

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Czerwiński K., Deike K., Dickstein S., Eismund J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozowicz J., Natanson J., Okolski S., Tur J., Weyberg Z., Zieliński Z.

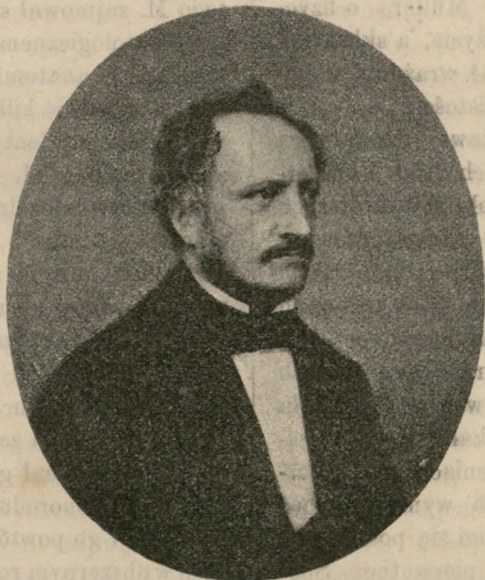
Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od g. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

JAN MÜLLER.

1801—1858.

Badania zjawisk w przyrodzie, podjęte na nowo wraz z odrodzeniem nauk po zastoju średniowiecznym, postępowały na razie stosunkowo powolnym tylko krokiem; dopiero w minionym wieku XIX praca naukowa w wysokim stopniu się ożywiła i rozprzestrzeniła na wszystkie gałęzie przyrodoznawstwa. Przyspieszony ten rozwój wiedzy spowodowany został nie tylko przez niezmierną doniosłość praktyczną jej zasobów, zdobytych przy pomocy doświadczenia, ale mianowicie przez ustalenie zasad i metod badania naukowego. Przekonano się bowiem, że tylko na podstawie doświadczenia sztucznego czyli eksperymentu i ściśle przedmiotowej obserwacji wykazać zdołamy prawa, wedle których tworzy przyrody wza-



Jan Müller.

jemnie na siebie oddziaływają, i że wszystkie hipotezy, zaczerpnięte z czysto umysłowej spekulacji, wywodzą naukę tylko na manowce. Fizyka i chemia, oparte na zasadach czysto doświadczalnych, uczyniły olbrzymi

postęp już w początkach XIX wieku, gdy tymczasem nauki biologiczne zyskały skuteczną podniętę do rozwoju dopiero po przyswojeniu sobie tych samych zasad badania, a mianowicie po ustaleniu się przekonania, że wyjaśnienia zjawisk życia szukać należy na drodze uTOROWANEJ przez badania fizyczne i chemiczne.

W przeglądach postępów nauk przyrodniczych, jakie pojawiły się obficie w druku przy końcu roku ubiegłego i początku bieżą-

cego, znaleźli uwzględnienie także znakomici badacze, którzy przez fundamentalne swe prace wywołali nader doniosły postęp nauk biologicznych, którzy stworzyli anatomia po-

równawczą, naukę o komórce i jej udziale w rozwoju i czynności organizmu, o rozwoju osobnikowym i pokoleniowym, a jednocześnie uskutecznił krańcowy przewrót w poglądach lekarskich. Obok Cuviera, Baera, Schwanna, Pasteura, Darwina, Virchowa znajduje tu wydatne miejsce także Jan Müller, który nie tylko przez własne odkrycia we wszystkich prawie dziedzinach nauk biologicznych odsłonił nowe widnokreśli, ale stworzył znakomitą szkołę biologów, w której wykształcili się najdzielniejsi promotorowie tych nauk. Schwann, Henle, Reichert, Brücke, E. Du Bois-Reymond, Pflüger, N. Lieberkühn, G. Wagner, Peters byli jego asystentami, a do szeregu uczniów Müllera należeli: Kölliker, Virchow, Helmholtz, Bischoff, Haeckel, Remak, Traube, M. Schultze, La Valette, Nasse, Claparède, Lachmann, A. Schneider i liczni inni mniej lub więcej zasłużeni przyrodnicy i lekarze. Ponieważ w d. 14 lipca r. b. upływa stulecie od urodzenia tego znakomitego męża, wydaje się usprawiedliwionem podanie w miejscu niniejszem krótkiej jego biografii i przeglądu najwydatniejszych prac i odkryć, które tak znacznie się przyczyniły do wzniesienia nauk biologicznych do obecnego ich poziomu. Autor niniejszego artykułu miał szczęście być słuchaczem wykładów Müllera o fizjologii w ostatnim roku jego życia, a składając egzaminy lekarskie odbierał wrażenia imponujące od tej potężnej osobistości.

Podczas 36-letniej naukowej działalności Müller ogłosił 20 większych dzieł i obszerniejszych monografii i około 250 krótszych rozpraw, rozrzuconych po różnych czasopiśmiech i wydawnictwach naukowych, a zatem na każdy rok przypadło około 6—8 krótszych publikacji, a na 2 lata dzieło fundamentalne, torujące nowe kierunki w różnych gałęziach biologii zwierzęcej. Obserwacja jego była przejmująco bystra i przenikała zawsze do jądra kwestyi, a w doświadczeniach fizjologicznych osiągał decydujących wyników, choć metody i przyrządy, jakimi się posługiwał, były jeszcze nader proste i pierwotne. Spostrzeżenia jego dały się z łatwością stwierdzić; nader rzadko popełniał drobną pomyłkę w obserwacji, a większość jego wywodów utworzyła nowe poglądy i tak się wcieliła w organizm nowej nauki, że młodszym pracownikom w dziedzinie biologii wydaje się, ja-

koby różne jej dane samodzielnie narzucały się spostrzeżeniu i nie wymagały żadnego uzasadnienia dowodowego, jak np. skład krwi, odróżnianie gadów od skrzeków i wiele innych, stanowiących poniekąd abecadło nauki; albo przynajmniej nie zadają oni sobie pytania, kiedy i przez kogo odpowiednie spostrzeżenia zostały pierwszy raz dokonane.

Badania Müllera objęły powoli wszystkie dziedziny biologii zwierzęcej, ale w pierwszym krótszym okresie usiłowania jego przeważnie zwrócone były ku fizjologii, w drugim zaś ku anatomii w najobszerniejszym znaczeniu tego wyrazu czyli ku zadaniom morfologii. Pierwszy okres zamknięty został poniekąd przez wydanie podręcznika fizjologii (1833—1840), w którym autor streścił nie tylko wyniki rozległych własnych spostrzeżeń, ale cały zapas zebranych do owego czasu rzetelnych wiadomości z dziedziny biologii ogólnej, rozbiegając wyczerpująco wszystkie kwestye, które i dotąd zachowały w zupełności swą żywotność. Drugi okres potrwał aż do końca życia tego niestrudzonego badacza i obejmował przeważnie anatomią porównawczą wszystkich klas zwierzęcych, ich embryologią i przemiany pokoleniowe, systematykę (mianowicie ryb), paleontologią; obok tego M. zajmował się usilnie badaniami anatomo-patologicznymi i histologicznymi, gdy tymczasem anatomii opisowej człowieka poświęcił zaledwie kilka krótszych rozpraw.

Już jako student uniwersytetu, w 20 roku życia, zdobył M. nagrodę konkursową za pracę doświadczalną pod tytułem: „De respiratione foetus”, w której wyjaśnił drogi, na jakich odbywa się wymiana gazów u zarodków ssaków, a w dysertacji doktorskiej z r. 1821: „De phoronomia animalium”, zestawiał obfity zasób spostrzeżeń nad sposobami i warunkami ruchu ciała u różnych zwierząt. Temat ten zajmował go przez całe życie; M. przerabiał go obserwacyjnie i w umyśle w najróżnorodniejszych kierunkach, ale opracował go powtórnie dopiero po kilku latach w obszernym rozdziale podręcznika fizjologii. Rozebrawszy tam także warunki ruchu podczas zmian położenia ciała ludzkiego (chodu, biegania, skakania, pływania), dał on inicjatywę do późniejszych rozległych i szczegółowych badań w tym kierunku różnych zasłużonych badaczy (H. Meyera, Mareya,

Braunego i in.). W tem samym dziele opracował także szczegółowo warunki wytwarzania głosu u zwierząt i mowy ludzkiej, poczyniwszy przedtem rozległe odpowiednie doświadczenia fizyczne i fizyologiczne, otwierając również nowy kierunek badań, a następnie dopełnił te spostrzeżenia w obszerniejszych oddzielnych rozprawach: „o kompensacji sił fizycznych w ludzkim narządzie głosowym, z uwagami nad głosem ssaków, ptaków i skrzeków” (amphibia) 1839, „o narządach głosowych wróblowatych” (passerina) 1845, i „o rybach wydających dźwięki i sposobach powstawania tych dźwięków” 1856.

Fizjologia zmysłów, w szczególności zaś fizjologia wzroku, zajmowała usilnie M. przez dłuższy szereg lat; poświęcił jej kilka obszerniejszych rozpraw i wzorowo opracowane rozdziały w podręczniku fizyologicznym. Jak wszystkie inne narządy, tak i narządy zmysłów rozpatrywał ze stanowiska anatomii i fizjologii porównawczej; dlatego też zastanawiał się nad działalnością oczów u różnych gromad zwierzęcych, w szczególności zaś mierzakowo złożonych oczów u stawonogich. (U świerszcza odkrył narząd słuchowy). Fundamentalne badania poczynił nad warunkami pojedynczego spostrzegania przedmiotów (pomimo zwracania ku nim obu oczu), z których wyrodziła się jego teoria o t. zw. horopterze. Najdonioślejszy wynik pracy o zmysłach stanowiło jednak ustalenie nauki o „specyficznej energii” nerwów zmysłowych, wedle której nerwy te pod wpływem różnorodnych bodźców wywołują w ośrodkach nerwowych zawsze jednakowe czyli właściwe sobie wrażenia czuciowe i o umiejscawianiu przez umysł (projekcyi) podnieć, wywołujących czynność nerwową, w obwodowych zakończeniach nerwów lub też zupełnie na zewnątrz organizmu, jak np. wrażenia wzrokowe i słuchowe. Zresztą zastanawiał się także nad udziałem władz umysłowych („sensorium”) w wytwarzaniu wyobrażeń zmysłowych i dał tym sposobem inicjatywę do dalszego rozwoju t. zw. psychologii fizyologicznej. „Psychologus nemo nisi physiologus”, oto jedna z tez, jakie załączył do rozprawy, bronionej przy habilitacyi na profesora nadzwyczajnego. Nadmienić tu zresztą należy, że stan pobudzenia uznawał za sprawę chemiczną, zachodzącą w pierwiastku drażnio-

nym i dlatego przypuszczał też odpowiednie sprawy w czynnej siatkówce oka na wiele lat przed odkryciem czerwieni siatkówkowej. Nawet właściwe zjawiska psychiczne uważał za ściśle związane z materją, w której spoczywają w podobny sposób, jak ciepło „utajone”.

Podniety do bliższego zajmowania się psychologiczną stroną zjawisk zmysłowych dostarczyły mu także jego badania nad „fantastycznymi wyobrażeniami zmysłowemi”, ogłoszone w r. 1826 w oddzielnej pracy wkrótce po rozprawie o „fizjologii porównawczej zmysłu wzrokowego”. M. zajmował się usilnie i przez dłuższy czas obserwacją tych czysto podmiotowych zjawisk, występujących u niego samodzielnie i bez zewnętrznych podnieć, w podobny sposób, jak u Göthego, z którym też w r. 1828 osobiście o nich rozmawiał. Badania te wraz z nadmiernie wyteżoną pracą umysłową wyczerpały jednak energją jego układu nerwowego do takiego stopnia, że zmuszony został do wstrzymania się przez kilka miesięcy od wszelkich znaczniejszych wysiłen umysłowych.

Zaniechawszy dalsze badanie fantazyjnych wyobrażeń zmysłowych, M. jednak nie przestał zajmować się starannie psychologią i filozofią w ogólności, uważając te działy wiedzy za niezbędne przygotowanie umysłu do rzetelnej i skutecznej działalności umysłowej, jako rozwijające w badaczu zdolność do rozpoznawania istotnej wzajemnej zależności zjawisk w przyrodzie i wyciągania prawdziwie uzasadnionych ogólniejszych wniosków z czynionych spostrzeżeń. Z tego też zapewne powodu poświęcił on w podręczniku fizyologicznym dość obszerne specjalne rozdziały nietylko rozbiorowi zjawisk czysto psychicznych, ale także przeglądowi różnych systemów filozoficznych i poglądów na świat, zacząwszy od filozofów starożytnych, aż do Kanta i Hegla; nieco szczegółowiej streścił panteistyczne poglądy Giordana Bruna. Odpowiednie działy podręcznika zasługują i obecnie jeszcze na uwzględnienie przez przyrodników.

W czasie uczęszczania do uniwersytetu młody student uległ jednak chwilowo wpływom grasującej wówczas t. zw. filozofii przyrody, reprezentowanej mianowicie przez Okena, i dlatego we wspomnianej dysertacyi do-

ktorskiej o ruchach zwierząt posługiwał się w rozbiórce funkcji mięśniowych grasującą frazesami o „polarności”, porównywając mięśnie ze stosami organicznymi, których bieguny stanowią zjawiska skurczu i rozkurczu. Wkrótce M. jednak dostrzegł, że zбочyl na manowce, i cofając się zawstydzony na drogę prawdziwej nauki, usiłował przy pomocy gruntownych studyów filozoficznych przyswoić sobie metodę rzetelnie naukową, czego mu też z czasem w zupełności dopiąć się udało. O tej metodzie kilkakrotnie odzywał się w swych rozprawach, a mianowicie w wykładzie poprzedzającym jego habilitację na profesora nadzwyczajnego i w przedmowie do dzieła o rozwoju narządów rodnych. W pierwszej wyraża się jeszcze z pewnym lekceważeniem o metodzie eksperymentalnej, którą w następstwie zaczął sam stosować z największym powodzeniem; w drugiej zaś dopiero rozwinął bliżej poglądy na potrzebę dla badacza gruntownego wykształcenia filozoficznego. Przy tej sposobności wspominał też pierwszy raz o Jędrzeju Śniadeckim, którego Teorią jestestw zaliczył do wzorów prawdziwie naukowego wnioskowania filozoficznego.

W innym miejscu, a mianowicie we wstępie do podręcznika fizjologii, M. rozbiera ową teorię dość szczegółowo. Zastanawiając się nad istotą organizacyi i życia, poświęca kilka stron „wyśmienitemu dziełu” Śniadeckiego, które poznał w tłumaczeniu na język niemiecki (wydanem w Norymberdze w r. 1821), ale wywody tego autora nie wydały mu się w zupełności przekonującymi. Uznanie Müllera dla Śniadeckiego wynikało zapewne z istotnej zgodności ich poglądów umiarkowanie witalistycznych, albowiem jeden i drugi uznawał wprawdzie „siłę żywotną czyli organizacyjną” za istotny czynnik życia, ale zresztą trzymali się obaj metody ściśle przedmiotowej obserwacyi i unikali manowców fantastycznej spekulacyi, po których bujała „filozofia przyrody”. Siłę organizującą uważali za ściśle związaną z materją, wchodzącą w skład organizmu, a M. uznawał ją nawet za rodzaj materji „nieważkiej”. O rzetelnie naukowym stanowisku M. świadczą także wymownie kilkakrotne jego wzmianki wgardliwe o t. zw. „magnetyzmie zwierzęcym”.

Zjawiska psychiczne uznawał on również

za wytwory właściwego czynnika czyli duszy, ale w wywodach swych nie zapomniał nigdy o pewniku, że owe zjawiska występują zawsze tylko w łączności z organizacją i życiem. Na porzucenie poglądu witalistycznego i bezwarunkowe przyswojenie sobie czysto fizyczno-chemicznego czyli mechanicznego poglądu M. nie mógł się zdecydować, choć najzdolniejsi jego uczniowie (Helmholtz, Du Bois-Reymond, Brücke i in.) stanowczo oświadczyli się za ostatnim poglądem, a mianowicie Helmholtz rozwinął w r. 1847 teorię „o zachowaniu się sił”. Zapewne powstrzymała go od przyłączenia się do tych poglądów skrajność nowego kierunku materialistycznego, występującego w połowie zeszłego wieku z zaciętą polemiką przeciwko witalizmowi.

Do najdonioślejszych nabytków M. w dziedzinie fizjologii zaliczyć należy jego doświadczenia nad różnorodną funkcją przednich i tylnych korzeni nerwów, wychodzących z rdzenia pacierzowego u żaby (1831), które dopiero ostatecznie ustaliły zasadność t. zw. prawa Bella. Teoria odruchów została również przez M. dokładniej rozwinięta i uzasadniona, niezależnie od podobnych wywodów Marshalla Halla, które ukazały się wprawdzie o kilka miesięcy wcześniej, lecz opierały się na błędnem przypuszczeniu istnienia specjalnych nerwów, przewodniczących dośrodkowo i odśrodkowo i wywołujących odruchy (nervi excitatorii i reflectorii), odmiennych od nerwów czuciowych. Prócz tego M. zwrócił jednocześnie uwagę na t. zw. zespolone ruchy i czucia (Mitbewegungen und Mitempfindungen).

Fundamentalne badania wykonał dalej (1831—1832) nad składem krwi i limfy, nad t. zw. sercami limfatycznymi i nad zjawiskami resorpcyi. Istotny skład krwi był pod względem chemicznym i morfologicznym wprawdzie już na lat 60 przed jego pracami wykazany przez Williama Hewsona, lecz do tego stopnia zapomiano o tych pracach, że w roku 1817 nawet Magendie szyderczo odzywał się o „wrzekomem” istnieniu ciałek krwi. M. sprawdził nie tylko istnienie tych ciałek (jeszcze przed stworzeniem nauki o komórce), ale także osocza („liquor sanguinis”), które krzepnąc wydziela dopiero surowicę. Limfa zachowuje się podobnie; zawiera w sobie właściwe ciałka uformowane; mleczne zabar-

wienie „chylusa” zależy od obecności drobnych kropelek tłuszczowych. U żaby, skrzeków, żółwia odkrył on serca limfatyczne (które wkrótce potem Panizza dostrzegł samodzielnie także u węzów i krokodyla). W roku 1827 M. wydrukował już krótki i bardzo pobieżny „rys fizjologii”, nie wytrzymujący jednak żadnego porównania z dziełem wyczerpującym, którego wydanie rozpoczęło się w 6 lat później.

W dziedzinie embryologii M. poczynił również szereg mniej lub więcej doniosłych spostrzeżeń. W rozprawie pod tytułem: „De ovo humano atque embryone. Observationes anatomicae”, opisał obszernie szereg bardzo młodych zarodków ludzkich. Badania jego nad rozwojem kretek stanowiły epokę w anatomii ważnych tych błon. Na błonkę, wypełniającą żrenicę u zarodka (membrana capsulopupillaris), dostrzeżoną już przez Huntera, zwrócił on dopiero na nowo uwagę; bliższe jej zbadanie powierzył Henlemu. Najważniejsze jego odkrycia embryologiczne wyłożone są jednak w obszernem dziele „o rozwoju narządów rodnych”, w którym mieści się pierwsza wiadomość o t. zw. włóknie Müllera, z którego u płci żeńskiej wytwarzają się jajowody, macica i pochwa. Prócz tego opisuje on tam pranerki u skrzeków i wykazuje wydzielniczą działalność ciał Wolffa. W innych pracach, odnoszących się do anatomii narządów płciowych, wyjaśnił powstawanie t. zw. hermafrodytyzmu ze zboczeń rozwojowych tych narządów; opisał końcowe gałązki tętnicze w ciałach jamistych prącia (arteriae helicinae), a u strusia dostrzegł ciało rozprężliwe przy ujściu kloaki.

Przez zastosowanie do badań anatomicznych mikroskopu, który około r. 1830 znacznie został udoskonalony, M. poczynił liczne doniosłe odkrycia jeszcze przed stworzeniem nauki o komórce przez Schwanna (1830), albowiem znalazłszy komórki w chrząstkach i strunie grzbietowej (chorda dorsalis) utorował temu badaczowi drogę do wykazania komórek w innych także tkankach zwierzęcych. Innym uczniom powierzył uzupełnienie własnych spostrzeżeń nad odradzaniem się kości, nad tkanką sprężystą i „kurezliwą tkanką komórkową”, jak wtenczas oznaczano jeszcze tkankę złożoną z włókien mięsnych gładkich, a rozpowszechnioną nazwę tkanki ko-

mórkowatej (tela cellulosa) zastąpił wyrazem tkanki łącznej (tela conjunctiva). Z chrząstek otrzymał przez gotowanie osobny gatunek kleju, który nazwał chondryną.

Najdonioślejsze dzieło w dziedzinie anatomii mikroskopowej stanowiła jednak jego obszerna rozprawa: „De glandularum secretentium structura penitiori” 1830, za którą Akademia paryska przyznała mu złoty medal. Obecne poglądy anatomów na budowę gruczołów prawdziwych, jako stanowiących znacznie zwiększone powierzchnie błon wydzielających, zamkniętych jednak w stosunkowo szczupłych trójwymiarowych przestrzeniach, zawdzięczają swe rozpowszechnienie owemu dziełu Müllera. Przypuszczano dawniej, że naczynia krwionośne otwierają się do pęcherzyków lub cewek gruczołowych bezpośrednio w postaci bardzo ciasnych kanalików, przepuszczających samą tylko surowicę; M. zaś wykazał, że naczynia oplatają owe zakończenia przewodów gruczołowych tylko w postaci siatek zamkniętych.

W związku z badaniami mikroskopowymi znajdują się także prace M. nad anatomią patologiczną. Wykładał ten dział nauki lekarskiej stale aż do r. 1856, w którym Virchow powołany został do Berlina. Przez ten czas nagromadził w muzeum anatomicznem nader bogaty zbiór preparatów patologicznych. Jego dzieło p. t.: O drobnej budowie i postaciach chorobowych tworów obrzękowych (nazwanych później nowotworami), z którego ukazał się w r. 1838 pierwszy (i jedyny) zeszyt, rozbiegało już te zmiany patologiczne ze stanowiska poglądu komórkowego i utorowało nowy kierunek w badaniach anatomo-patologicznych, który w następstwie tak znakomicie się rozwinął w rękę Virchowa i innych badaczy. Prócz tego M. poczynił jeszcze liczne inne spostrzeżenia patologiczne: odkrył np. u królików t. zw. psorospermia (zaliczane obecnie do gromady coccidia), a w workach powietrznych u ptaków pasorzyty pleśniowe.

W ostatnich 20-tu latach życia M. zajmował się przeważnie badaniami w zakresie anatomii różnych klas zwierzęcych, a na zasadzie zebranych na tem polu danych systematykę niektórych działów, a mianowicie ryb, uporządkował w taki sposób, że jego układ przetrwał w głównych zarysach aż do

najnowszych czasów. W r. 1827 opublikował ważne spostrzeżenia w zakresie układu nerwowego u owadów. U młodego marszczelca (*Coecilia*) odkrył otwory skrzelowe i wykazał przynależność tej grupy zwierzęcej do skrzelków (*amphibia*), choć kształt zewnętrzny przybliży ją do węzów. Szereg innych jego prac zajmował się anatomią minogów, w szczególności rodzaju *Myxine*, i podał dokładne opisy ich szkieletu, układu mięśniowego i nerwowego, narządów zmysłowych, moczowych i t. d. Zbadanie lancetnika (*Amphioxus*), zaliczanego wówczas jeszcze do mięczaków (jako *Limax lanceolatus*), a dopiero wkrótce przed pracą M. przez p. Costa w Neapolu uznanego za zwierzę kręgowce, dostarczyło wyczerpującej prawie anatomii tego ciekawego zwierzęcia.

Rozległe badania M. poczynił na całej klasie ryb. Najpierw zajmował się rybami chrząstkowatymi, a mianowicie poprzecznoustami (*plagiostomata*) i kostołuskami (*ganoida*) i wydał razem z Henlem systematyczny opis pierwszych w r. 1841; a w r. 1844 ogłosił obszerne dzieło o ostatnich pod tytułem „o budowie i zakresie kostołuskich i o naturalnym systemie ryb”. Następnie zbadal bliżej także część ryb kościstych (*Horae ichthyologicae*, 3 zeszyty, 1845—1849). Razem z p. Cabanis opracował częściowo także systematykę ptaków (1847—1852).

W ostatnim dziesiątku lat swego życia M. przepędzał wakacje letnie nad brzegami morza, zwykle w towarzystwie młodych współpracowników, i czynił rozległe badania nad niższymi zwierzętami bezkręgowymi, ich zarodkami i rozwojem. Fundamentalne odkrycia poczynił nad rozwojem szkarłupni (*echinodermata*). Wykazał u nich początkowe występowanie larw bilateralnych, z których w dalszym rozwoju mała tylko część przechodzi w organizm zwierzęcia dojrzałego; naokoło tej drobnej cząstki tworzą się jako rodzaj pączków zaczątki końcowej złożonej organizacyi. W jajku strzykw odkrył otwór (mikropyle), przez który przenikają zapładniające jajko plemniki.

Wielce zaprzątnęło jego umysł odkrycie w jamie ciała pewnego rodzaju strzykw (*Holothuria*), a mianowicie u kotwicznika (*Synapta digitata*) cewkowatego narządu, zawierającego zarodki ślimaka (1851), oznaczone-

go nazwą *Entoconcha mirabilis*. Odrzucał wprawdzie zasadniczo hipotezę wytwarzania się mięczaków w organizmie szkarłupnia, ale nie udało mu się zebrać danych, wyświetlających to osobliwe zjawisko. Nawet do najnowszych czasów sprawy tej ostatecznie nie wyjaśniono, ale niektóre spostrzeżenia przemawiają za tem, że dojrzała płciowo samica ślimaka, dotąd jeszcze nie odkryta, przyczepia worek z zarodkami do przelyku kotwicznika.

Nareszcie M. poczynił także doniosłe badania paleontologiczne, a to zarówno na szkielecie olbrzymiego kręgowca (*Zeuglodon*), jak też na skamieniałościach ryb i szkarłupni. Prace jego rozprzestrzeniły się więc na cały obszar biologii zwierzęcej, a wszędzie gdzie dotknął jakiego przedmiotu, bystry jego umysł poczynił nowe spostrzeżenia, wy dobył nowe dane, które złączył pomiędzy sobą w całość systematyczną.

Jan Müller urodził się d. 14 lipca 1801 r. w Kobleneyi nad Renem, gdy lewy brzeg tej rzeki należał do Francyi, a zatem jako obywatel rzeczypospolitej francuskiej; (Cuvier przeciwnie urodził się w Montbeliard, należącym wówczas do księstwa würtemberskiego, i szkolne wykształcenie otrzymał w szkole niemieckiej pod Stuttgartem). Dziad jego był tam właścicielem winnicy, ojciec zamożnym szewcem. Uczęszczał do szkoły miejscowej, utrzymywanej pierwotnie przez zakon jezuitski, a po przejściu kraju pod panowanie pruskie zamienionej na gimnazjum. Odnaczając się tu wybitnymi zdolnościami, zwrócił na siebie uwagę nauczycieli, którzy też skłonili ojca, zamierzającego pierwotnie wykierować syna na siodlarza, do udzielenia mu pozwolenia na uczęszczanie do uniwersytetu. Egzamin dojrzałości M. złożył w 17 roku życia, poczem odbył jeszcze obowiązkową jednoroczną służbę wojskową, a dopiero w r. 1819 został zapisany do nowo otwartego uniwersytetu w Bonn. Wahał się przez krótki czas pomiędzy wydziałem teologicznym a lekarskim, albowiem uczuwał w sobie powołanie na księdza (jako katolik), ale ostatecznie zdecydował się na studia lekarskie. „Wiem wtedy przynajmniej, co posiadam i komu służyć”—powiedział do przyjaciela po powziętem postanowieniu.

Jako drugoletni student zdobył nagrodę konkursową, o której wspominaliśmy już powyżej, a w trzecim roku otrzymał już stopień lekarski. Dalsza jego działalność naukowa o mało co nie została zwichnięta przez wczesną śmierć ojca. Jedynie przy pomocy wsparć, pobieranych od władz naukowych, które zwróciły już uwagę na rozwijający się niepospolity talent naukowy, zdołał przez 10 lat opędzać nader skromne potrzeby badacza naukowego.

W r. 1823 udał się do Berlina dla złożenia rządowego egzaminu lekarskiego; a jednocześnie kształcił się tam dalej pod kierunkiem profesora fizyologii Rudolphiego i zbierał obfity materiał do dalszych prac naukowych. W r. 1824 habilitował się na docenta prywatnego do anatomii i fizyologii, w r. 1827 został profesorem nadzwyczajnym, w r. 1830 zwyczajnym uniwersytetu w Bonn. Prócz opisowej i porównawczej anatomii i fizyologii wykładał on tam w różnych latach: encyklopedyą i metodologią medycyny, anatomią i fizyologią zmysłów, układu nerwowego, głosu i mowy, anatomią ogólną i patologiczną, patologią ogólną, naukę o płodzeniu i rozwoju, o pasorzytach zwierzęcych, o chorobach oczów i uszów, operacjach ocznych, fizyognomice i kierował ćwiczeniami łacińskimi w dysputacji.

W r. 1833 został powołany do Berlina na katedrę anatomii i fizyologii. Zyskawszy bogate środki utrzymania i obfity materiał naukowy w zbiorach muzealnych, rozwinął tam nader rozległą i płodną działalność. W półroczu zimowym wykładał anatomią opisową i wspólnie z dzielnym pomocnikiem Schlemem kierował ćwiczeniami sekcijnymi, w letniem zaś wykładał stale fizyologią, anatomią porównawczą i patologiczną, a prócz tego t. zw. „publica“ z różnych specjalnych gałęzi nauk biologicznych, najczęściej o płodzeniu i rozwoju organizmu.

Jednocześnie M. rozpoczął kreślenie znakomitego dzieła fizyologicznego, którego wydawnictwo ukończył dopiero w r. 1840, a oprócz tego objął redakcją pisma naukowego „Archivum anatomii, fizyologii i medycyny naukowej“, jako dalszego ciągu odpowiedniego poważnego wydawnictwa Meckla. Przez szereg lat pomieszczał tam roczne przeglądy postępów anatomii i fizyologii,

które później powierzył poważnym swym współpracownikom i asystentom. Rysunki do licznych swych rozpraw sam wykonywał, a z początku prznosił nawet własnoręcznie na kamień.

W swych podróżach ku morzom dwa razy narażony był na utratę życia. W r. 1852 karetą pocztową na górze Śgo Gotarda stoczyła się ze znacznej wysokości, a w r. 1855 statek parowy, na którym przeprawiał się z Danii ku brzegom norweskim, przedziurawiony został przez drugi nadjeżdżający statek i zatonął. Pływając M. utrzymał się na powierzchni wody i został uratowany, towarzyszący mu zaś dr. Schmidt utonął wraz z połową pasażerów statku.

W początku r. 1858. M. uczuwał różne silniejsze dolegliwości cielesne, ale śmierć nastąpiła nagle w nocy na 28 kwietnia 1858 r. Stan jego wydawał się zupełnie zadawalającym gdy układał się do snu, lecz nad ranem znaleziono go bez życia. Nastąpił zapewne zator tętnic sercowych.

W dniu 7 października 1899 r. uroczyste odsłonięty został śpiżowy posąg Müllera, wzniesiony w jego mieście rodzinnem Koblency ze składek, zebranych u jego uczniów i miłośników nauki.

(Źródła: E. Du Bois-Reymond, Mowa na pamięć Müllera z r. 1858.—R. Virchow. Tak samo.—Słownik biograficzny lekarski, wydany przez Hirscha, 1886.—Archiv für mikroskopische Anatomie, t. 55, 1900).

H. Hoyer.

Dr. ZYGMUNT KRAMSZTYK.

ZDROWIE I CHOROBA.

ODCZYT PUBLICZNY.

W szeregu odczytów poświęconych biologii, przypadło mi mówić o chorobie. To zjawisko natury, choć niewątpliwie przykre i ujemne, ma w życiu znaczenie, bardzo blisko obchodzi człowieka, a nieraz obchodzi bardziej niż najwspanialsze teorie nauki i najpiękniejsze zjawiska przyrody. Jak według poety smak szlachetnego zdrowia odczuwamy dopiero wtedy, gdy ono się zepsuje, tak też i samo pojęcie zdrowia wypłynęło z pojęcia choroby, jako jej zaprzeczenie. Zdrowie

oznacza tylko nieobecność choroby, stan życia od chorób wolny, który dla naszego uczucia jest stanem prawidłowym; chorobą nazywa się każde zboczenie od tego prawidłowego życia organizmu. Każde zjawisko natury jest koniecznym następstwem zjawisk poprzedzających; wszystko odbywa się w świecie podług praw stałych i bezwzględnych, wszystko więc dzieje się prawidłowo: natura zboczeń od praw swoich nie zna. To też zboczenia, o których mówimy, odnoszą się nie do natury, ale do samych organizmów, bo każdy organizm ma charakter podwójny: jest częścią, drobną cząstką natury, a zarazem jest całością w sobie zamkniętą; jako cząstka natury—jej prawom zupełnie ulega, jako całość odrębna, jako istota, ma dwojakie własne cele: ma przedewszystkiem istnieć i ma trwać, ma w pełni używać swego życia i ma—o ile jest mowa o organizmach wyższych, przedewszystkiem o człowieku—ma z życia swego, czuć zadowolenie, nie przykrość. Każdy organizm jest w sobie całym światem oddzielnym, więc też wysnute zdarzenia i wypadki, które w naturze są konieczne i obojętne, dla organizmu nie są obojętnymi. Jeżeli siekierą w kamień uderzymy, kamień się rozłupie,—jeżeli uderzymy w nogę zwierzęcia, nogę odrąbiemy. Pod względem fizycznym jest to ta sama sprawa, ale skutki zupełnie odmienne. Kamień pozostał, jak był, kamieniem, zwierzę uległo chorobie. Kamień nie ma żadnej określonej postaci, ani wielkości, organizm ma postać swoją odrębną, ma budowę zawiłą, od której każde znaczniejsze odstępstwo jest już zboczeniem, jest chorobą albo kalectwem. Ale nie ta zmiana postaci czy budowy stanowi już chorobę; każda taka zmiana narusza czynności organizmu, nie pozwala mu należycie spełnić jego celów.

Ażebym znaczenie choroby lepiej zrozumieć, użyjmy odwiecznego porównania organizmu do maszyny. Może niejedną zgani ten sposób wykładu, niektórzy bowiem rozumowanie przez podobieństwo uważają za niewłaściwe, nie naukowe; ale ci sądzą niesłusznie, bo naprawdę cała nauka rozwija się jedynie przez porównania. Maszyna ma oczywiście podobieństwo do organizmu, bo choć jest martwą, ma wyraźne zadanie do spełnienia, cel, do którego jest przeznaczona, ma ściśle określo-

ną budowę, przez którą jedynie swój cel spełniać może. Organizm w pewnym względzie jest taką maszyną, choć nie wymyśloną przez człowieka, choć nieskończenie od wszystkich maszyn zawiłszą, bo też zadanie, które ma spełniać, nie jest proste i jednolite. Otóż o zboczeniach maszyny mówić już możemy. Prosty żóraw u studni wiejskiej, gdy drąg jego przegnije i złamie się, gdy sznur się przerwie lub kubeł przedziurawi, uległ wyraźnemu zboczeniu i zadania swego nie spełnia.

Znaczenie szkody, jakiej uległa maszyna, jest rozmaite, zależnie od miejsca uszkodzenia, choć uszkodzenie pierwotne, elementarne, bywa to samo. Złamanie wskazówki u zegarka, odłamanie jej końca, może nie mieć znaczenia,—złamanie sprężyny, choć w istocie jest takim samym zjawiskiem, już cały ruch mechanizmu zatrzyma.

Owe ogólne elementarne szkody zależą od materiału, z którego maszynę zrobiono; zboczenie, jakiemu maszyna uległa, zależy od jej konstrukcyi. Maszyna drewniana może w każdym miejscu uleść złamaniu, spaleni, może zgnieć, spleśnieć; dla żelaznej szkodliwą będzie rdza, kwasy, gwałty zewnętrzne, które żelazo wygną lub złamią. Otóż maszyna organiczna ulega też pewnym zboczeniom elementarnym, daleko wreszcie liczniejszym i rozmaitszym; bo też organizm zbudowany jest z materiałów subtelných, o bardzo zawiłym składzie, z tkanek, które właśnie z powodu zawiłego składu są wrażliwe na różne wpływy i do zmian w różnych kierunkach usposobione. Temi zmianami ogólnymi zajmuje się patologia ogólna.

Tkanki organiczne ulegają wszelkiego rodzaju zboczeniom mechanicznym: mogą być przecięte, zmiażdżone; zbyt gorąco parzy je i pali, silne związki chemiczne wygryzają. Objętość tkanek w każdym miejscu organizmu może się powiększyć lub zmniejszyć, przez prosty przerost lub zanik. Można powiedzieć wogóle, że każda własność tkanki może uleść zboczeniu i to w dwu kierunkach: może się spotęgować lub osłabnąć. Ale z tego ogólnego określenia oddzielnych zboczeń systematycznie wywieść nie można. W istocie tkanki ulegają pewnym znacznym zmianom w budowie i składzie chemicznym, tak zwanym zwyrodnieniom.

Te zmiany patologiczne elementarne, ogólne, które rozbieraliśmy dotychczas, bardzo rozmaicie wpływać muszą na losy organizmu, zależnie od miejsca, w którym się zdarzą. Taż sama zmiana chorobowa, która na plecach będzie zupełnie obojętna, zruinować może zdrowie, albo do śmierci szybko doprowadzi, jeżeli zajmie organ jaki ważny—serce, mózg. Toż samo zbroczenie, które wzrok osłabi, gdy w oku się zdarzy, upośledzić może czynności trawienia, oddychania, utrudnić chód, jeżeli się usadowi w organach tych spraw życiowych. Że zaś organów w ciele jest bardzo dużo, a każda część organu odmienna ma zwykle dla życia znaczenie, łatwo pojąć, ile obrazów chorobowych wynika z tych niezliczonych wreszcie zbroczeń patologicznych wobec zawiłej budowy organizmu.

Ale nie koniec na tem. Wszystkie przyrządy organizmu znajdują się w ścisłej wzajemnej zależności, a zmiana, która w jednym miejscu zaszła, łatwo na inne organy się przenosi i odmiennie czynności organizmu upośledza. Przedewszystkiem choroby przesunąć się mogą na organy sąsiednie. Choroba ucha, rozszerzając się, przenieść się może do mózgu i nowe, daleko groźniejsze, wywołać zjawiska; wrzód w przelyku uszkodzić może najgrubszą tętnicę, aortę, więc i krwotok śmiertelny wywołać, bo aorta z przelykiem bezpośrednio sąsiaduje. Nowotwory, tkanki rozpadłe albo skrzepy krwi przenieść się mogą przez naczynia krwionośne z każdego miejsca organizmu w każde inne miejsce. Oczy tak ściśle są z sobą związane, że choroba jednego, przez proste skałeczenie spowodowana, może wywołać ciężką chorobę oka drugiego; nazywamy dziś jeszcze to ciepienie „sympatycznym”. Przy chorobach nerek wytwarzają się, czy też wydalić się ze krwi nie mogą, i gromadzą się w groźnej ilości pewne substancje trujące, które powodują zatrucie organizmu. Wady wzroku, z powodu których dziecko musi do książki nachylać się i przekrzywiać, prowadzą do skrzywień kręgosłupa i na czynność płuc mogą oddziaływać szkodliwie.

Każda wreszcie choroba, która choć pośrednio dotrze do krwi, przestaje być chorobą miejscową, staje się ogólną i na wszystkie organy, na całe życie wyrwie wpływ szkodliwy. Bo jakkolwiek czynność spełnia organ,

zawsze odżywiać się musi. Krew jest składem wszystkich do odżywiania niezbędnych substancyj, a ruch serca rozsyła tę ciecz do wszystkich tkanek. Krew dostarcza każdej części organizmu potrzebnych jej substancyj, zużyte zabiera i przez organy wydzielnicze, przez gruczoły, usuwa. Każda więc zmiana we krwi, musi się odbić na całym organizmie. Żołądek, płuca, śledziona, wątroba, szpik kostny, nerki i inne organy wpływają na wyrób krwi i utrzymanie jej należytego składu. Choroby tych wszystkich organów wpływać więc muszą szkodliwie na skład soku odżywczego, a więc i na wszelkie czynności organizmu.

Ten ścisły związek, ta zależność wzajemna organów, nadaje chorobom postać zmienną i urozmaiconą do nieskończoności. Każda zmiana, w jednym miejscu rozpoczęta, rozszerzyć się może i przenieść, a rozszerzyć się i przenieść w rozmaitych, nieprzewidzianych często kierunkach. Patologia szczegółowa, nauka o oddzielnych postaciach chorobowych, zna i opisuje bardzo wiele tych chorób odmiennych, ale wszystkich postaci objąć nie zdoła, bo istotnie każdy pojedynczy chory przedstawia odmienną postać chorobową. Organizm żywy to jakby tkanina subtelna, z tysięcy, z milionów nitok utkana; te nici krzyżują się i płaczą w sposób tak zawiły a tak ścisły, że tego całego węzła jeszcze długo rozpleść nie zdołamy. Każda z tych nitok może uleść zmianie, a zmiana przesunąć się może i rozciągać po tej samej nitce i przejść na każdą inną i w odmiennym podążać kierunku. Dlatego zbroczenia, jakim organizm ulega, pod względem różności obrazów przenoszą niezmiernie zbroczenia jakiegokolwiek, przez ludzi zbudowanej maszyny.

Ale nietylko większą różnością i liczbą uszkodzeń różnią się choroby organizmu od zbroczeń maszyny. Porównanie organizmu z maszyną, jakie dotychczas snuliśmy, odnosi się tylko do pewnych czynności organizmu. Organizm jest maszyną, i maszyną cudowną, ale pogląd mechaniczny całego życia nie obejmuje i nie wyczerpuje: ma organizm swoje cechy odrębne, obce każdej maszynie. Przedewszystkiem jest to maszyna czująca, a uczucie nadaje zbroceniom organizmu, chorobom, zupełnie nowy charakter.

Gdy maszyna ulegnie zepsuciu, szkodę ponosi i cierpi na tem jej właściciel, a takim właścicielem maszyny organicznej jest sama istota żywa, więc też każdą chorobę odczuwa boleśnie. Ten ból, ta niedola, jaka towarzyszy chorobie, czyni z niej jedno z najważniejszych zjawisk życia ludzkości i stanowi jedno z najcięższych, jeżeli nie najcięższe nieszczęście. Ta właśnie strona choroby zwróciła na nią przedewszystkiem uwagę ludzi; takimi chorobami zajmował się umysł ludzki od najdawniejszych czasów, nie przez ciekawość badawczą, ale jedynie dlatego, że ludzie odczuwali i je boleśnie, że pragnęli się ich pozbyć. Były one wrogiem ludzi, czemś dla ich życia nieprzyjaznym i wstrętnym. Dlatego uważano je za sprawę jakichś wrogich żywiołów nieziemskich, jakichś duchów złośliwych czy rozgniewanych, albo za odrębne samodzielne a nieprzyjazne ludziom istoty.

Ale w istocie ból w chorobie ma znaczenie pożyteczne. Już w stanie zwykłym, podczas zdrowia, człowiek odczuwa wszystkie swoje członki, choć na to uczucie nie zwraca uwagi, dość jednak wysilić się, skierować uwagę na jakiegokolwiek miejsce organizmu, aby uchwycić pewne słabe uczucie. Świadomość jest w ciągłym związku ze wszystkimi organami i o ich stanie odbiera wciąż wiadomości. Skoro jakiegokolwiek czynnik szkodliwy zmianę w organizmie sprawi, to zmiana oddziaływa na nerwy, szarpie je i drogą nerwów budzi naszą świadomość. Przez ból zawiadania zagrożona część organizmu świadomość centralną o niebezpieczeństwie i wzywa jej pomocy.

Więc ból, towarzyszący chorobie, nie jest jedynie zjawiskiem złośliwym i szkodliwym; owszem, ból zwraca przedewszystkiem uwagę na chorobę, pozwala ją osłabić albo usunąć. Gdy ręka dotknie rozpalonego żelaza, ból dotkliwy zmusza w tej chwili do jej cofnięcia; bez tego przykrego uczucia organizm większą poniósłby szkodę. Noga zraniona, stąpać nie może, bo każde stąpienie wywołuje ból, ból więc zmusza do zupełnego spokoju, a spokój jest najważniejszym warunkiem wyzdrowienia. Tak każde nieszczęście, umiejętnie spożytkowane, daje człowiekowi wskazówki postępowania i może się zmienić w błogosławieństwo.

Istnieje pewien stosunek pomiędzy natężeniem choroby, a jej odczuciem, ale i ten stosunek, jak wszystkie zjawiska w organizmie, też może uleść zboczeniom. Niektórzy ludzie mają tak czuły system nerwowy, że każde zboczenie w organizmie wywołuje ból zbyt dotkliwy, albo zamocne uczucie niedoli. Ten brak miary urasta niekiedy do takiego stopnia, że zgoła nieznaczne, owszem ująć się niedające zboczenie, pochłania cały umysł człowieka i zwraca ku sobie, a na wszelkie inne wrażenia czyni go nieczułym. Podobno dziś ta nadmierna wrażliwość systematu nerwowego bardziej niż kiedykolwiek się wzmożła, przez co wszystkie choroby zbyt wielką człowiekowi niosą niedolę. Człowiek żyje istotnie swym systematem nerwowym; wszystkie inne organy służą ku temu, aby działalność nerwowa, przedewszystkiem działalność umysłowa, mogła się rozwijać swobodnie. Człowiek powinien żyć myślą na zewnątrz i na zewnątrz swą działalność wywierać, tylko wtedy czuje się szczęśliwym, tylko wtedy jest dzielny i społeczeństwu, którego jest częścią, służy należycie. To też, gdy byle zaburzenie w jego organizmie, byle niedola, jego umysł na własne, wewnętrzne zwraca sprawy, gdy niepokoi go, gnębi i całkowicie pochłania, człowiek staje się sobie samemu wrogiem, dla bliźnich przykrym a społeczeństwu ciężarem. Taka jest podstawa wielu chorób nerwowych, jak neurastenia, hypochondrya, histerya. Tę nadczułość systematu nerwowego sprowadzają nie tylko jego choroby organiczne, ale też wpływy psychiczne, działające bezpośrednio na umysł: ciężkie warunki życia w społeczeństwie, brak wiary w życie, a nadewszystko błędy w wychowaniu.

Drugą poza czuciem kapitalną różnicę pomiędzy organizmem a maszyną w ich stosunku do zboczeń stanowi samoleczenie organizmu. Maszynę zepsutą musi mechanik doprowadzić do porządku, organizm — nie zawsze, ale w ogromnej liczbie przypadków — sam swe choroby usuwa i leczy. Bez tej wielkiej a dobroczynnej własności najmniejsza choroba doprowadzałaby do śmierci i istoty żywe wcaleby rozwijać się i istnieć nie mogły. To też w epokach dawniejszych przypuszczano nieraz, że organizm posiada

jakaś specjalną władzę, którą zwano siłą leczniczą.

W istocie ta władza polega na wielkiej liczbie urządzeń, które organizm od chorób chronią, nie dopuszczają ich do organizmu a z już rozwiniętymi walczyć potrafią.

Najwładniejszemi, najliczniejszemi przyczynami chorób są uszkodzenia mechaniczne i drobne niedostrzegalne żyjątka—bakterye. To też najważniejsze dla życia i najdelikatniejsze przyrzady są okryte twardą kostną powłoką, która tylko wyjątkowym gwałtem się poddaje, a cała powierzchnia ciała, cała skóra, pokryta jest rogowatym naskórkiem, niby pancerzem nieprzenikliwym dla bakteryj.

Organizm posiada sygnały, które go ostrzegają o groźnym niebezpieczeństwie — instynkty; urobiły się one w ten sposób, że szkodliwe dla zdrowia substancje wstręt budzą: uciekamy od przykrych zapachów, nie tykamy jądła niesmacznego, a te zapachy i smaki cechują wogóle szkodliwe dla zdrowia materje.

Skoro jakieś ciało obce dostanie się do wnętrza organów, które, jak organy oddychania lub trawienia, bezpośrednio łączą się ze światem zewnętrznym, występują wtedy ruchy mimowolne, odruchy, które te ciała nazewnątrz wydalają. Takimi odruchami ochronnymi są: kichanie, kaszel, wymioty, łzawienie po wpadnięciu okruszyny jakiej do oka.

Gdy wreszcie ciało jakie obce, szkodliwe dla zdrowia, dostanie się do wnętrza organizmu przez ranę, albo gdy subtelne powłoki jego przeniknie, organizm występuje przeciw niemu z dobrze przygotowaną obroną. Dwa główne, najczęstsze sposoby tej walki przedstawiają się pod postacią znanych a częstych spraw chorobowych: zapalenia i gorączki.

Kiedy hufce zabójczych bakteryj wkroczą przez ranę skóry w głąb ciała, albo gdy przenikną jaką błonę śluzową—gardła, żołądka czy oka, bo błona śluzowa nie stanowi dla bakteryj nieprzenikliwej zapory, rozpoczyna się sprawa zapalna. Naokoło zajętego przez bakterje pola napływa obficie krew, naczynia krwionośne rozszerzają się, cała okolica brzmieje, przybiera barwę czerwoną i na dotknięcie staje się bolesną. Z przepelnionych krwią naczyń przenikają

do tkanki drobne komórki, ciała białe, których całe zastępy zawsze we krwi krążą; te to ciała białe wiodą bój z bakterjami, pochłaniają je i jako ciecz białą, gęstą, jako ropa odpływają, unosząc z sobą bakterje. Gdy jakie ciało obce tkwi głęboko w ciele, ropa zbiera się naokoło coraz obficie, toruje sobie drogę ku powłokom ciała, ku skórze, przebija skórę i wypływa, a wraz z nią wypływa często i to ciało, które całej sprawy było powodem.

Po oczyszczeniu rany tkanka w około zarasta się, tworząc młodą tkaninę miękką, czerwoną, soczystą, która w nauce nosi nazwę ziarniny, a którą lud zowie dzikiem mięsem. Ziarnina pokrywa powierzchnię rany i wypełnia jamę. Drobne, młode, okrągłe komórki ziarniny zmieniają następnie swą postać, wydłużają się, rosną i zbijają się ściślej, ziarnina tężeje, twardnieje, wysycha i pokrywa ranę trwałą już powłoką. Bo każda rana zagoić się musi, choć nie tkanką pierwotną, ale jakby kitem generalnym czy cementem; tę tkankę następną stanowi blizna; chociaż więc miejsce przez zapalenie zniszczone swych czynności często nie odzyskuje, ale organizm odzyskuje swój charakter zamkniętej całości.

Widziny więc, że w ogólnym obrazie zapalenia istotną przyczyną choroby, bakterje, daleko mniej miejsca zajmują, niż obronne czynniki samego organizmu. Oto na ekranie występuje obraz gruźlicy, która jest także pewną postacią zapalenia. Czerwone pałeczki, bakterje gruźliczne, są stosunkowo nieliczne, choć w tym właśnie przypadku jest ich znacznie więcej niż zwykle. Te gromady grudek i kulek, które całe tło zajmują, to przeważnie owe białe ciała krwi—i szkodę istotną organizmowi one właśnie sprawiają. Te zastępy ciałek białych, wydostawszy się ze krwi, zatrzymują się w miejscu, rozpadają, niszczą organizm, zatruwają go i do śmierci przywodzą. Szkodliwość gruźlicy upatrują jedni lekarze w samych bakterjach, inni w niedołężnej obronie organizmu. Zdrowy organizm — mówią — z bakterjami gruźlicznymi daje sobie radę; wszak tych laseczników dużo jest na świecie, do każdego organizmu zapewne się dostają, ale nie każdy od nich ginie. Organizm warty zniszczyć ich, zmóźd nie zdoła; armia, którą przeciw bakte-

ryom wystawił, zmierzyć się i cofnąć nie umie i sama we wroga się zmienia,—co obrońić miało organizm, to zgubę mu gotuje. To też jedni głoszą, że chcąc usunąć gruźlicę, potrzeba przedewszystkiem ludzi wzmocnić, więc odporniejszymi uczynić; inni usiłują zniszczyć bakterye gruźlicze, gdzie tylko znaleźć je można, albo gdzie ich obecność można podejrzewać i ze zbytnim może fanatyzmem w tym kierunku walkę prowadzą. Ze zaś głównym siedliskiem bakteryj gruźliczych są ludzie chorzy, więc zbyt namiętna walka stosunki ludzkie rozluźniać musi i z najszlachetniejszymi instynktami społecznymi stawać nieraz w rozterce.

Druga, obok zapalenia, postać obrony organizmu, to gorączka, walka, która we krwi się toczy, a której broń stanowią nie komórki, lecz związki chemiczne. Już podczas każdego zapalenia z ogniska choroby przedostają się do krwi szkodliwe dla organizmu związki chemiczne. Wszystkie choroby zakaźne—o niektórych wiemy to z pewnością, co do innych wnosimy przez analogią—powstają w ten sposób, że bakterye różnemi drogami do krwi się dostają. Bakterye wydzielają pewne związki trujące, szkodliwe toksyny, a krew pod ich wpływem wytwarza antytoksyny, antydoty na te trucizny, związki, które zubożniają szkodliwe wydzieliny bakteryj. Tym zmianom chemicznym we krwi towarzyszy często podniesienie temperatury, najcharakterystyczniejszy objaw gorączki.

Skoro organizm chorobę taką raz przebył, już antydoty we krwi pozostają, już organizm trwale od choroby jest zabezpieczony, odporny. Dlatego ospę, szkarlatynę, tyfus człowiek raz tylko przebywa, dlatego szczepienie ospy chroni trwale od tej strasznej choroby i na podobnej drodze szukamy środków przeciw innym chorobom zakaźnym.

(DN)

SYGNALIZACYA PODMORSKA.

Podług „Electrical World and Engineers” na pokładzie specjalnie urządzonej łodzi „Scabell” robiono w ostatnich czasach próby dawania sygnałów podmorskich przy pomocy

metody niedawno zmarłego prof. Elisha Gray i p. A. J. Munday. Przez odpowiedni otwór w kadłubie statku spuszczano przy pomocy windy do dowolnej głębokości dzwonek, poruszany przez elektryczność. W tym celu sześciokonny motor benzynowy porusza na statku małą dynamo-maszynę. Dzwonek może dawać szereg dźwięków szybko po sobie idących lub oddzielne uderzenia. Możemy tym sposobem przysyłać wiadomości, jeżeli każdą literę alfabetu oznaczymy przez odmienną liczbę uderzeń. Do dawania sygnałów służy tablica, zaopatrzona w klawisze, oznaczone literami i połączone drutami z dynamo-maszyną i z dzwonkiem. Zamiast opuszczać dzwonek ze statku, można też umocować go na stałe do boi w dowolnej głębokości i odległości od brzegu. W tym przypadku do poruszania dzwonka trzeba by doprowadzać prąd z lądu przy pomocy kabli podmorskich.

Do przyjmowania tonów podmorskich próbowano używać najrozmaitszych przyrządów, działających pneumatycznie, elektrycznie lub mechanicznie. W dolnej części statku nawet nieuzbrojonym uchem można słyszeć dźwięk podmorskiego dzwonu na odległości przeszło mili morskiej. Odległość, w której dzwon jeszcze słyhać, można znacznie powiększyć, umieszczając między uchem a ścianą statku pręt drewniany. Przy pomocy trąbki akustycznej naśrubowanej na rurę gazową, zamkniętej błoną cynową i opuszczonej na głębokość 2 m, odległość powyższa daje się powiększyć do trzech mil morskich.

Przy pomocy elektrycznego przyrządu odbiorczego, którego część podwodna została poprostu zwieszona z pokładu do morza, lub też umieszczona na podobieństwo pary uszu z dwu stron statku, można było słyszeć dźwięk dzwonu jeszcze na odległości 12 mil morskich. Zanurzona część przyrządu łączy się przy pomocy drutów z przenośnym telefonem. Prof. Gray przed śmiercią ulepszył powyższy odbieracz w taki sposób, że przyrząd sygnałowy, umieszczony na pokładzie statku zaczyna działać skoro tylko zadzwieczy dzwon podmorski. Odbieracz stosuje się przytem ściśle do pojedynczych uderzeń dzwonu.

P. Munday obmyślił metodę, służącą do bezpiecznego wprowadzania okrętu do portu.

W równej odległości od wejścia do portu umieszcza się dwa dzwony, jednocześnie wprawiane w ruch przy pomocy założonych z tyłu kabli podmorskich. Ponieważ fale dźwiękowe rozchodzą się w wodzie, podobnie jak w powietrzu, zawsze z jednakową szybkością, przeto okręt, chcąc słyszeć uderzenia obu dzwonów jednocześnie, musi się znajdować na jednakowej od nich odległości. Każdy z dzwonów posiada ton innej wysokości, a więc w razie niejednakowej odległości od obu sprostregacz z różnicy czasu między usłyszeniem uderzeń dzwonów i z różnicy tonów może z łatwością stwierdzić, spoglądając na mapę morską, w którą stronę należy zwrócić statek, aby równocześnie słyszeć dzwony i tym sposobem bezpiecznie wpłynąć do portu. Przez ustawienie trzeciego dzwonu można otrzymać rodzaj „trójkąta akustycznego”, co da możliwość jeszcze dokładniej określić położenie okrętu.

w. w.

SPRAWOZDANIE.

— Dr. W. I. Karpiński. **Choroby buraków cukrowych.** I. Zgorzel siewek buraczanych. Zgorzel liści buraczanych. Bakteryzoza buraków. Z 4-ma tablicami chromolitografowanymi. Wydawnictwo Stacji rolniczo cukrowniczej w Grodzisku. Warszawa, 1901. Str. 38.

Rozszerzająca się coraz bardziej uprawa buraków cukrowych pociągnęła za sobą wzrost ich nieprzyjaciół. Do kadrów nieprzyjacielskich ze świata roślinnego o nader złośliwym charakterze zapisały się grzybki: *Phoma betae* Frank. i *Pythium de Baryanum* oraz bakterye: *Bacillus mycoides*, *B. mesentericus* i *B. fluorescens*.

Wrogowie ci napadają na roślinę buraka i, zależnie od wieku rośliny, przyczyniają jej większą lub mniejszą szkodę. W stopniowaniu szkód nierzadko wyginięcie większej części plantacyi buraczanej jest skutkiem tej napasći.

Ponieważ dla skutecznej walki ze szkodnikami najlepszy oręż daje nam w rękę poznanie gruntowne owych szkodników, autor pracę swoją rozpoczął od anatomii, biologii i sztucznych hodowli wymienionych pasorzytów. Ponieważ rozmaite zewnętrzne oznaki chorób roślinnych buraków mogą mieć często jako źródło podobnie różne jak i te same przyczyny, autor, w dalszym ciągu, uwzględnia różnoprzyczynowość jednakowej zewnętrznej choroby (np. zgorzel siewek mo-

że być wywołana zarówno przez *Phoma Betae*, jak przez *Pythium de Baryanum* i bakterye) tudzież różnopostaciowość skutków wywołanych przez jednego i tego samego szkodnika (np. *Phoma* jako źródło zgorzeli siewek i zgorzeli liści, bakterye—zgorzeli siewek i bakteryozy).

Wymienione pasorzyty rozpowszechniają się głównie przez wysiew zarażonych ich zarodnikami nasion, przeto autor radzi, dla uniknięcia szkód, poddawać nasienie buraczane badaniom i tylko absolutnie zdrowe wysiewać bez zachowania uprzednich środków ostrożności, chore zaś, t. j. zarażone zarodnikami, poddawać dezynfekcyjnemu działaniu rozmaitych środków, przeważnie słabych roztworów chemicznych.

Wykład cały jest jasny i treściwy, poparty tablicami chromolitograficznymi (wykonanymi z całą starannością w litografii W. Głowczewskiego), ułatwiającymi rozpoznanie tych chorób na polu i pod mikroskopem. Dla rolnika uprawiającego buraki cukrowe dziełko to jest konieczne i przyniesie mu pożytek i korzyść materialną, przyrodnik zaś znajdzie sporo nowych ciekawych faktów, których poznanie wynagrodzi go hojnie ze trud przeczytania tej książeczki, tembardziej, że oprócz najpoważniejszych badaczy zagranicznych, których obserwacyami się autor posługiwał, znajdujemy tutaj samodzielne badania i obserwacje fytopatologiczne autora, dokonane u nas.

Z. Zielński.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Termoluminiscencya i promienie radu.** Eilhard Wiedemann ogłosił w *Physikalische Zeitschrift* rozprawę o termoluminiscencyi, wywołanej przez promienie radu; termoluminiscencya ta zachodzi dość silnie, podczas gdy fluorescencya jest w ogólności nadzwyczaj słaba i może być tylko stwierdzona w bardzo dokładnej ciemni. Wiedemann sprowadził kilka preparatów radu z Paryża i kładł je w zagłębieniu, umyślnie urządzone w szklanej płytce, przykrywanej następnie płytką glinową. W ten sposób substancya promieniotwórcza ochroniona była od wilgoci. Do doświadczeń z termoluminiscencyą służył stały roztwór siarczanu wapniowego w siarczanie manganu ($\text{CaSO}_4 + x\text{MnSO}_4$). Substancya ta po uprzednim rozpaleniu była rozłożona w cienkiej warstwie na płytce glinowej, mającej postać kwadratu o 5–6 cm długości; na to Wiedemann kładł preparat radu, który pozostawał tam przez kilkanaście godzin. Następnie rad zdejmowano i na miejsce jego kładziono rozpaloną uprzednio płytkę miedzianą. Wtedy ukazywał się w miejscach, gdzie leżał rad, zielony świecący

krążek, który można było z łatwością obserwować zdaleka.

(Phys. Zeitsch.).

g.

— **Pole magnetyczne i promieniowanie.** Badając wpływ pola magnetycznego na promieniowanie, znany fizyk Michelson doszedł do następujących wniosków:

1) Wszystkie linie widmowe stają się potrójnymi w polu magnetycznym.

2) Rozdział ten jest proporcjonalny do natężenia pola i jest prawie jednakowy dla różnych ciał, a także rozmaitych barw widma.

3) Względem płaszczyzny normalnej do pola magnetycznego linie zewnętrzne są spolaryzowane równolegle, a linia centralna prostopadle do tego pola.

4) Gdy patrzymy w kierunku pola, linia centralna znika, podczas gdy linie zewnętrzne są spolaryzowane kołowo; przytem składowa, odpowiadająca krótszej długości fali, spolaryzowana jest w kierunku prądu magnesującego, a druga składowa w kierunku do tamtego prostopadłym.

5) Dla linii centralnej odległość między składowymi jest proporcjonalna do natężenia pola.

6) Natężenie względne tych składowych jest różne dla różnych ciał.

7) Linie zewnętrzne są zazwyczaj niesymetryczne, lecz umieszczone są równolegle względem linii centralnej.

γ.

— **Nowy waryometr.** Ciekawy przyrząd waryacyjny, służący do badania zmian w natężeniu poziomej składowej magnetyzmu ziemskiego, opisuje Heydweiller w lipskich *Annalch* fizyki i chemii. Przyrząd ten składa się z dwu igiełek zboczeń, umieszczonych jedna ponad drugą, przyczem ich osi obrotu znajdują się dokładnie na jednej prostej. Jeżeli teraz odległość między nimi uregulowana została tak, aby igielki leżały względem siebie prostopadle, to najmniejsza zmiana składowej poziomej magnetyzmu ziemskiego wprowadzi odchylenie igiełek od wzajemnej prostopadłości, a kąt otrzymany będzie proporcjonalny do tej zmiany.

Przyrząd posiada nadzwyczaj prostą konstrukcją i ma funkcjonować również prawidłowo w podróży lub na balonie, jak i w laboratorium.

g.

— **Związek między zmianami słonecznymi temperatury i opadami [w okolicach, otaczających ocean Indyjski].** Fakt, że anomaliami, stwierdzanym w liniach widm plam słonecznych, towarzyszy nieprawidłowy przebieg deszczów w Indjach, pobudził uczonych angielskich do szczegółowego opracowania nagromadzonych w tej mierze szczegółów. Badania, przeprowadzone w tym kierunku przez sir Normana Lockyera i W. J. S. Lockyera, doprowadziły do następujących wniosków:

1) Porównanie natury chemicznej linii, najbardziej rozprzestrzenionych w widmach plam słonecznych z peryodami maximum i minimum plam, prowadzi do wniosku, że istnieje znaczne podniesienie się ponad temperaturę średnią słońca w latach poprzedzających maximum plam, i przeciwnie znaczny spadek w latach z minimum plam.

2) Istnieją w Indjach dwa peryody deszczów, jeden około maximum, drugi zaś koło minimum pojawienia się plam słonecznych.

3) Znalezione, że daty rozpoczęcia tych peryodów deszczowych odpowiadają raptownym zmianom w układzie rozszerzonych linii widma.

4) Z porównania danych statystycznych okazało się także, że nieurodzaże w Indjach zdarzają się najczęściej w interwałach, leżących między powyższymi peryodami.

5) Znalezione również, że dla Nilu najwyższe poziomy wód odpowiadają także przeciągom cząsów między temi peryodami.

g.

— **Postępy telegrafu bez drutu.** W „*Technische Rundschau*” w obszernym artykule podane są najnowsze postępy telegrafii bez drutu, wśród których najszczegółowiej opisany jest ostatni wynalazek prof. Slabyego, otwierający nowe tory w zastosowaniu tego rodzaju telegrafii. Dotychczasowe sposoby telegrafowania zapomocą iskier nie zawsze są praktyczne i dogodne; tak np. kilka stacyj, wzajemnie korespondujących, nie może jednocześnie wysłać sygnałów. Tylko dla celów marynarki wada ta jest bez znaczenia i dlatego też sposób telegrafowania w dotychczasowej formie znalazł tam szerokie zastosowanie. Nowy wynalazek prof. Slabyego pozwala na jednoczesne telegrafowanie dowolnej liczby stacyj bez wzajemnego przeszkadzania sobie; że tak jest istotnie, wykazał to Slaby na swym odczycie w sali posiedzeń Towarzystwa elektrycznego w Berlinie. Na stole wykładowym umieszczone były dwa odbieracze, połączone z piorunochronem, znajdującym się na kominie i którego komunikacją z ziemią pozostawiono bez zmiany. Iskry, wydobyte wtedy z induktora, dały znakami Morsego dwu znacznie od siebie odległym stacyom sygnał rozpoczęcia korespondencji. Jedną z tych stacyj znajdowała się w laboratorium Slabyego w Charlottenburgu, w odległości 4 km od sali wykładowej berlińskiej, a druga w Schöne-weide w odległości 14 km. Po daniu przez prelegenta sygnału rozpoczęcia korespondencji, oba przyrządy poczęły odpowiadać głośnie tykaniem i, nie przeszkadzając bynajmniej sobie, zapisywały na paskach Morsego przesyłane z powyższych dwu stacyj sygnały.

Po tej próbie Slaby objaśnił zapomocą modeli mechanicznych zasadę swego obecnego wynalazku. Polega on na tem, że fale elektromagnetyczne, wypromieniowywane z odsyłacza, mają dokładnie wymierzoną i uprzednio umówioną długość, co daje się osiągnąć przez użycie specjal-

nych przyrządów włączających. Również i odbieracze mogą reagować tylko na fale oznaczonej długości. Jeżeli więc teraz dostają się do jednego i tego samego przewodu odbierającego fale o rozmaitych długościach, to zachodzi swojego rodzaju przesortowanie fal, tak że do rozmaitych przyłączonych odbieraczy dostają się tylko takie fale, które są dla nich przeznaczone; wszystkie zaś fale o innych długościach nie mogą reagować na dany odbieracz. Slaby podkreślił w swym odczycie, że sposób ten jest nadzwyczaj praktyczny i daje doskonale rezultaty nawet w najniepomyślniejszych warunkach. Tak np. w obecnym przypadku w Charlottenburgu posyła fale drut 16 m długości, umieszczony na dachu laboratorium, a w Schöneweide znajduje się drut między dwoma kominami. Wysyłane stamtąd fale przecinać muszą Berlin w całej jego rozciągłości, przyczem ulegają naturalnie wciąż zwiększającemu się osłabieniu wskutek wielkiej ilości wież i kominów, znajdujących się na ich drodze. Dlatego też należało tu koniecznie użyć jeszcze jednego przyrządu, któryby wzmacniał energią tych fal. Przyrząd ten, wynaleziony także przez Slabyego, automatycznie zwiększa napięcie fal elektromagnetycznych i nazwany został wskutek tego multiplikatorem. Sposób działania tego multiplikatora polega na zastosowaniu znanej w akustyce zasady rezonansu. Wiadomo, że słabo rozbrzmiewający dźwięk, będąc umieszczony na odpowiedniej podstawie, nabiera znacznie większego natężenia i trwa dalej dość długo. Otóż multiplikator w sposobie Slabyego spełnia tę samą czynność, co rezonans w instrumencie muzycznym.

Wynalazek Slabyego jest w dalszym ciągu jeszcze udoskonalany pod względem technicznym przy współudziale dawniejszego jego asystenta hr. Arco.

(Techn. Rundschau).

γ.

— **Dwubiegunowość świata zwierzęcego.** Od dłuższego czasu miało swoich zwolenników przypuszczenie, że u obudwu biegunów globu naszego znajdują się te same gatunki zwierzęce; mówiono w tej myśli o t. zw. dwubiegunowości (bipolaritas). Otóż obecnie prof. Giard złożył Akademii paryskiej rozprawę p. Köhlera, w której autor, na zasadzie zbadanego przez siebie materiału, pochodzącego z antarktycznej wyprawy belgijskiej, dowodzi, że podobnej dwubiegunowości niema w rzeczywistości. Lecz Köhler opisuje pas subantarktyczny, który przekroczyć wypada przed osiągnięciem antarktycznego, a którego fauna wiele przedstawia analogij z odpowiednim pasem arktycznym. U samych wszakże biegunów gatunki są odmienne.

(Prometheus).

A. L.

ROZMAITOŚCI.

— **Spadek meteoru w Niemczech.** W końcu zeszłego roku obserwowano w całych prawie Niemczech w biały dzień świetlny meteor dość znacznych rozmiarów; szczegóły o nim zebrane od różnych obserwatorów, są następujące.

Meteor był widziany popołudniu dnia 16 grudnia około 4^h40^m na wysokości 45° nad poziomem w kierunku SSE; pojawił się on w postaci dużej masy silnie świecącej i przesuwającej się wolno w kierunku SO po łuku, łagodnie nachylonym względem poziomu; masa ta według jednych znikła przed zejściem pod poziom, według drugich zaś skryła się pod poziomem, będąc do ostatniego momentu wciąż widzialna. Światło, wypromieniowane przez meteor, było tak silne, że w chwili ukazania się swego mogło być przyjęte za błyskawicę. Różni obserwatorzy zgadzają się na to, że meteor miał postać wydłużoną i śpiczastą, lecz jestto, być może, tylko złudzenie wzrokowe, wywołane ruchem meteoru.

Meteor przebiegając w poprzek atmosfery pozostawiał na swej drodze znaczną ilość pewnego rodzaju dymu lub pary, która tworzyła przez krótki czas po przejściu meteoru obłok świecący. Te obłoczki, widzialne pomimo promieni słonecznych, dawały zarazem po przejściu meteoru stopniowo gasnącą linią świetlną, wskazującą dokładnie drogę meteoru.

g.

— **Statystyka surowych zim w Anglii.** W pracy, przedstawionej angielskiemu Royal Meteorological Society, p. Watson, zbadawszy dane statystyczne co do surowych zim w ostatnich 300 latach, doszedł do wniosku, że zimy takie są daleko częstsze w latach, kończących się cyframi 0—1 lub 4—5. Watson także wzmiankuje o tej okoliczności, że surowe zimy, zdarzające się w środku dziesięcioleci, są wogóle spóźnione (chłody występują w czasie od stycznia do marca), podczas gdy surowe zimy w początku i końcu dekad mają szczególnie ostry przebieg od listopada do stycznia.

γ.

— **Żuki gnojowce jako barometr.** Oddawna przypisywano żukom gnojowcom (*Geotrupes stercorarius*) zdolność przewidywania pogody, lecz przez czas długi okoliczność ta nie była ściśle sprawdzona. Dopiero niedawno znany entomolog francuski p. Fabre zajął się tą kwestyą, obserwując zachowanie się kilkunastu tych tęgopokrywych, zamkniętych w klatce. Okazało się, że niejednokrotnie podczas wieczorów niezwykle pogodnych owady te nie myślały zrywać się do lotu, i nocy następujących zawsze miała miejsce burza. Z drugiej zaś strony żuki latały w sposób nader ożywiony podczas wieczorów dżdżystych, i zawsze nazajutrz potem niebo się rozpogadzało. Na pod-

stawie licznych obserwacji tego rodzaju, prowadzonych stale w ciągu trzech miesięcy, Fabre nazywa gnojowce „żywymi barometrami”, deleko czulszemi, aniżeli przyrządy fizyczne. Przekonał się też, że owady te odczuwają takie zmiany w napięciu elektrycznym atmosfery, których środek jest bardzo odległy; wykazywały one zaniepokojenie nawet wówczas, gdy burza przechodziła o setki kilometrów.

(Rev. scient.).

Jan T.

— **Doniosłość wystrzałów armatnich.** „Nature” podaje kilka ciekawych obserwacji nad rozległością granic, wśród których można słyszeć wystrzały armatnie. Mianowicie kilku obserwatorów we Francji, korzystając z odbywających się w Anglii (w bliskości Oxfordu) ćwiczeń arty-

leryi, nasłuchiwało w różnych okolicach huku wystrzałów. Między innymi p. Poulton w towarzystwie kilkunastu osób słyszał doskonale pojedyncze wystrzały z miejscowości odległej o 107 km od pola ćwiczeń; pogoda była w tym czasie piękna, a powietrze zupełnie spokojne.

Inni obserwatorowie, Allen i Thwaites, oddaleni o 96 km, nie tylko mogli dokładnie uchwycić pojedyncze wystrzały, lecz twierdzą, że po każdym wystrzale dawały się zauważyć lekkie drgania okien w domach.

Podobne obserwacje czyniono na odległości 94, 99, 102, 106, 118, 120 i 134 km, a wszyscy potwierdzają podane powyżej spostrzeżenia.

7.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 3 do 9 lipca 1901 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie):

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	11	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
3 S.	44,8	44,9	45,5	11,8	17,0	17,2	20,3	10,5	64	N ⁵ , N ⁵ , NW ⁶	—	
4 C.	46,5	46,5	47,4	12,2	18,4	16,7	19,6	10,3	70	N ⁵ , NW ⁵ , N ³	—	
5 P.	48,5	47,9	48,3	12,9	19,8	17,7	22,0	11,6	54	NW ³ , W ⁷ , N ⁶	—	
6 S.	48,7	48,2	48,5	19,2	21,8	17,3	27,0	13,9	62	NW ⁵ , SW ⁷ , W ⁶	8,8	☼ i ● o 13 ³⁰ 4 ¹⁵ p. m.
7 N.	50,8	51,3	51,3	16,8	22,0	21,0	23,4	12,2	52	NW ³ , NE ⁴ , SW ³	0,2	● w nocy
8 P.	52,7	51,4	49,5	14,0	22,2	20,6	24,3	14,0	67	NW ³ , NW ⁵ , W ⁴	—	
9 W.	47,2	45,5	47,6	14,0	17,6	15,7	21,5	14,0	81	W ⁵ , N ¹ , NE ¹²	2,4	● w nocy i w ciągu dnia [kilkrotnie]
Średnie	48,2			17,6					64		11,4	

TREŚĆ. Jan Müller, przez H. Hoyera. — Dr. Z. Kramsztyk. Zdrowie i choroba. Odczyt publiczny. — Sygnalizacja podmorska, przez w. w. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości — Buletyn meteorologiczny.

Redakcja i administracja Wszechświata i Pamiętnika Fyzjograficznego
d. 15 lipca r. b. zostanie przeniesiona na ul. Marszałkowską № 118.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.