety, lecz w marcu r. 1910 znalazł się na 10% dalej od planety, niż w r. 1908. Jeżeli postaramy się wykreślić drogę nowego księżyc Jowisza za te dwa lata, to okaże się, że nie jest to elipsa, lecz linia krzywa o nieschodzących się końcach. Ten ciekawy satelita Jowisza poruszał się do r. 1910 w płaszczyźnie niestałej, pochylonej względem ekliptyki średnio pod kątem 35° i zarazem zmieniał swą odległość od planety od 0,10 do 0,22 jedn. planet.

M. B.

M. N. 69.

Badanie promieniowania słonecznego.

Raymond podaje następujące szczegóły o swoich pomiarach fotoelektrycznych wykonanych w Antibes. Mierzono przeciąg czasu, jakiego potrzebuje substancja czuła dla wyładowania, pod wpływem promieniowania słonecznego, elektrometru naładowanego odjemnie. Dla uniknięcia skutków zmęczenia powierzchni, przeszkadzającego w badaniach, Raymond użył amalgamatu i cynku, który łatwo utrzymać w zupełnie określonym stanie, tak, że badania mogą być porównywalne. Działanie fotoelektryczne wyładowywało elektrometr w różnych przeciągach czasu: w lipcu ów czas wynosi 2 sek., w grudniu 9 sek. Wywnioskowano z tego, że w Antibes w lipcu promieniowania nad-fioletowe są cztery razy obfitsze, aniżeli w grudniu. Jest to zależne od większej gęstości atmosfery, przez którą promienie przechodzą w ziemie; niema jednak związku pomiędzy ilością ciepła a ilością promieni nad-fioletowych. Niezależnie od atmosfery słonecznej, stan atmosfery ziemskiej wpływa bardzo na stosunek różnych promieniowań.

H. G.

(La Nat.).

Przyleganie powierzchni gładkich. Uczony angielski, H. Budgett, powrócił w ostatnich czasach do pewnego zjawiska oddawna niepoddawanego badaniom. Wiadomo, że stykając dwie powierzchnie doskonale gładkie, stwierdzamy bardzo silne przyleganie. Skąd pochodzi to przyleganie? Nie może tu być mowy o wpływie ciśnienia atmosferycznego, gdyż zjawisko to powtarza się zarówno w próżni jak i w powietrzu. Tyndall, który jeden z pierwszych badał ów fakt około 1875 roku, przypisywał go przyciąganiu cząsteczkowemu; doskonale wygładzenie dwu powierzchni pozwala na zetknięcie się ich w wielu punktach i przyciąganie to według Tyndalla może być bardzo silne. Budgett wykonał pewną liczbę doświadczeń z płytkami gładkiej stali, przyleganie nie było zawsze równie silne; niekiedy nawet nie było go wcale. Tymczasem dwie bryły przylegające do siebie przez dłuższy czas mogły być rozbite tylko zapomocą młotka. Zauważono jednak, że dwie w ten sposób rozdzielone powierzchnie pokryte były rdzą, a zatem na początku wkładał się pomiędzy nie wilgoć. Następnie Budgett przedsięwziął bardziej drobiazgowie badanie zjawiska: odkrył, że gdy bierzemy płytkę stalową w rękę, na stali gromadzi się zawsze cieniutka warstwa wody; tej właśnie płynnej błonki należy przypisać przyleganie. Jeżeli starannie wyczyścimy powierzchnie gładkie alkoholem, który usunie wszelkie ślady tłuszczu, jeżeli je bierzemy nie ręką lecz szczypcami, o przyleganiu niema mowy. Wychodząc z tej zasady, Budgett wykonał szereg doświadczeń dla zbadania wpływu na przyleganie różnych warstw płynnych. Najsilniejsze przyleganie wytwarza się pod działaniem błonki ze skondensowanej pary wodnej; następnie idzie terpentyna i parafina, a potem różne oleje. Płyny lotne, jak alkohol, benzyna, nafta, nie sprawdzają żadnego przyciągania; płyny lepkie, jak gliceryna, mają działanie bardzo słabe. Jeżeli zaś potrzemy obie powierzchnie o rękę, wystąpi silne przyciąganie. Budgett przypisuje to wpływowi mydła, którego pewne ślady pozostają zawsze na skórze, chyba, że długo zmywamy rękę czystą wodą. Działa tu jednak i ciśnienie atmosferyczne, jak to wykazał Budgett zapomocą doświadczeń dokonanych w próżni, lecz wpływ ten wynosi zaledwie 25%, gdy wpływ błonki płynnej można ocenić na 75%. W każdym razie pomimo doskonałej gładkości, jeżeli niema warstwy płynnej pomiędzy powierzchniami, powietrze swobodnie pomiędzy nie wchodzi i nie mogą one wytwarzać ścisłego połączenia.

H. G.

Wpływ światła kolorowych na rozwój jaj pstrągów. Wiadomo, że dziś wielu hodowców ryb hoduje pstrągi od jaja do czasu wyrośnięcia. Obecnie zbadano wpływ światła kolorowych na rozwój tych ryb. Światło żółte i ciemność wywołują wielką śmiertelność; światło białe i niebieskie najbardziej sprzyjają rozwojowi pstrągów, niebieskie ułatwia ich wyklucie się i wzrost, czerwone wpływa na ich opóźnienie.

E. S.

(La Nat.).

Nowe uwagi nad pochodzeniem chloroleucytów. W 1910 roku Pensa, w 1911 roku Lewicki na zasadzie swych badań doszli do wniosku, że chloroleucyty pochodzą z mitochondryów. Guilliermond obserwował w jęczmieniu przekształcanie się mitochondryów komórek zarodkowych kiełkującej roślinki w ciała zieleni. Najnowsze badania Guilliermonda nad kiełkami kukurydzy, żyta, fasoli wykazały, że wszędzie chloroleucyty ukazują się w młodej łodyżce podczas pierwszych stadiów rozwoju i pochodzą z przekształcenia się mitochondryów. Zjawisko to zachodzi prawie zawsze w jednokowy sposób: W komórkach merystemów znajdują się liczne nici mitochondryalne, rozsiane w cytoplazmie. W komórkach parenchymatycznych, które powstają ze zróżnicowania się merystemów, nici dzielą się i występują pod postacią krótkich pręcików. Pręciki te skupiają się wkoło jądra, rosną i stają się ciałkami kulistymi lub jajowatymi. U zbóż te chloroleucyty wyrabiają już wkrótce po swem pojawieniu się skrobię. Później chloroleucyty oddalają się od jądra i rozmieszczają się na ściankach komórki. Przekształcanie się mitochondryów w ciała zieleni jest zwłaszcza ciekawe do obserwowania na tkankach żyjących. Można obserwować przez mikroskop przecięcie podłużne kiełka jęczmienia; widać wówczas kolejne stadia tego przekształcania się. Gdy mitochondrya przyjmują kształt pręcików krótkich i grubawych — komórki są już lekko zabarwione na zielono-żółty kolor. Lecz jest to złudzenie, — nie cytoplazma bowiem zawiera chlorofil, lecz pręciki mitochondryalne, skupione wkoło jądra. W miarę przekształcania się tych elementów na ciała zieleni barwa komórki staje się ciemniejszą. Chloroleucyty zachowują łączność widoczną z mitochondryami - rodzicielkami. A mianowicie zabarwiają się w dalszym ciągu wyborczo i w ten sam sposób, co mitochondrya zapomocą metody Regauda i Bandy. Zresztą wiadomo, że i pod innymi względami zbliżone są do mitochondryów, mają tylko zdolność dzielenia się i wyrabiania skrobi. Pod względem chemicznym wszak-

że są nieco odmienne; przejście od mitochondryów do chloroleucytów połączone jest więc z przeobrażeniem się chemicznym. Ciała zieleni są jakby mitochondryami wyższego rzędu, obdarzonymi specjalnymi własnościami. Zagadnieniem powstawania chloroleucytów zajmowali się Schimper i Meyer. Stwierdzili, że pochodzą one z elementów już istniejących, z małych ciałek bezbarwnych, czyli leukoplastów, które rozmnażają się podczas podziału komórkowego zarodka. Wzrastając, zabarwiają się i stają chloroleucytami. Belzung — zgodnie z dawnymi autorami — uważa, że powstają one w komórce podczas kiełkowania spontanicznie i są następstwem zróżnicowania się cytoplazmy. Badania p. G. są zatem w zasadzie zgodne z twierdzeniem Schimpera i Meyera. Ich leukoplasty są zatem mitochondryami.

N. M.

(C. R. de la Soc. de Biol.).

Powstawanie nowych zwyczajów u żab pod wpływem doświadczenia. Lat temu parę Yerkes zauważył, że żaby zdolne są nabywać nowych zwyczajów pod wpływem doświadczenia. Zamknięte w pudełku o bardzo prostym labiryncie, po 100 nieudatnych próbach, zwierzę „uczy się” żeń wydstawać odrazu. Nowe badania nad przyjmowaniem pokarmów, przeprowadzone przez p. Asa Schaeffer (The Journal of animal Behavior rok I str. 309) świadczą, że na tem polu nauka postępuje szybciej. Do doświadczeń użyto 3 gatunków żab: *Rana clamata*, *R. sylvatica*, *R. virescens*, zachowując warunki najbliższe przyrodzonym. Żabom dawano włochate gąsienice, o smaku dla nich bardzo nieprzyjemnym, albo dżdżownice (na które są łakome), umoczone uprzednio w odpowiednim odczynniku, lub wreszcie przy pewnych pokarmach porażano je wyładowywaniem elektrycznymi; notowano czas, jaki upływał od spostrzeżenia pokarmu do nieprzyjemnej asocjacji. Rezultat był jasny. Widząc włochatą gąsienicę, żaba za pierwszym razem chwytając ją natychmiast, wyrzucając, lub polykając. Lecz już za 4-tą, a najwyżej 6-tą próbą w wyborze pokarmu żaba pozostaje względem gąsienicy włochatej obojętną. Nowy ten zwyczaj trwa najmniej dni dziesięć, podczas których żaba, nawet głodna, ruszać ich nie będzie. *R. Clamata* po dwu doświadczeniach nauczyła się unikać dżdżownic, chemiczną substancją traktowanych. Żaby, porażane iskrą elektryczną podczas chwytania dżdżownic, nie chciały ich jeść około dni 7, spożywając jednocześnie chętnie robaki mączne. W doświadczeniach tych żaby badają czas jakiś zaofirowany im pokarm, a uznawszy go za nieodpowiedni, odchodzą. Mamy więc tu

„inteligentny“ wybór pokarmu, oparty na krótkim stosunkowo doświadczeniu.

E. S.

(Rev. Scient.).

Pamięć ryb. Dotychczas wypowiadano zazwyczaj dosyć sprzeczne poglądy na pamięć ryb. Były to jednak tylko spostrzeżenia amatorskie. Dr. Mieczysław Oxner przeprowadził badania, których wynik jest bardzo ciekawy. Zauważono, że ryba, złowiona na wędkę i napowrót wpuszczona do wody, dawała się znów złowić dowolną ilość razy. Oxner dowodzi, że nietylko żarłoczność ryby wpływa na to, że daje się wielokrotnie na tę samą wędkę złapać, lecz możemy napewno twierdzić, że ryba nie może rozpoznać, iż przynęta grozi jej niebezpieczeństwem. Z chwilą, gdy jej się to ułatwi, wyniki będą zupełnie odmienne. Oxner przytwierdza ponad haczykiem wędki małe czerwone kółka. Ryba wkrótce łączy wspomnienie o przynęcie ze wspomnieniem o krążku i po 7 lub 8 próbach nie daje się już złapać. Jest to więc niezapreczenie objaw pewnego stopnia pamięci. Oxner przedsięwziął później szereg innych doświadczeń, mających na celu wykazanie, że ryby mogą skojarzyć dwa pojęcia i posiadają dosyć wysoki stopień pamięci. Zawiesił w wodzie w akwaryum dwa walcie różnie zabarwione i w jednym z nich — zawsze w tym samym umieszczał przynętę. Doświadczenia przeprowadza z rybą wyłowioną w morzu. Kiedy zwierzę porwało przynętę, Oxner zmienia położenie walców. Ryba nie myli się. Poznała zatem, że położenie walców zostało zmienione i że walec danego koloru miał zawierać przynętę. Oxner wykazuje, że pamięć tego zjawiska trwa dosyć długo. Stwierdzenie to jest bardzo ciekawe, zwłaszcza, że istnieje teoria, opierająca się na badaniu anatomicznym i odmawiająca rybom zdolności kojarzenia pojęć.

E. S.

(La Nat.).

Wiadomości bieżące.

Przegląd chemiczno - techniczny. Otrzymaliśmy pierwszy zeszyt miesięcznika pod

powyższym tytułem. Bardzo przyzwoitemu i sympatycznemu wyglądowi zewnętrznemu odpowiada treść obfita, zajmująca i ważna w bardzo dobrym przeważnie opracowaniu. Zeszyt dużego formatu (4-o) liczy 24 stronicę ścisłego druku i jest ozdobiony doskonałym portretem ś. p. Stanisława Kostaneckiego. W słowie wstępnym od redakcyi spotykamy zawiadomienie, że Przegląd pragnie służyć wszystkim sprawom przemysłu chemicznego i handlu przetworami chemicznymi, lecz także pomijać nie będzie badań czysto naukowych. Zeszyt pierwszy spełnia te zapowiedzi. Jako redaktor i wydawca podpisany jest dr. Stanisław Weil.

I Zjazd aptekarzy polskich. W Łodzi w d. 25 i 26 maja r. b. odbędzie się Zjazd aptekarzy. Nadesłany program dzieli zajęcia Zjazdu między 6 sekcji: naukową, zawodową, przemysłową, ekonomiczną, statystyczną i techniczną. Każda z sekcji ma kilka tematów programowych, tak, że wogóle tematów tych jest 28, a niektóre z nich są bardzo obszerne i bogate w szczegóły. Czy w ciągu dwu dni mogą być wszystkie przedyskutowane — trudno przesądzać. W programie uderza jeszcze inna strona, mianowicie dążenie do opanowania przez aptekarzy działalności badawczej w kierunku chemicznym i bakteryologicznym. Czy nie jest to błędna droga, czy tej działalności nie należy pozostawić siłom specjalnie do zadania przygotowanym? Wszakże ludzi obeznanych w dostatecznym stopniu z bakteryologią lub chemią w Polsce już dziś nie brakuje, a w razie potrzeby mogłyby się przygotować całe zastępy specjalistów. Jest także pewna, choć niewielka, liczba stacyj badawczych, a w interesie kraju należałoby starać się bardzo usilnie o zwiększenie tej liczby. Niemożna wątpić, że apteka musiałaby traktować badania chemiczne i bakteryologiczne jako swoje zajęcie tylko poboczne, co już i dzisiaj widzimy w tych razach, kiedy strony zainteresowane, niemogąc gdzieindziej, do aptek zwracają się z odpowiednimi zadaniami.

TREŚĆ NUMERU. Jakób Loeb. Życie, tłum. M. K. — Oznaczanie wieku ryb, przez d-ra F. W. — Józef Lister, tłum. M. — Zabezpieczenie Paryża i Francji od gradu, (według L. Servea streść, H G.). — Spostrzeżenia naukowe, przez d-ra Antoniego Wilka. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-rokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.