

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8
kwartalnie „ 2

Z przesyłką pocztową: rocznie „ 10
półrocznie „ 5

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Alexandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H.
Jurkiewicz K., Kwietniewski Wl., Kramsztyk S., Na-
tanson J., Prauss St., Sztolerman J. i Wróblewski W.

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

LIEBIG.

Przeszło rok temu filolog, profesor Christ, obejmując rektorat uniwersytetu monachijskiego, wygłosił mowę, w której starał się przedstawić obraz ideału, do jakiego zdążać powinno nauczanie uniwersyteckie. Jako wzór dla innych gałęzi wiedzy ludzkiej postawił on metody, jakimi posługują się nauki przyrodnicze, a o chemicznej pracowni uniwersytetu monachijskiego, założonej przez Liebiga i dotychczas w duchu zasad pedagogicznych tego niezapomnianego uczonego prowadzonej, wyraził się, że powiedzieć o niej można mutatis mutandis to, co wypowiedział ongi Cyncero o szkole mówcy Izokratesa, mianowicie, że „wyszli z niej pierwsi mężowie Grecyi.”

Tegoroczny rektor monachijskiej almae matris, znakomity chemik, Adolf Baeyer, następca Liebiga, w inauguracyjnej swej mowie ¹⁾ uzupełnia wykład prof. Christa i kreśli

sylwetkę pierwszego niemieckiego chemika-pedagoga na tle ogólnych dydaktycznych zadań nauk przyrodniczych. Baeyer stara się bliżej uzasadnić pochwały oddawane szkole Liebiga, stara się wykazać, na czym polegały zalety jej nauczania. A zalety te, zdaniem Baeyera, nie były natury czysto indywidualnej; nauczycielskiej swej sławy nie zawdzięczał Liebigo jedynie porywającej sile swej osoby. Przeciwnie, metoda jego polegała na nowych myślach i to na takich, które dzisiaj jeszcze mają pełne swe znaczenie i które, oderwane od znamion osobistych, pozwalają każdemu badaczowi naukowemu prowadzić naukę w duchu Liebiga. Oto dla czego wywody Baeyera nabierają szerszego znaczenia i zdołają zainteresować każdego, który z nauczaniem przyrodniczym ma jakiegokolwiek stosunki.

Nowe idee, na których oparł Liebigo metodę uczenia, nie powstały w nim stopniowo dopiero podczas działalności nauczycielskiej, lecz są owocem młodych lat, kiedy sam on jeszcze studyował: polegają one prawie całko-

¹⁾ Liebigs Verdienste um den Unterricht in den Naturwissenschaften. Rede beim Antritt des Re-

ktorats der Ludwig-Maximilians-Universität, gehalten am 26 November 1892 von dr. Adolf von Baeyer. Monachium 1892.

wicie na spostrzeżeniach, poczynionych nad własnem jego rozwijaniem się umysłowem. I w rzeczywistości, niema chyba lepszego środka pedagogicznego, jak ustawiczne zapytywanie się, w jaki to sposób sami się uczyliśmy. Ucząc tą drogą, powtarzamy niejako własne nasze życie duchowe; słuchaczom naszym wskazujemy sposoby omijania tych złoceń, które sami popełnialiśmy, dajemy im możność unikania błędów własnej naszej młodości. A z drugiej strony, wspomnienie tych rozkoszy, których doznawał nauczyciel przy zrywaniu pierwszych owoców z drzewa poznania, nadaje słowom jego niezrównany urok osobisty. Odczucie tego silnego związku pomiędzy latami uczenia się i nauczania zapewne skłoniło też Liebiga do opisanie sposobu, w jaki sam on się uczył. Dokument ten ¹⁾ tak jest ważny, że musimy poznać się z kilku ustępami. Przy czytaniu tych wyjątków trudno się oprzeć chęci zestawienia ich z temi uwagami, jakie jeden z największych przyrodników, Herman Helmholtz wypowiedział niedawno o swoich młodych latach. Zestawienie takie najlepiej ocenić nam pozwoli, co w sposobie myślenia Liebiga jest indywidualną jego własnością, a co ogólnie da się zastosować.

„Ojciec mój — oto słowa Liebiga — „mając skład farb, często zajmował się sam sporządzaniem niektórych sprzedawanych przez siebie towarów, a w tym celu urządził małą pracownię, do której miałem dostęp, gdyż niekiedy pozwalał mi siebie wyręczać. Doświadczenia chemiczne wykonywał według przepisów z dzieł, które bogata biblioteka dworska w Darmsztacie z wielką gotowością wypożyczała mieszkańcom miasta.

„Żywe zainteresowanie się pracami ojca popchnęło mnie do czytania tych książek i stopniowo rozwinęła się we mnie taka namiętność w tym kierunku, że byłem jakby stepiony na wszystko, co zwykle ponętnem jest dla dzieci.

„Sam przynosiłem sobie książki z biblioteki dworskiej, a poznawszy się przy tej sposobno-

ści z bibliotekarzem Hessem, którego zainteresował mały wyrostek, dostawałem od niego wszystkie książki, jakich tylko żądałem. Czytanie odbywało się naturalnie bez wszelkiego porządku. Połykałem książki kolejno, tak jak właśnie były na półkach ustawione: od góry do dołu, od prawej ku lewej stronie, to było mi obojętne. Dla ich treści była moja czternastoletnia głowa niby strusim żołądkiem. Pomieściły się więc w niej wygodnie obok siebie: chemia flogistyczna Stahla, wóz tryumfalny „Antimonii” Bazylisza Walentinusa, trzydzieści dwa tomy słownika chemicznego Macgaera, tysiące artykułów i rozpraw w czasopismach Göttlinga i Gehlena, dzieła Kirwana, Cavendisha i t. d.

„Pewny jestem, że ten sposób czytania nie przyniósł mi osobliwszego pożytku na punkcie pozytywnych wiadomości, lecz za to rozwinął we mnie usposobienie myślenia zjawiskami, które chemikom więcej niż innym przyrodnikom jest właściwe. Niezupełnie jest łatwo dać o tem pojęcie temu, który nie potrafi słyszanego lub widzianego odtworzyć obrazowo w swej fantazyi, tak jak to np. dzieje się w umyśle poety lub artysty. Najbliższą tego sposobu myślenia jest właściwa zdolność muzyka. Chemik odznacza się pewnym sposobem myślenia, przy którym wszystkie myśli dają się niejako ująć zmysłowo, tak jak ton w pomyślanym utworze muzycznym.

„Zdolność myślenia zjawiskami może się oczywiście wyrobić tylko przy ustawicznem ćwiczeniu zmysłów. U mnie zaś miało to istotnie miejsce, ponieważ wszystkie doświadczenia, których opis wyczytywałem w książkach, starałem się wykonywać, o ile tylko środki moje wystarczały. Lecz środki te były bardzo ograniczone; stąd też, aby zaspokoić me skłonności, powtarzałem niezliczone razy te doświadczenia, na które mnie stać było, tak że w końcu nie już nowego w danem zjawisku nie widziałem, poznawszy je ze wszystkich stron najdokładniej. Naturalnym tego wynikiem było rozwinięcie pamięci w zmysłach, zwłaszcza wzroku, ściśle pojmowanie podobieństw i różnic w przedmiotach i zjawiskach, które w następstwie bardzo mi się przydało.

„W ten sposób wszystko co widziałem, odbijało się w mej pamięci z fotograficzną niemal wiernością. U sąsiada mydlarza widzia-

¹⁾ Nader ciekawą tę autobiografią Liebiga przełożyłem i przed dwoma laty pomieściłem w „Wiadomościach farmaceutycznych.”

łem wyrabianie mydła i niemalą miałem przyjemność, gdy po pewnym czasie udało mi się zaprezentować z własnej mojej fabryki kawałek mydła, woniącego olejkiem terpentynowym. We wszystkich warsztatach garbarzy i farbiarzy, w kuźniach i odlewniach mosiądzu byłem jak u siebie w domu i wszystkie rękodzieła w zupełności były mi znane. Na jarmarku w Darmsztacie widziałem kiedyś wędrownego handlarza i poznałem się na sztuczkach, które robił z piorunującym srebrem. Z czerwonej pary, która wydzielala się przy rozpuszczaniu srebra, poznałem, że używał do tego kwasu azotnego, a prócz tego ciecicy, którą czyścił brudne kołnierze surdutów, a którą czuć było wódką.

„Łatwo pojąć, że przy takim kierunku umysłu, w szkole mi się nie powodziło. Nie miałem pamięci słuchu i nie prawie z tego, czego uczymy się za pomocą tego zmysłu, nie pozostawało mi w głowie. Znajdowałem się w najprzykrzejszem położeniu, w jakim być może chłopiec do szkół uczęszczający. Pochwady nauczycieli były mi nieznane; a gdy razu pewnego czcigodny rektor gimnazjum podczas wizytacji naszej klasy i do mnie przystąpił i zrobił mi wymówki z powodu lenistwa, wystawiając mnie jako przedmiot zgryzoty rodziców i wreszcie zapytał, co też ze mnie będzie, a ja na to odpowiedziałem, że chcę zostać chemikiem, wówczas cała klasa i sam rektor wybuchnęli śmiechem, gdyż nikt pojąć nie mógł, że chemia jest czemś, co można studyować. Ponieważ zamkniętą przedemną była zwykła droga, otwierająca się przed gimnazystami, ojciec mój przeto oddał mnie do aptekarza do Heppenheim. Lecz temu już po 10 miesiącach tyle dokuczyłem, że odesłał mnie do domu: chciałem zostać chemikiem, nie aptekarzem. I tak pozostawiony samemu sobie, bez rady i kierunku, doszedłem do lat szesnastu.”

Widać ze słów powyższych, że zajęcia swe chemiczne w tak młodym wieku uważał Liebig nietylko za zabawkę dziecinną, lecz za podstawowe przygotowanie do przyszłego swego zawodu. Zdobył on, jak powiada, zdolność myślenia zjawiskami i zdolność tej miał później do zawdzięczenia sławę doświadczonego badacza. Tak wczesne rozpoczęcie działalności naukowej nie jest zresztą bardzo rzadkiem; a pierwsze przebliski bu-

dzącego się talentu zwykle wielce są podobne w zewnętrznych objawach, podczas gdy indywidualność myślowa, odznaczająca późniejszego badacza, również wyraźnie występuje na jaw już w pierwszej młodości. W tym względzie niezmiernie jest interesującym porównanie historii młodości Liebiga z młodemi latami Helmholtza. Obadwaj mają trudność w uczeniu się języków i historii, pierwszy fabrykuje piorunujące srebro i warzy mydło, drugi sporządza teleskopy i buduje figury matematyczne. Pierwszy jest urodzonym chemikiem, który naprzód przyswaja sobie zjawiska a potem dopiero szuka praw; drugi fizykiem, który rozpoczyna od matematycznego myślenia i przenosi je do zjawisk przyrody. Helmholtz opowiada ¹⁾:

„W siedmiu pierwszych latach życia byłem chłopcem chorowitym, długo przykutym do pokoju, bardzo często do łóżka, ale z żywym popędem do rozmów i działania. Rodzice zajmowali się mną wiele, książki obrazkowe i głównie zabawy z drewniankami do budownictwa wypełniały mi resztę czasu. Czytanie rozpoczęło się dość wcześnie i rozszerzyło znacznie zakres prowadzonych rozmów. Lecz zarówno wcześnie ujawnił się brak mojego uzdolnienia umysłowego, polegający na słabej pamięci do przedmiotów niepowiązanych ze sobą. Za pierwszą oznakę tego braku uważano trudność, którą jeszcze dobrze pamiętam, odróżniania strony prawej od lewej. Później, gdy w szkole uczył się języków, trudniej niż innym szły mi słówka, nieprawidłowe formy gramatyki i osobliwe zwroty mowy. Historii, tak jak wówczas była wykładana, nigdy zupełnie nie byłem panem. Uczenie się na pamięć kawałków prozy było mi męczarnią... Tam wszakże, gdzie miałem środki mnemotechniczne, chociażby takie, jakie daje rytm i rym wierszowy, uczenie się i pamiętanie szły mi znacznie lepiej.

„Najdoskonalszym wszakże środkiem mnemotechnicznym jest znajomość prawa zjawisk. Tego nauczyłem się naprzód w geometrii. Z zabawek budowlanych znałem już poglądowo związki pomiędzy figurami przestrzennymi. Jak ciała prawidłowej formy

¹⁾ Patrz: *Wszechświat*, 1892. NN. 46, 47, 48, artykuł p. t. „Helmholtz o sobie.”

dają się na siebie nakładać i zestawiać, gdy je obracać w ten lub ów sposób, wiedziałem to dobrze bez długiego zastanawiania się. Gdym przystąpił do systematycznej nauki geometrii, znałem już właściwie wszystkie fakty, ku zdziwieniu nauczycieli. O ile zapamiętać mogę, było to już w szkole ludowej przy seminarium nauczycielskiem w Poczdamie, do której uczęszczałem w ósmym roku życia. Nową była mi natomiast ścisła metoda nauki i przy jej pomocy znikwały przedemną trudności, jakie powstrzymywały mnie w innych dziedzinach.

„Z wielkiem zapałem i radością rzuciłem się do czytania wszystkich podręczników fizyki, jakie znalazłem w bibliotece ojca. Były to książki staromodne, w których rządził jeszcze flogiston, a galwanizm nie przerósł ponad stos Volty. Z jednym z przyjaciół starałem się przy małych środkach naszych robić wszelkie doświadczenia, o jakich czytaliśmy. Poznaliśmy dobrze działanie kwasów na zapasy płótna matek naszych; zresztą niewiele nam się udawało, najlepiej może jeszcze budowa narzędzi optycznych za pomocą okularów, których można było dostać w Poczdamie i małej lupy botanicznej mego ojca. Ograniczoność środków w tem pierwszym stadium miała dla mnie tę korzyść, że nauczyłem się wciąż odmieniać plany zamierzonych doświadczeń, póki nie znalazłem formy przystępnej dla mnie. Muszę wyznać, że nieraz, gdy klasa zajęta była Cyceronem lub Wergiliuszem, którzy mnie w najwyższym stopniu nudzili, ja pod stołem obliczałem drogę wiązki promieni w teleskopie. W ten sposób znalazłem kilka twierdzeń optycznych, niepomieszczanych zwykle w podręcznikach; twierdzenia te okazały mi się potem bardzo użytecznymi przy konstrukcyi zwierciadła ocznego.

„W ten sposób powstał szczególny kierunek mych studyów, którego później trzymałem się stale i który przy podanych wyżej okolicznościach zmieniał się w popęd i zapał namiętny. Ten popęd do opanowania rzeczywistości za pomocą pojęcia, albo, co według mnie to samo, do odkrycia przyczynowego związku zjawisk, prowadził mnie przez całe życie i on to sprawiał, że przy pozornych rozwiązaniach zagadnień nie umiałem znaleźć uspokojenia tak długo, dopóki czułem, że są w nich jeszcze punkty ciemne.”

Jeżeli w dwu tych osobliwych wyznaniach niemożna wprowadzić dojrzyć recepty na wychowywanie wielkich ludzi, to jednakże zawierają one bardzo ważne wskazówki dla sprawy kształcenia młodzieży i studyów uniwersyteckich. Główny błąd naszej męskiej młodzieży polega na braku zamiłowania do pewnego określonego zajęcia. „Najtrudniejszym jest wybór zawodu” — oto codzienna skarga rodziców i najczęściej powody czysto zewnętrzne rozstrzygają. Lecz, jakim studyom młodzież nasza się poświęca. Zjawisko to często przypisywano szkodliwym wpływom szkoły. Lecz może oskarżenie to jest nieco przesadne. Szkoły nasze bezwątpienia mają pewne braki, lecz niepotrzeba bynajmniej świadectw powag ludzkich jak Liebig i Helmholtz, ażeby dowieść, że nie one same tylko wpływają na kierunek rozwoju umysłowego młodego człowieka. Baeyer sądzi, że błąd tkwi raczej w naszych zwyczajach życiowych, w tem, że ludzie zbyt często są ze sobą razem. Młody mózg musi mieć spoczynek, jeśli ma się czemś istotnie zainteresować; młodzież powinna więcej znacznie, niż to się dzieje, zażywać samotności. Czytając dzieje młodości prawie wszystkich znakomitszych uczonych, przekonamy się, że szukali oni samotności. Czyż nie miałyby to być wskazówką jak postępować należy przy wychowywaniu młodzieży, mającej obrać zawód naukowy?

Jednakże na pocieszenie tych, którzy wstępują do uniwersytetu bez wyraźnego zamiłowania do studyów, śmiało powiedzieć można, że często bardzo to zamiłowanie budzi się w późniejszym okresie życia. Do zwątpień niema więc i w tym razie powodu.

Tak np. słynny chemik berliński, Mitscherlich, studyował z początku filologią i do tego stopnia był przekonany, że dobrze jest wybór właściwego zawodu pozostawić dopiero późniejszym latom, że we wstępie do swego podręcznika twierdzi, że nikt w chemii do niczego nie dojdzie, jeżeli nauką tą zajmował się już przed szesnastym rokiem życia.

Gdy wszakże rozbudzenie zamiłowania nastąpić ma dopiero w późniejszych latach, to potrzeba do tego osobliwego ześrodkowania. Potrzeba tu koniecznie owego wewnętrznego skupienia, o którym Helmholtz powiada, że było ono dla niego niezbędnym warunkiem twórczości naukowej. Skupienie to zarówno

jest potrzebne do studyów jak i do tworzenia, a błędnem jest nawskroś mniemanie, że zadanie uczących się nie absorbuje samo całego człowieka, tak jak to się dzieje ze specjalistą—uczonym. Jeżeli uczący się nie doszedł do tego, że narzucają mu się pytania, na które kusi się znaleźć odpowiedzi, to nigdy nie przeniknie on wgłąb wiedzy; a pytania te zjawiają się wówczas dopiero, gdy po skończonej pracy czekamy na nie podczas wypoczynku.

O pytaniach tych, nasuwających się studentom, rzecz można to samo, co powiada Helmholtz o pomysłach naukowych:

„Ponieważ dość często bywałem w tem niemiłym położeniu, że musiałem wyczekiwać szczęśliwej inwencji, nabyłem więc pewnego doświadczenia, skąd i kiedy pomysły przychodziły. Może to doświadczenie przyda się innym. Często pomysły wpelzają cicho w krąg myśli i nie rozumie się odrazu ich znaczenia. Później dopiero przypadkowa często okoliczność daje nam poznać, kiedy i jak przyszły. W innych znowu przypadkach występują one nagle, bez wyteżenia, jak natchnienie. O ile sięga doświadczenie moje, nie przychodzą nigdy przy znużonym mózgu i przy biurku. Musiałem zawsze zagadnienie obracać wielokrotnie na wszystkie strony, aby mieć jasno w głowie jego zwroty i komplikacje oraz mógł je przedstawić sobie swobodnie bez pisanja. Dojść do tego niemożna bez dłuższej uprzedniej pracy. Potem, gdy znużenie po tej pracy minęło, trzeba było odświeżać się i z godzinę spokojnie wypoczywać, zanim zjawiała się dobra inwencja. Często zjawiała się nad ranem przy przebudzeniu się, co i Gauss już dawniej zauważał. Bardzo często pomysły przybywały przy powolnem wznoszeniu się na górach lesistych, wśród pogody słonecznej. Najmniejsze ilości alkoholu przepędzały je.”

Prawdziwie warto zapamiętać te słowa. Konieczną jest usilna praca, lecz nie jest ona wszystkim. Po pracy następować powinny godziny spoczynku i samotności, ażeby przejęte wrażenia mogły się uporządkować. Wówczas to ma miejsce zjawisko, porównywane tak często z opadaniem zasłony: same przez się występują nowe myśli, dodające bodźca do dalszej pracy.

Jeśli w powyższem postawiliśmy za wzór dzieje lat młodocianych Liebiga, dalecy jednakże jesteśmy do upatrywania w porzucaniu szkoły niezbędnego skutku tak wczesnie rozpoczętej nauki specjalnej. Raczej przypuszczać należy, że brakło Liebigowi kierunku domowego i że doskonale mógłby on obok swego zamilowania do chemii zadosyć czynić wymaganiom szkoły, tak jak to było z Helmholtzem. Liebig następnie dopiero w uniwersytecie wypełnił luki w swem wykształceniu ogólnem; lecz niekażdy jest Liebigiem, i bardzo niebezpiecznym byłby eksperyment, gdyby nasi gimnaziści chcieli wstępować w jego ślady.

(Dok. nast.).

M. Fl.

SPOSTRZEŻENIA UZASADNIAJĄCE TEORIĄ

o pasorzytniczem pochodzeniu

CHORÓB ZAKAŻNYCH.

(Ciąg dalszy).

Przy pomocy ulepszonych środków i metod zabrano się też jednocześnie do badania pasorzytów zwierzęcych. Dzielni i wytrwali pracownicy różnych narodowości osiągnęli w krótkim przeciągu czasu zadziwiające rezultaty (Steenstrup, Sieboldt, Küchenmeister, Leuckart, Davaine, van Beneden i wielu innych). Okazało się dobitnie, że bez pomocy mikroskopu niepodobna prawie uczynić kroku naprzód na polu parazytologii. Nietylko dokładne rozróżnianie większych nawet pasorzytów umożliwia się jedynie przy znaczniejszem powiększeniu, ale pierwsze stopnie ich rozwoju, jak jajka i zarodki, tak nieznacznej bywają objętości, że jedynie przy użyciu mikroskopu dają się wysledzić i rozpoznać. Prócz tego zaczęto zwierzęta sztucznie zarażać pasorzytami i tą drogą osiągnięto zadziwiające rezultaty. Mianowicie zwrócono też uwagę na nader rozpowszechnioną u wnętr-

niaków przemianę pokoleń, którą pierwszy Steenstrup wykazał u zwierząt bezkręgowych. Tym sposobem nauka uczyniła w krótkim przeciągu czasu olbrzymi postęp i rozjaśniła najzawilsze i przedtem zupełnie niezrozumiałe zjawiska w biologii pasorzytów. Ważność przedmiotu i światło, jakie wspomniane badania rzucają na pytania rozbierane w niniejszym artykule, zachęca nas do nieco bliższego ich rozbioru.

O samoródtwie pasorzytów zwierzęcych już po ogłoszeniu pierwszych ważniejszych odkryć nikt odezwać się nie ośmielił, albowiem wykazano doświadczeniami, że zarodki ich wprowadzone do żołądka odpowiednich gospodarzów nie tylko tam nie giną, lecz dalej przechodzą do kiszek, a doszedłszy tam do pełni rozwoju, albo pozostają na miejscu, albo też za pomocą stosownych ruchów przenikają przez tkanki do najodleglejszych organów (do mięśni kończyn, mózgu, oka i t. d.). Tak np. zwyczajne żywe węgry z mięsa wieprzowego, dostawszy się do kanału pokarmowego człowieka, wyrastają w ciągu kilku lub kilkunastu tygodni na długie tasiemce, pierścieniowate zaś członki tasiemca zadane starszemu prosięciu trawia się w żołądku, lecz zarodki zawarte w każdym pierścieniu, czyli dzwonie w liczbie dochodzącej do 50 000 nie ulegają strawieniu, przeciwnie, uwolnione przez sok żołądkowy z tegich swych powłok przechodzą do kiszek, a przebijając ostatnie, rozprzestrzeniają się ku wszystkim mięśniom ciała. To samo dzieje się z zarodkami jednego gatunku tasiemców psa (*Taenia coenurus*), które zadane jagniętom przenikają również do odległych okolic organizmu, lecz prawie wszystkie obumierają i zanikają z wyjątkiem tych jednostek, którym udało się przedostać do mózgu; ostatnie zamieniają się na węgry i wywołują u swego gospodarza objawy kołowaczyny.

Liczba gatunków pasorzytów, spotkanych dotąd u człowieka, dochodzi do 70, lecz większa ich część występuje tylko rzadko i wyjątkowo. U psa znaleziono około 24, u wszystkich zwierząt domowych wraz z ptastwem do 120 gatunków. Niektóre pasorzyty należą do bardzo pospolitych, mianowicie pasorzyty skórne, wewnętrzniaki zaś występują u człowieka rzadziej, ponieważ ostatni przeważnie się żywi przegotowanymi potrawami. Różne czę-

ści ciała bywają nawiedzane przez specjalne gatunki pasorzytów. Zenker znalazł glisty i drobne robaki kiszkowe w Erlangen u 36% ludności, Heller w Kielu u 50%. Tasiemców zliczono w różnych miejscowościach jednego na 3 300 a nawet już na 486 mieszkańców, w Hamburgu zaś jednego na 48 mieszkańców. Tasiemiec jamogłowy (*Bothriocephalus latus*), przedostający się do kiszek człowieka prawdopodobnie z pewnych gatunków ryb wędzonych lub niedostatecznie ugotowanych, spotyka się, wedle Odiera, u każdego 4-go mieszkańca Genewy w Szwajcaryi, w Dorpacie u jednej na 6 osób, w Petersburgu zaś u 15% ludności. Liczba jednostek wewnętrzniaków spotykanych u człowieka bywa zwykle stosunkowo nieznaczną, może jednak w wyjątkowych przypadkach dochodzić do przerażających cyfr. Tak np. Cruveilhier zliczył u zmarłej idiotki przeszło 1 000 glist! Bardzo często istnieje jednocześnie po kilka różnych gatunków pasorzytów u jednego gospodarza.

Autor niniejszego artykułu miał nader obfitą sposobność przekonania się o niezmiernej częstości pasorzytów u zwierząt domowych. U psów i kotów spotykał prawie w każdym trupie po kilka tasiemców; u kilku kotów kiszka była prawie zapechana glistami i tasiemcami. U każdego prawie królika znajdują się w wątrobie pierwotniaki (*Prorospermia*) w małej liczbie, czasami jednak występują one milionami. Kiszki zwierzęcia były w jednym z takich przypadków jakby obsiane drobnymi guziczkami, zupełnie podobnymi do gruzelków przy suchotach człowieka, dopiero badanie mikroskopowe wykazało odrazu istotną przyczynę choroby. Niemniej często spotyka się w sieci brzusznej królika węgrowate pasorzyty (*Cysticercus piriformis*) pochodzące z tasiemca psa (*Taenia serrata*). Niedawno znaleźliśmy u królika płuca obsiane wielkimi guzami zupełnie podobnymi do gruzelków suchotniczych; badanie mikroskopowe wykazało jednak w każdym guzie obecność pasorzyta zwierzęcego (*distomum*), dość często nawiedzającego wątrobę bydląt rogatych, o występowaniu zaś tego wewnętrzniaka w płucach królika nie spotkaliśmy w odpowiedniej literaturze żadnej wzmianki. Przed 2 laty cała hodowla królików przy pracowni histologicznej uległa zagładzie przez epidemią wła-

ściwego tym zwierzętom świerzbowca; zagadkowe zgrubienie skóry u chorych królików wyjaśniło się dopiero po dokładnem zbadaniu przy pomocy mikroskopu. Przy wszystkich wymienionych cierpieniach zwierzęta silnie chudły, a jednostki, napastowane większą liczbą pasorzytów, umierały „naturalną śmiercią.” Hodowle białych myszy we wspomnianej pracowni były kilkakrotnie zdziesiątkowane przez epidemie, których zarazek pochodził z królestwa roślinnego.

Dla człowieka pasorzyty zwierzęce stają się zwykle tylko w takich razach niebezpiecznymi, jeżeli przenikną do jego ciała w znacznych ilościach. Tasiemce sprawiają zwykle tylko mało znaczące dolegliwości i bynajmniej nie zagrażają życiu. Spostrzeżono jednak kilkakrotnie objawy gwałtowne (silne bóle i zawroty głowy, utratę przytomności, majaczenie), które dopiero w zupełności ustąpiły po usunięciu pasorzyta. Specjalna przyczyna takich groźnych objawów nie jest jeszcze należyście wyświetloną. Występują one tylko przy obecności wymienionego wyżej tasiemca jamogłowego (*Bothryocephalus*) lub innego małego i rzadkiego tasiemca, który we Włoszech przenosi się czasami z myszy na człowieka. Zdarza się jednak nierzadko, że organizm ludzki zostaje zarażony węgrami pospolitego u nas tasiemca, które zwykle przytrafiają się tylko w mięsie wieprzowem. Nie udało się jeszcze zupełnie dokładnie wysledzić drogi, po której zarodki tasiemca dostają się do organizmu człowieka. W ostatnim rozprzestrzenianiu się tak samo ku wszystkim mięśniom, jak u świni. Jeżeli zaś węgrzy z mięsa wieprzowego zostają wprowadzone do żołądka człowieka, to po przejściu do kiszek pozostają na miejscu i wyrastając zamieniają się na tasiemce. Ponieważ węgrzy przytrafiają się najczęściej u osób, u których jednocześnie istnieje tasiemiec w kanale pokarmowym, przypuścić należy, że tu następuje wyjątkowo tak zwana autoinfekcja t. j. dojrzałe dzwono tasiemca przedostaje się jakąkolwiek drogą do żołądka tej samej osoby czyli gospodarza (być może we śnie), zostaje tu przetrawionem, a uwolnione tym sposobem zarodki węgrów przechodzą z kanału pokarmowego do innych części ciała. Dopóki te zarodki zatrzymują się w mięśniach, nie sprawiają żadnych donioślejszych zaburzeń, chyba

że większa ich liczba osiadzie w ścianach serca; gdy jednak przenikną do gałki ocznej, mogą się stać przyczyną ślepoty, a dostawszy się do mózgu, mogą spowodować paraliż, napady epileptyczne i śmierć.

Jedno z najniebezpieczniejszych cierpień powoduje węgień innego nader drobnego, zaledwie kilka milimetrów mierzącego tasiemca, przytrafiającego się dość często w kanale pokarmowym psów (*Taenia echinococcus*). Przez blizkie zetknięcie się człowieka z psem, zarodki tego tasiemca łatwo mogą być przeniesione na palce, usta lub pokarmy człowieka, a stąd dalej do żołądka i kiszek, z ostatnich drobniutki pasorzyt przenika do jamy brzusznej, piersiowej, do wątroby, nerek i t. d., i osadziwszy się tu, wyrasta na obszerny wodnisty pęcherz czyli bąblowiec. W tym pęcherzu powstają drogą bezpłciowego rozmnażania miliony drobnych zarodków, wypełniających jamę rodzicielskiego bąblowca. Nowe pokolenia nie zarażają jednak dalej organizmu gospodarza, lecz oczekują tylko przyjaznej okoliczności, celem przedostania się do kanału pokarmowego psa, ażeby się tam znów zamienić na tasiemca. Taka sposobność następuje najczęściej bąblowcom zwierząt używanych na rzeź. Spotykane tu bezużyteczne i wstrętne pęcherze rzeźnik bezmyślnie porzuca psom, które je chętnie pożerają w stanie surowym i tym sposobem zarażają się tasiemcami. Bąblowce stają się nadzwyczaj niebezpiecznymi przez olbrzymi swój wzrost; dosiegając objętości głowy ludzkiej, uciskają najważniejsze przyrządy ciała (płuca, serce, wątrobę, nerki i in.), upośledzają coraz silniej ich czynność i ostatecznie stają się przyczyną śmierci, jeżeli się nie uda usunąć ich przy pomocy operacji chirurgicznej. (Przed kilkunastu laty rozwinął się tu w Warszawie u młodej dziewczynki, która często bawiła się z pieskiem, pomiędzy wątrobą i przeponą dość obszerny bąblowiec, lecz operacja, zawczasu dokonana, szczęśliwie uratowała małą pacjentkę). W Islandyi człowiek żyje w najbliższej styczności z psami. Wedle obliczeń Schleichnera, Eschrichta i Guéraulta, umiera tam co 5 lub 6 mieszkaniowiec na cierpienia, spowodowane przez tego niebezpiecznego pasorzyta; przerażające te cyfry wydają się jednak znacznie przesadzonymi. Ciekawy przykład przystosowania się pasorzyta

do najdogodniejszych warunków bytu przedstawia inny tasieniec psa (*Taenia cucumerina*), którego węgry przebywają w organizmie owadu żyjącego w sierści psa (*Trichodectes canis*). Zjadając te owady pies zaraża się wspomnianymi tasiencami.

Glisty i drobne robaczki (*Ascaris lumbricoides*, *Trichocephalus dispar*, *Oxyuris vermicularis*) przytrafiające się nader często w kanale pokarmowym człowieka, nie powodują zwykle silniejszych zaburzeń, dopóki liczba ich pozostaje umiarkowaną. Nagromadzenie ich w większych ilościach może jednak wywołać znaczne zboczenia w trawieniu i niepokojące objawy nerwowe, a zdarza się też niekiedy, że glisty przedziurawiają kiszki i powodując zapalenie otrzewnej, stają się przyczyną śmierci. Niewiadomo jeszcze dokładnie, skąd dostają się te pasorzyty do organizmu człowieka. W każdym razie nie są to zwierzęta, spotykane zwykle w ziemi i wodzie, jak to dawniej sądzono, lecz odrębne gatunki, zastosowane do życia pasorzytniczego. Niezmieranie wytrwale ich zarodki przebywają prawdopodobnie przez pewien czas swobodnie w przyrodzie, a dostają się do kanału pokarmowego człowieka albo z nieczystą wodą, ze surowymi jarzynami, opadłami na ziemię owocami, albo też jakąś inną nieznaną dotąd drogą. Ciekawe światło rzucają na rozwój i wędrówki tych pasorzytów odkrycia dokonane przez Leuckarta na drobnym robaczku (*Rhabdonema nigrovenosum*), którego na wiosnę w znacznych ilościach spotkać można w płucach każdej ropuchy (*Buffo vulgaris*). Znajdują się tam jedynie samice, zawierające w jajowodach liczne jajka obok rozwiniętego już nowego potomstwa. Ostatnie przechodzi wraz z matkami do żołądka i kiszek ropuchy i wydalą się ostatecznie z kałem na zewnątrz. W mokrej ziemi zarodki wzrastają i zamieniają się na samce i samice. W ostatnich rozwijają się po zapłodnieniu młode robaczki (*Rhabditis*), które zjadają ciało matki, a przy danej sposobności wnikają znów do paszczy, a stąd do płuc ropuchy.

Z innych pasorzytów zasługuje na wzmiankę olbrzymia glista (*Eustrongylus gigas*) spotykana czasami w nerkach psów, wilków i koni. Nerka ulega przytem powoli zniszczeniu, następuje charłactwo a w końcu śmierć. Podobne przypadki dostrzegano da-

wniej także u człowieka. Inny długi nitkowaty robak (*Filaria* lub *Dracunculus medinensis*) napastuje człowieka pod zwrotnikami; wdrażywszy się w skórę nóg, wywołuje straszne cierpienia. Jeżeli się nie uda wyciągnąć ostrożnie całego robaka ze swego łożyska pod skórą, powstają głębokie i rozległe owrzodzenia, które mogą się zakończyć kalectwem, albo nawet zupełnem wycięciem i śmiercią.

W krajach podzwrotnikowych bardzo są rozpowszechnione inne jeszcze niebezpieczne pasorzyty, powodujące ogólne objawy chorobowe. Rozpoznanie czyli dyagnoza tych cierpień otrzymuje dopiero wtenczas pewną podstawę, gdy się uda odkryć odpowiedniego pasorzyta. Tak np. *Filaria sanguinis* s. *Bancrofti* występuje we krwi człowieka często w takich ilościach, że w każdej kropki znaleziono po kilkanaście nader drobnych robaczek. Choroba może potrwać kilka lat; w miarę ubywania pasorzytów siły pacjenta się wzmagają. *Distomum haematobium* również wielce jest rozpowszechnione w krajach podzwrotnikowych. Według badań Bilharza i Griesingera, połowa uboższej ludności Egiptu zarażona jest tym pasorzytem, żyjącym przeważnie w drogach moczowych. W Egipcie istnieje jeszcze inny niemniej rozpowszechniony pasorzyt, podobny do zwykłych drobnych robaczek kanału pokarmowego, lecz nierównie niebezpieczniejszy od ostatnich. Czwarćta część ludności ma być nim dotkniętą. Robak ten (*Dochmius*, czyli *Anchylostomum duodenale*) żyje przyczepiony do ścian początkowej części kiszek cienkich i wywołuje, jeżeli istnieje w wielkich masach, obfite krwotoki kiszkowe i tak zwaną bladaczkę tropikalną. Zarodki tych dwu ostatnich pasorzytów dostają się do żołądka człowieka z wodą, zaczerpniętą z mętnych kałuż. Z Egiptu *Dochmius* przewędrował już do Włoch, a przy budowie tunelu przez górę św. Gotarda dzięsiłkowal robotników włoskich, zajętych przy wysadzaniu skał w tunelu. Sądzono zrazu, że grasująca bladaczka jest następstwem wdychania zanieczyszczonego gazami powietrza, ściśle badanie wyjaśniło jednak wkrótce istotną przyczynę choroby. Ze Szwajcaryi *Dochmius* przeniósł się już nad Ren do północnych Niemiec i napastuje robotników przy cegielniach, używających za napój wody zanieczyszczonej odchodami ludzkimi.

Do najniebezpieczniejszych, a zarazem najdokładniej zbadanych pasorzytów człowieka, należy zaliczyć trychiny (*Trichina spiralis*). W kilka dni po spożyciu zarażonego trychinami mięsa powstają gwałtowne objawy chorobowe podobne do tyfusu, połączonego z silnym reumatyzmem wszystkich mięśni. Pasorzyt ten żyje w stanie zarodkowym w mięsie wieprzowym, otoczony silną i trwałą torebką. Po strawieniu w żołądku mięsa niedostatecznie ugotowanego, lub słabo wędzonego, trychiny, wydostawszy się ze swych torebek, przechodzą do kiszek, wzrastają i dojrzewając, zamieniają się już po upływie 40 godzin na samce i samice. Rozwinięte te pasorzyty pozostają w kanale pokarmowym człowieka przez 4—6 tygodni, później zaś zostają powoli wydalone z kałem. Przez ten czas każda żyworość samica wydaje do 1500 młodych nitkowatych robaczków, które, przenikając przez ściany kiszki, rozprzestrzeniają się ku wszystkim mięśniom i osadziwszy się tam, otaczają się torebką. Fatalna ta wędrowka staje się przyczyną silnej biegunki, kolki, bólów mięśniowych, gorączki, osłabienia mięśni, duszności (skutkiem paraliżu mięśni przepony i innych mięśni oddechowych), a ostatecznie i śmierci, jeżeli ilość spożytego mięsa i nagromadzonych w niem trychin była bardzo znaczną. Trychiny przenikają do mięśni wieprzowych tą samą drogą, co i u człowieka; zarażenie świń następuje zapewne przez zjadanie schwytych przypadkowo szczurów, u których trychiny bardzo są rozpowszechnione. Żywotność zarodków, otorbionych w mięśniach żyjącej jednostki, zachowuje się przez długi szereg lat, w mięsie zaś solonym i wędzonym przez kilka do kilkunastu miesięcy. Zabawna scena odegrała się w Berlinie przed 30-tu laty po wykładzie Virchowa o trychinach. Jakiś sceptyczny weterynarz nie tylko żywo zaprzeczył szkodliwości tych drobnych żyjatek, ale spożył nawet spory kawałek kielbasy z żywymi trychinami, którą Virchow zaofiarował mu celem dokonania samodzielnego doświadczenia. Zdjęty jednak strachem pospieszył do najbliższej apteki i przez zażycie środka wymiotnego zapobiegł smutnym następstwom swego zuchwalstwa.

Do tego na pozór dość obszernego, w istocie zaś nader pobieżnego przeglądu najpospolitszych pasorzytów zwierzęcych, nawiedzają-

cych człowieka, należy dodać jeszcze świerzbowca (*Sarcoptes hominis*), ponieważ jego przygody w historii medycyny rzucają ciekawe światło na różne poglądy i przesady ludowe. Wyżej już było wskazaniem, że owad świerzbowy, należący do roztoczy (*Acaridae*) z gromady pajaków i podobny do serowca (*Tiroglyphus siro*), był już znany arabskim lekarzom i także dokładnie opisany przez naturalistów XVII i XVIII wieku, później jednak lekarze o nim zapomnieli, albo przynajmniej nie umieli go odnaleźć, choć stare baby we Włoszech łowiły go podobnie jak inne robactwo. Jakiś mieszkaniec Korsyki, wyuczywszy się tej sztuki w Livorno, zrobił w Paryżu niezły interes, założywszy w r. 1834 zakład łowienia świerzbowca i dostarczania instytucjom naukowym odpowiednich okazów mikroskopowych. Świerzbowce zwierząt znane były już w XVII wieku i różni badacze umieli je z łatwością odnaleźć. Pomimo tych danych świerzba była przez długie wieki uważana za chorobę wewnętrzną, która przy pomocy wysypki „szkodliwe soki” wydala na zewnątrz. Przy zewnętrznym leczeniu wysypka miała tak samo jak kołtun przerzucać się na organy wewnętrzne i powodować niebezpieczne następstwa. Obecnie lekarze usuwają świerzbowca w każdym nadarżającym się przypadku za pomocą środków zewnętrznych i żaden z nich nie zauważył dotąd złych skutków tego „śmiałego” postępowania to jest przerzutu (*metastasis*) tak zwanej „krazy” na mózg albo serce. Modni zwolennicy zastarzałych poglądów zechcą jednak zapewne i co do świerzby i co do tak zwanej choroby wszawej (*phthisiasis s. pedunculosis*) utrzymywać, że powstają przez autosugestię, a zwierzęta ukazujące się przy tych „wysypkach” nie są przyczyną cierpienia, ale przeciwnie wytworem robakowego zwyrodnienia organizmu (*diathesis scabiotica i pedicularis*).

Z wyłożonych dotąd badań i spostrzeżeń, dokonanych na pasorzytach zwierzęcych, należy wyciągnąć następujące wnioski: Każdy organizm żyjący może być napastowany przez pasorzyty, a nawet jednocześnie przez kilka ich gatunków. Jedne z nich przenoszą się w stanie dojrzałym bezpośrednio z jednej osoby na drugą i tam się rozmnażają w przyjaznych warunkach bez wszelkiego ograniczenia (należą tu pasorzyty skórne, jak świerzbo-

wiec i wszy), albo przebywają tam tylko czasowo, rozmnażając się swobodnie w ziemi, wodzie, szczelinach mebli (pchły, pijawki, pluskwy). Pasożyty, spotykane wewnątrz organizmu, ulegają mniej więcej długiemu szeregowi przemian pokoleń t. j. różnych stopni rozwojowych, na których same larwy rozmnażają się często bezpłciowo, a różne te stopnie przebywają przez pewien czas w różnych gatunkach zwierząt, przenosząc się po kolei z jednego na drugi. Odpowiednie przykłady przytoczyliśmy już powyżej, a mianowicie wytwarzanie się węgrów z jaj tasiemców i odwrotnie tasiemców z węgrów. Z pasożytów przenikających do kanału pokarmowego gospodarza jedne gatunki pozostają na miejscu przez czas długi albo nawet nieograniczony, inne zaś rozprzestrzeniają się aż do najodleglejszych części ciała (do mięśni, kości, wątroby, płuc, nerek, oka, mózgu, serca), a niektóre mogą przebywać we krwi. Cierpienia wywołane przez pasożyty bywają nader różnorodne, wogóle jednak natężenie ich jest proporcjonalne do ilości jednostek pasożyta, które przeniknęły do gospodarza. Gdy jedno z nich wywołują stosunkowo mało znaczące zaburzenia, inne stają się przyczyną mniej więcej gwałtownych objawów, składających charakterystyczny obraz ostrej i niebezpiecznej choroby. Ostatnia nie występuje natychmiast po zarażeniu, lecz dopiero po dojściu pasożyta do właściwego stopnia rozwoju np. do dojrzałości płciowej u trychin. Tym sposobem chorobę, spowodowaną przez pasożyty zwierzęce, poprzedza tak samo okres utajenia (incubatio), trwający od kilku dni do kilku miesięcy, jak to ma miejsce przy innych chorobach zaraźliwych i stanowiący nader charakterystyczny moment dla ostatnich. Pasożyty okazują nadzwyczajną płodność niezbędną do zachowania gatunku, albowiem nieznaczna tylko część jaj lub zarodków dosięga nowego gospodarza. Tak np. pospolity tasiemiec człowieka wytwarza w ciągu roku około 90 milionów zarodków, a jednak dzwono jego rzadko dostaje się do świni, ażeby tam wytworzyć nowe pokolenie węgrów. Jajka i zarodki pasożytów u większości gatunków są pokryte tęgą powłoką i zdolne do zachowania swej żywotności przez dłuższy przeciąg czasu (przez kilka miesięcy albo nawet lat). Przebywają często w dość nieprzyjanych wa-

runkach (w wodzie, wilgotnej ziemi, a nawet nieraz w stanie na pozór zupełnie wysuszonym), a pomimo tego rozwijają się normalnie, dostawszy się z wodą lub surowemi pokarmami do właściwego gospodarza. Ażeby się uchronić od tych niebezpiecznych gości, należy postępować wedle tych samych zasad higieny, które są wskazane przy innych zaraźliwych chorobach, a mianowicie zachowywać największą czystość ciała, rąk, ubrania, mieszkania, używać potraw gotowanych lub pieczonych, pić czystą źródlaną lub gotowaną wodę i unikać zbyt blizkiego zetknięcia ze zwierzętami, szczególnie zaś psami. Zwierzęta, żywiące się prawie wyłącznie surowemi pokarmami, jak również i plemiona dzikie mało posługujące się ogniem w celu przyrządzenia potraw, nierównie więcej są wystawione na zarażenie się pasożytami, aniżeli mieszkańcy krajów cywilizowanych. Tasiemcami zarażają się najczęściej kucharze i kucharki, spożywający nieraz kawałki surowego mięsa. Zresztą niewszystkie osoby zarażają się pasożytami z jednakową łatwością; jedni okazują w tym względzie większą odporność od innych, zależną zapewne w części od większej lub mniejszej energii, z jaką pokarmy a zrazem i zarodki pasożytów zostają przetrawiane w żołądku.

(C. d. nast.).

H. Hoyer.

UDOSKONALENIE FOTOGRAFII.

Utrwalanie obrazów na płycie fotograficznej jest następstwem przeobrażeń, jakim substancja, płytę tę pokrywająca, ulega pod wpływem padających na nią promieni światła. Niewszystkie wszakże promienie posiadają zdolność wywierania działań chemicznych, własność ta przysługuje jedynie promieniom niebieskim i fioletowym, na promienie czerwone, pomarańczowe, żółte i zielone płyta fotograficzna pozostaje nieczułą. Światło złożone wtedy tylko ślad działania swego pozostawia, gdy w skład jego wchodzi pro-

mienie niebieskie i fioletowe, jak to ma miejsce przedewszystkiem ze światłem zwykłym, białem czyli dziennem, które jest rezultatem złączenia wszystkich barw tęczyowych; tak samo korzystać może fotograf z łukowego światła elektrycznego lub ze światła płonącego magnezu, ale odmawiają mu swych usług zwykłe świece i lampy nasze, płomień ich bowiem już żółtem swem zabarwieniem zdradzają niedostatek promieni niebieskich.

Różnaitość ta działań promieni różnych barw ujawnia się najwyraźniej, gdy na płytę fotograficzną rzucamy widmo słoneczne, czyli smugę barwną, powstałą z rozszczepienia wiązki światła słonecznego na składowe jego części. Gdy oko nasze wyróżnia skalę barw od czerwieni do fioletu, płyta fotograficzna ujmuje tylko część niebieską i fioletową tej smugi barwnej, poczynając od linii widmowej F, jak to wskazuje widmo 1 fig. 1.

Na punkcie więc tym fotografia szwankuje widocznie. Gdy chce uchwycić obraz przedmiotu wielobarwnego, części czerwone, żółte i zielone pozostawiają ślady swe stąd jedynie, że odbijają nietylko właściwie sobie promienie barwne, ale odrzucają też częściowo i światło białe. Gdy idzie zwłaszcza o reprodukcję fotograficzną dzieła sztuki, kopia taka nie oddaje dokładnie wszelkich odcieni oświetlenia, części bowiem białe, niebieskie i fioletowe odtworzone będą dokładnie, w tonie właściwym części zaś zielone i żółte przedstawione będą zbyt ciemno w stosunku do białego, jaki posiadają w utworze sztuki.

Odkąd wszakże fotografia okazała się tak użyteczną na usługach nauki, stała się też przedmiotem ścisłych badań, które wskazały sposób usunięcia powyższych niedogodności, tak że posiadamy obecnie płyty wrażliwe nietylko na promienie białe, niebieskie i fioletowe, ale i na wszelkie inne promienie barwne widma słonecznego. Wykrycie tych metod zawdzięczamy głównie prof. Voglowi, znakomitemu dyrektorowi obserwatorium w Potsdamie.

Metoda ta nadawania płycie wrażliwości na wszelkie promienie polega na tem, że do zwykłych przetworów fotograficznych, jakimi

są pospolicie związki srebra, utrzymywane na powierzchni płyty za pośrednictwem kolo-dyonu, żelatyny, białka lub też innego środka, wprowadzają się nadto pewne substancje kolorowe, mające własność pochłaniania promieni nie działających na płyty zwykłe.

Płyty te zwykłe, jak powiedzieliśmy, wrażliwe są tylko na promienie białe, niebieskie i fioletowe; jeżeli pragniemy nadać im wrażliwość i na promienie żółte, należy wyszukać substancję kolorową, rozpuszczalną w wodzie, któraby posiadała zdolność pochłaniania promieni żółtych widma, ciał zaś takich znamy znaczną liczbę, a między innemi eozyne, erytrozynę, rodaninę.

Roztwory silnie rozcieńczone takich substancyj, od $\frac{1}{1000}$ do $\frac{1}{10000}$, wystarczają do wzmożenia czułości płyty fotograficznej, czyli raczej do rozszerzenia skali jej wrażliwości; należy w tym celu zanurzyć tylko zwykłą

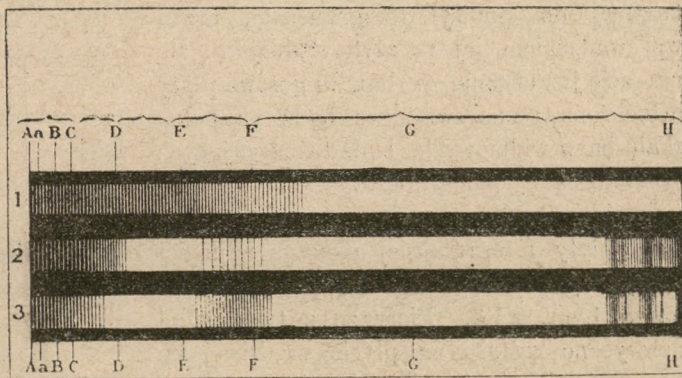


Fig. 1. Fotogramy widma słonecznego: 1. Na płycie zwykłej. 2. Na płycie wrażliwej na promienie żółte i zielone. 3. Na płycie wrażliwej na promienie żółte i czerwone.

płytę w kąpeli roztworu odpowiedniej barwy.

Za pomocą spektroskopu rozpatrzyć można roztwory różnych substancyj kolorowych; ilekroć zaś w widmie przepuszczanej przez daną substancję wiązki światła napotykamy smugi absorbcyjne przypadające od krańca czerwonego aż do zieleni, czyli w części widma od linii A do E, można dalej dochodzić, czy substancja ta posiada zdolność wywoływania rozkładu związków srebra pod wpływem światła, czy zatem rozszerza wrażliwość płyty fotograficznej w znaczeniu wyżej opowiedzianem.

Płyty w ten sposób ulepszone nie opierają się żadnej już barwie. Zwykłe płyty fotograficzne służyć mogą do otrzymywania obrazów

przedmiotów posiadających ubarwienie białe, czarne, niebieskie, fioletowe, karminowe i purpurowe. Jeżeli do kolorów tych przybywają jeszcze zabarwienia zielone, żółte i pomarańczowe, do zwykłych przetworów fotograficznych dodać należy jedną z wyżej przytoczonych substancji, podniecających wrażliwość na promienie żółte; jeżeli zaś na płycie pozostać mają ślady i barwy czerwone, użyć należy substancji podniecających wrażliwość na czerwień, jak chlorofilu, cyaniny lub innej substancji, która, rozpatrywana za pośrednictwem spektroskopu, okazuje jedną albo też kilka wyraźnych smug absorbcyjnych w swym widmie.

Tak poprawione czyli raczej ulepszone płyty fotograficzne nazywają się „ortochromatycznymi,” a otrzymują się bądź, jak powiedzieliśmy, przez zanurzenie zwykłych płyt fotograficznych w żądanych roztworach, bądź też przez uprzednie domieszanie substancji barwnej do emulsji fotograficznej, przed wprowadzeniem jej na płytę. Znajdują się wreszcie już obecnie w handlu gotowe płyty ortochromatyczne, wrażliwe bądź na pełną skalę barw widmowych, bądź też sięgających tylko do barwy pomarańczowej.

Wpływ środków podniecających wrażliwość płyty fotograficznej okazują najlepiej fotogramy widma słonecznego, przedstawione na fig. 1 nr. 2 i 3. Pierwsze z tych widm uchwycone zostało na płycie wrażliwej na promienie zielone i żółte, drugie na płycie wrażliwej na promienie żółte i czerwone. Porównanie z widmem górnym, nr. 1, wskazuje wyraźnie wartość fotografii ortochromatycznej.

Wprowadzenie dodatkowych tych substancji barwnych, pochodzących po większej części ze smoły węgla kamiennych, nie osłabia zgoła wpływu promieni niebieskich i fioletowych, które tedy na płyty ortochromatyczne działają z natężeniem takim samym, jak i na płyty zwykłe, co sprowadza pewną niedokładność, której zaradzić należy. Dla oka bowiem największą jasność przedstawia barwa żółta, po niej zaś w porządku jasności coraz słabszej następują barwy: pomarańczowa, czerwona, zielona, niebieska i fioletowa. Promienie zatem niebieskie i fioletowe, które działają z energią takąż samą prawie jak i promienie białe, winny być osłabione tak

dalece, aby promienie żółte, czerwone i zielone wywierały działanie wybitniejsze, aniżeli promienie niebieskie i pochodne ich barwy.

Taką zaś poprawkę wprowadzić można dwoma różnymi sposobami. Użyć można mianowicie przegród przezroczystych, barwy żółto-pomarańczowej, która pochłania promienie niebieskie; albo też wprowadzić można do danego przetworu ortochromatycznego substancję żółtą, któraby zachowywała się obojętnie względem różnych własności tego przetworu. Jeżeli posługujemy się przegrodami, winny one posiadać zabarwienie dosyć silne, by w stopniu żądanym miarkowały działanie promieni niebieskich; mogą to być płyty szklane lub błony przezroczyste, umieszczane przed soczewką lub po za nią, wewnątrz ciemni optycznej, a przed płytą fotograficzną.

Dokładne pojęcie o rezultatach otrzymanych przy pomocy różnych przetworów daje nam fig. 2, która odtwarza fotogramy wyrazu „La nature,” tytułu pisma, skąd szczegóły te czerpiemy. Różne głoski wyrazu tego wy-

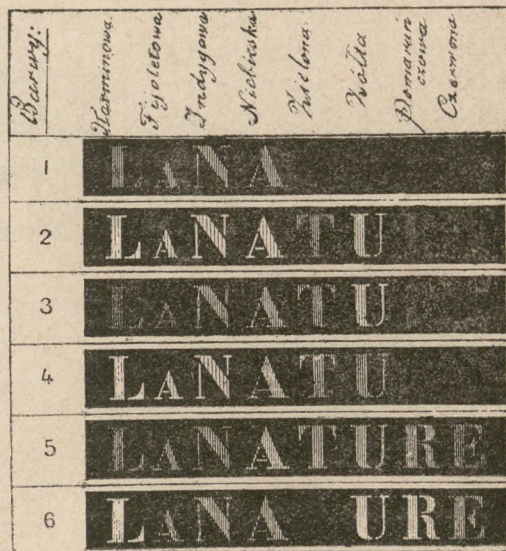


Fig. 2. Fotogramy wyrazu La nature, którego głoski wymalowane były różnymi farbami, wskazanymi na figurze.

malowane były różnymi farbami, a mianowicie: L karminową, A fioletową, N błękitną (indygową), A niebieską, T zieloną, U żółtą, R pomarańczową, E czysto-czerwoną,—fotogramy zaś wyrazu tak różnobarwnego otrzymane zostały na różnych płytach. Fotogram 1 przedstawia obraz otrzymany na zwykłej

plycie fotograficznej; widzimy, że pozostawiły tu ślady jedynie pierwsze cztery głoski, karminowa, fioletowa, błękitna i niebieska, gdy płyta nr. 2 uchwyciła wszystkie barwy, prócz pomarańczowej i czerwonej. Wprowadzenie przed tę płytę przegrody żółtej zmieniło rezultat, jak to wskazuje nr. 3; najsilniej wybiła się tu barwa żółta, promienie zaś niebieskie, przytłumione przez przegrodę, wywarły działanie słabsze, aniżeli na płytach poprzednich. Fotogram 4 otrzymany jest na płycie ortochromatycznej, wrażliwej na wszystkie barwy widma; barwy wszakże fioletowe i niebieskie wybiły się silnie, zanim jeszcze pomarańczowe i czerwone działanie swe ujawniły. Należało więc przytłumić wpływ barw niebieskich, a gdy do tego użyto przegrody żółtej, otrzymano fotogram 5, w którym wszystkie już występują głoski. Wprowadzenie przegrody czerwono pomarańczowej wydało rezultat nr. 6, w którym brak zupełnie głoski zielonej. Ostatecznie tedy część wyrazu ANA o barwach niebieskich występuje na wszystkich płytach; głoska L (karminowa) jest bardzo osłabiona na płycie 3; T (zielona) nie istnieje na płytach 1 i 6; U (żółta) nie wybiła się tylko na płycie 1; R, E (pomarańczowa i czerwona) są najwidoczniejsze na płytach 5 i 6. W każdym razie łatwo tu ocenić możemy, jaką wyższość posiadają płyty ortochromatyczne względnie do płyt zwykłych.

Pomimo niewątpliwych zalet fotografia ortochromatyczna słabo się dotąd rozpowsechniła, co stąd może w znacznej części pochodzi, że potrzebne do niej przetwory, nabywane w handlu, często są wadliwe, a dołączane do nich przepisy błędne; gdy wszakże zapotrzebowanie materiałów tych wzrośnie, fotografowie i amatorowie wiedzieć będą, gdzie mają nabywać preparaty należyte. Fotografia ortochromatyczna nadaje się korzystnie do zdejmowania obrazów przedmiotów wielobarwnych, widoków przyrody, kopii obrazów. Portrety fotograficzne zyskują również, gdy są otrzymywane na płycie ortochromatycznej, oddają bowiem dokładniej ubarwienie cery, włosów, oczu, odzieży, a nadto usuwają w znacznej mierze potrzebę retuszowania, które właśnie ma na celu poprawę błędów, zależnych od właściwości zwykłej płyty fotograficznej.

T. R.

ODCZYT

o glinie i jego zastosowaniach

wypowiedziany przez J. J. Boguskiego d. 13 kwietnia r. b.
w sali ratuszowej.

Od czasu do czasu w prasie peryodycznej dają się słyszeć oskarżenia, że publiczność warszawska zubożyła dla odczytów, a szczególnie, że nie nęci jej żaden temat poważniejszy. Zdaje mi się, że te zarzuty są oparte na nieporozumieniu, a przekonanie takie opieram na fakcie, że ilekroć na katedrę publiczną wstąpi mówca, po którym oczekiwać można dobrego i zajmującego wykładu, sala zapelnia się, a na fizyognomii słuchaczów widać zajęcie się przedmiotem i życzliwy współudział w pracy wykładającego. Idzie tylko o to, żeby przedmiot miał w sobie coś istotnie pociągającego i żeby słuchacze zawczasu wiedzieli, czym i w jaki sposób utraktuje ich prelegent. Jeżeli organizatorowie odczytów zwrócą uwagę na słowa powyższe, mogą być pewni, że zawsze osiągną i cel bezpośredni w postaci zadowolenia i pożytku słuchaczów i cel uboczny w postaci dochodu materialnego.

Wykład p. Boguskiego o glinie i jego zastosowaniach zarówno ze względu na osobę wykładającego, jak i na wybór tematu, należał do najszcześliwiej pomyślanych. Wiadomo bowiem wszystkim, że p. Boguski należy do szczupłego u nas grona ludzi oddających nauce wszystkie swoje siły, a jednocześnie jest bardzo wytrawnym i wysoko cenionym nauczycielem, za przedmiot zaś obrał sobie metal, który od niedawnego czasu szybko rozpowszechnił się u nas w tysiącnych choć dotychczas drobnych zastosowaniach i przeto musiał zwrócić na siebie uwagę powszechną.

Nie mam zamiaru powtarzać treści wykładu o glinie, czytelnikom bowiem naszym przedmiot ten znany jest z kilku mniejszych i większych wzmianek we Wszechświecie różnemi czasy podawanych, a i w przyszłości bez wątpienia nieraz jeszcze wrócimy do niego. P. Boguski zupełnie słusznie, zdaniem mojem, wykładowi swemu nadał postać zupełnie systematycznego opisu, można powiedzieć—monografii naukowej. Nie przeszkodziło mu to wcale urozmaicić pogadanki wieloma zręcznemi zboczeniami i nawet cytatami z poetów, które, stanowiąc miły odpoczynek dla umysłów słuchających, pozwalają im lepiej skupić uwagę na przedmiocie głównym, ale nie obniżył swego wykładu do przesady niskiego poziomu popularności, owszem, starał się raczej utrzymać go na tej względnie dość znacznej wysokości, na której zwykli zatrzymywać się popularyzatorzy angielscy, sprawiedliwie za mistrzów swej sztuki uważani. Rozumie się, że dobra znajomość warunków miejscowych podyktowała p. Boguskiemu,

w czem i kiedy odstąpić należy od wzorów. Siła żywego słowa i uzmysłowienie wszystkich ważniejszych punktów wykładu przy pomocy okazów, doświadczeń i obrazów, rzucanych z latarni czaroksięskiej, sprawiły, że uważny słuchacz wynosił w swym umyśle więcej, aniżeli zyskałby potrafił czytając obszerną nawet książkę o tym samym przedmiocie.

Jedno zarzucićby można odczytowi: zaobszerny wstęp historyczny. Nie dla tego, żeby on miał być niewłaściwy dla publiczności, albo żeby w nim cokolwiek było do zganiania. Przeciwnie—obraz rozwoju jakiegokolwiek myśli naukowej zawsze daje pole do mnóstwa uwag pożytecznych i zajmujących, a p. Boguski wydobyl z historii glinu bardzo wiele szczegółów nawet mało znanych lub zapomnianych. Ale wstęp ten zajął tyle czasu, że część faktyczna wykładu musiała być skrócona, o czem świadczyły przygotowane, a niewykonane doświadczenia.

Zn.

Wiadomości bibliograficzne.

— *mf. L. Sohncke.* Gemeinverständliche Vorträge aus dem Gebiete der Physik.

Znakomity fizyk i meteorolog, profesor wyższej szkoły technicznej w Monachium, zebrał w tej książce dziewięć popularnych odczytów, które różnemi czasy wygłaszał. Oto tytuły: 1) Cóż potem? (po wyczerpaniu się pokładów węgla—przyp.) 2) O stanie i celach dzisiejszej fizyki. 3) O ruchu falowym. 4) Przeobrażenie w poglądach na istotę elektryczności. 5) Ze świata cząsteczek. 6) Niektóre optyczne zjawiska atmosfery. 7) O burzy. 8) Nowe teorie elektryczności powietrza i burz. 9) Wędrowne góry. Wszystkie odczyty odznaczają się przystępnym wykładem oraz niezwykłą umiejętnością przykuwania uwagi czytelnika. W wykładzie piątym autor między innemi rozwija popularnie własne swe poglądy na budowę materii krystalicznej. W ósmym zestawia nowsze poglądy na przyczyny elektryczności atmosferycznej, krytykuje je i w końcu przedstawia własną swą przed kilku laty wygłoszoną teorią. Oryginalnym jest też ostatni wykład. W innych popularyzuje dzisiejszy stan wiedzy fizycznej z niezmiernym talentem.

— *mf. H. Wichelhaus.* Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit. Brunświk. 1893.

W broszurce tej autor, profesor i dyrektor technologicznego instytutu w berlińskim uniwersytecie, przedstawia liczbami postępy przemysłu chemicznego w ostatnich dziesiętkach lat. Przedstawia więc kolejno produkcję soli potasowych, sody

i kwasu siarczanego, szkła wodnego, związków azotowych, ciał wybuchowych, fosforu i fosforanów, ultramaryny, drzewnika, cukru, tłuszczów, barwników smołowych i drobniejszych przetworów. Zestawienia statystyczne są tu jasne i niezmiernie łatwo pozwalają wyciągać rozmaite wnioski natury przemysłowej. Interesującym jest zakończenie, w którym autor powiada, że wszystkie wydatki państwowe łożone na nauczanie chemii są najdoskonalej procentującym kapitałem.

KRONIKA NAUKOWA.

— *Ubr.* Reakcyje chemiczne przy niskiej temperaturze. Raul Pictet, znany z ważnych prac nad skraplaniem gazów, wykonał cały szereg nadzwyczaj ciekawych doświadczeń nad przebiegiem zwykłych reakcyj chemicznych w wielkim zimnie, jakie w laboratorium swoim otrzymywał. Przytoczymy niektóre z nich:

1. 89% kwas siarczany zamarza przy -56° . Ochłodźmy zamarzniętą masę do -125° i pomieszajmy ją z miarko sproszkowanym NaHO, ochłodzonym również do -125° , a nawet przy ścisaniu mieszaniny reakcyja nie zachodzi. Dopiero przy -80° następuje odrazu gwałtowne połączenie kwasu i zasady i naczynie, w którym się zawierają, zostaje rozbite. Iskra elektryczna przeskakująca przez mieszaninę powoduje utworzenie NO_2 , SO_4 tylko w najbliższym sąsiedztwie swego przebiegu.

2. Kwas siarczany i stężony amoniak zachowują się tak samo. Reakcyja zachodzi jednak dopiero przy -65° .

3. Kwas siarczany i węglany potasu i sodu. Przy -80° żadnego działania zauważyć niemożna. Pierwsze pęcherzyki dwutlenku węgla zaczynają się wydobywać przy -56° z Na_2CO_3 , przy -52° z K_2CO_3 .

4. Kwas azotny zachowuje się analogicznie z kwasem siarczanym, tylko początek reakcyi leży przy temperaturze niższej, aniżeli dla kwasu siarczanego.

5. Sod i 35% kwas siarczany (punkt zamarzania -88°). Oziębione do -85° ciała te na sobie nie działają. Około -50° następuje wydzielanie wodoru, który się zapala. Poniżej -50° sod w zetknięciu z kwasem zachowuje całkowicie swój blask metaliczny.

6. Kwas siarczany i alkoholowy roztwór chloru barytu, oziębione do -85° , przy zmieszaniu nie dają osadu siarczanu barytu: kwas siarczany pozostaje przezroczystym. Przy -70° płyn mętnieje, przy -40° reakcyja zachodzi całkowicie.

7. Alkoholowy roztwór azotanu srebra i 33% kwas chlorowodorny, ochłodzone do -125° , nie

strącają osadu chlorku srebra. Przy -90° reakcja jest nader słaba, przy -70° zupełna.

8. Alkoholowy roztwór KOH nie zaczerwienia alkoholowego roztworu fenoloftaleiny przy -135° . Dopiero przy -100° czerwona barwa zauważyć się daje.

9. Lakmus rozpuszczony w alkoholu po zmieszaniu z kwasem chlorowodnym przy -125° pozostaje błękitnym. Raptowna zmiana barwy zachodzi przy -110° .

To całkiem odmienne chemiczne zachowanie się ciał przy niskiej temperaturze, znajduje się zapewne w związku z odkrytem przez van t'Hoffa na kilku mniej wybitnych przykładach zjawiskiem, że dla wielu reakcji chemicznych temperatura jest czynnikiem, który wskazuje ich kierunek, gdyż poniżej pewnej granicy w jednym, powyżej—tylko w drugim przebiegają.

Z badań swoich Pictet wnioskuje: 1) że poniżej -125° reakcje zachodzić nie mogą, 2) że gwałtownie przebiegające reakcje, jak pomiędzy H_2SO_4 i Na, wymagają wyższej temperatury, aniżeli słabe (KOH i fenoloftaleina, HCl i lakmus), 3) że przy każdej reakcji, nawet wydzielającej prawie nierozpuszczalne osady ($BaCl_2$ i H_2SO_4 , $AgNO_3$ i HCl), zauważyć można fazę powolnego działania na siebie ciał (ruchomej równowagi).

(Comptes rendus).

— *tr.* **Dyamenty w żelazie.** Z powodu ostatnich odkryć dyamentów w żelazie meteorycznym zawiadamia p. Nordenskjöld, że i w odlamku żelaza pochodzenia ziemskiego odkrył węgiel w postaci dyamentu czarnego, zwanego carbonado. Dostrzegł on też w popiołach bitumicznych, znajdujących w niektórych gnejsach norweskich, obecność uranu, itru, ceru, gadolinu i innych metali, uważanych za bardzo rzadkie. Sądzi on, że metale te pochodzą z głębszych pokładów ziemi, gdzie tedy występują może obficie niż w warstwach górnych.

— *sk.* **Wpływ magnezu na organizm ludzki.** Jakkolwiek ogół dostrzeżeń prowadził do wniosku, że magnes na organizm ludzki wpływu nie wywiera, jednak niektórzy badacze wyrażali zdanie przeciwne. P. Benedikt utrzymuje, że pod wpływem magnezu słabnie przewodnictwo elektryczne w nerwach ruchowych, p. Ballet zaś sądzi, że magnes sprowadzać może bóle pierśowe i zakłócenia w organach trawienia. Doświadczenia wszakże pp. Kemmelly i Petersona, przeprowadzone obecnie na rozległą skalę w pracowni Edisona, twierdzeniom powyższym stanowczo przeczą. Obserwacje mikroskopowe wykazały, że hemoglobina w proszku nie uległa żadnemu działaniu potężnego elektromagnesu, który też nie wywarł najslabszego nawet wpływu na krążenie krwi w błonie nogi żabiej. Pies umieszczony w bardzo silnem polu magnetycznem nie został tem zgoła dotknięty, podobnie jak i dziecko w tychże warunkach. W innem doświadczeniu

w silniejszym jeszcze polu magnetycznem umieszczono głowę człowieka, który również nie doznał żadnego zakłócenia w swych wrażeniach zmysłowych, w krążeniu i oddychaniu; gdy prąd, wzbudzający elektromagnetyzm, naprzemian przepuszczano i przerywano, subiekt poddany tym badaniom nie miał o tem żadnej świadomości. Autorowie wnoszą stąd zatem, że organizm ludzki jest nieczuły na najpotężniejsze nawet elektromagnesy, jakie otrzymać możemy; nie mają one żadnego wpływu na żelazo zawarte w krwi, na krążenie i oddychanie, na nerwy czuciowe i ruchowe, ani też na mózg.

— *sk.* **Zaburzenia magnetyczne na ziemi** wedle powszechnego mniemania wywoływane są działaniem słońca. Przeciw pogładowi temu oświadcza się wszakże obecnie stanowczo William Thomson, a to na podstawie rachunków, które mu wykazały, że dla wywołania drobnego zaburzenia magnetycznego trwającego przez kilka godzin za ledwie, słońce musiałoby wyłożyć, w postaci fal magnetycznych rozbiegających się w przestrzeni, taki zasób energii, jaki zużywa w ciągu czterech miesięcy na dostarczenie światła i ciepła. Według znakomitego tedy fizyka zgodność, jaka zachodzić ma między obfitością plam na słońcu a zaburzeniami magnetycznemi naszej planety, jest tylko pozorną, albo też objawem przypadkowym.

— *ssst.* **Ulepszenie w telegrafii.** Pismo elektrotechniczne niemieckie, podaje wielce ciekawą wiadomość o świeżych próbach porozumiewania się telegraficznego między pociągami w ruchu a stacją, wykonanych przez inżynierów francuskich w Algierji. Próby te, uwieńczone podobno powodzeniem, polegały na tem: 1) że pociąg będący w ruchu skomunikowano telegraficznie ze stacją; 2) następnie wymieniono depesze między dwoma pociągami idącymi; 3) do pociągu idącego przesłano telegraficznie rozkaz zatrzymania się i wrócenia do stacji, wreszcie 4) próbowano wymienić depesze między dwoma idącymi ku sobie pociągami, skutkiem czego miano uniknąć spotkania się pociągów. Pismo dodaje, że wynalazca Etienne tego systemu, którego bliższe szczegóły dotąd są trzymane w tajemnicy, posługiwał się do swojego celu szynami kolei. W razie gdyby się wiadomość ta miała sprawdzić, należy oczekiwać zupełnego przewrotu w dotychczasowej sygnalizacji pociągów.

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* **Nowy motor ciepłikowy** zbudował inżynier R. Diesel w Berlinie i opisał go w broszurze: „Theorie und Construction eines rationellen Wär-

memotors." Budowa tego motoru polega na następującej zasadzie: Powietrze atmosferyczne ulega w walcu silnemu stłoczeniu do 90 atmosfer, skąd doznaje znacznego rozgrzania. W chwili, gdy tłok ugniatający zaczyna się cofać, wprowadza się do walca bądź pył węglowy, obecnie bardzo tani, bądź też jaki gaz palny; substancje te zapalają się i wybuchają, a powstały stąd nadmiar energii służy do wprawiania w ruch maszyny i daje jej możność przewyciężania oporu zewnętrznego. Jako zaletę swego motoru przedstawia autor, że nie wymaga kotła, sądzi więc, że może być zastosowaną do drobnego przemysłu i do dróg żelaznych.

(Prometheus).

— *tr.* **Straty zrządzane przez owady w produktach rolnych** są nader znaczne, jak o tem świadczą dostrzeżenia zebrane we Francyi. Uprawa zbóż w tym kraju wydaje rocznie średnio 275 milionów hektolitrow ziarna, dowóz zaś dostarcza

114 mil. *hl*, co razem przedstawia wartość przeszło 5 miliardów franków. Stratę, jaką owady zrządzają ocenić można, co najmniej, na 1 do 1½ odsetki w stosunku do konsumpcyi ogólnej, co przedstawia olbrzymią kwotę 50 do 70 milionów franków. Co do roślin grozdkowych strata wynosić może tyleż, a to razem czyni stratę roczną 100 do 140 milionów franków.

(La Nature).

— *tr.* **Ludność rolnicza.** Według urzędowej statystyki angielskiej za rok 2891, stosunek ludności rolniczej do ogółu mieszkańców na wyspie Ceylon wynosi 70,5 na 100; w Indjach stosunek ten czyni tylko 64,09, w samej zaś Anglii zaledwie 15,44.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 12 do 18 kwietnia 1893 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
12 S.	54,3	53,2	50,2	+0,5	5,6	4,5	7,6	-1,5	52	N ⁵ , NE ⁴ , SW ³	0,0	z rana * , po poł. * i Δ.
13 C.	50,4	43,6	49,5	3,2	6,0	-1,1	6,0	-1,5	63	W ⁹ , NW ⁷ , N ⁸	0,0	
14 P.	53,4	52,6	51,9	+0,7	5,8	3,4	5,9	-3,5	70	NW ⁵ , NW ¹² , EW ⁷	0,0	
15 S.	50,8	51,9	51,2	3,6	7,1	5,8	7,1	2,5	78	W ⁹ , W ⁷ , W ⁶	0,2	prawie cały dzień ● drobny od 12 do 8 po poł. ● drobny * kilkakrotnie,
16 N.	48,2	46,7	48,3	6,6	11,8	4,8	12,8	4,5	74	W ⁹ , W ¹² , W ¹	1,0	
17 P.	46,1	47,4	53,8	3,2	3,9	+0,6	5,2	+0,5	63	W ¹² , NW ⁹ , N ¹	0,4	
18 W.	57,3	57,5	57,5	1,8	5,9	4,0	7,8	-3,0	46	W ⁵ , NW ⁷ , N ²	0,0	
Średnia	751,2			3,9					64		1,6	

T R E Ś Ć. Liebig przez M. Fl. — Spostrzeżenia uzasadniające teorią o pasorzytniczem pochodzeniu chorób zakaźnych przez H. Hoyer. — Udoskonalenie fotografii przez T. R. — Odczyt o glinie i jego zastosowaniach, wypowiedziany przez J. J. Boguskiego d. 13 kwietnia r. b. w sali ratuszowej.

Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Rozmaiłości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 9 Апрѣля 1893 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.