

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 Wł., Kramsztyk S., Na-
tanson J., Prauss St., Sztolcman J. i Wróblewski W.

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

PIECE ELEKTRYCZNE

I ICH ZNACZENIE.

Odkrycie dmuchawki tlenowodorowej przez Henryka Saint-Claire Devillea oddało niewątpliwie wielką przysługę naukom doświadczalnym. Za pomocą tego przyrządu udało się stopić wiele trudnotopliwych metali, np. platynę (punkt topliwości platyny przypada około 1775°), przygotować z nich aliaże i rozwiązać wiele ciekawych zagadnień z zakresu chemii mineralnej (pod tym względem czytaj artykuł J. Morozewicza z r. z. o syntezie skał i minerałów). Temperatura, otrzymywana w dmuchawce zasilanej gazem oświetlającym i tlenem, blizką jest 2000°, opiera się jej skutecznie, zdaje się, jedno tylko wapno niegaszone. Konieczność atoli stosowania w przemyśle i pracowniach naukowych temperatury daleko wyższej kazała poszukać innych źródeł ciepła. Wkrótce przeświadczone się, że znacznie wyższą temperaturę niż w dmuchawce Devillea otrzymać można w łuku Volty. Skorzystali z tej własności łuku Siemens do topienia rozmaitych metali, Cowles do otrzy-

mywania glinu, Benardos do lutowania stali, naprawiania pancerzy okrętowych i t. p. Ze spostrzeżeń Elihu Thomsona i innych widać, że w łuku wolty oprócz wysokiej temperatury zachodzą jeszcze zjawiska, pochodzące wprost od działania prądu elektrycznego i w wysokim stopniu przypominające elektrolizę rozтворów. Znaczna ilość ciepła w połączeniu z działaniem prądu, wytwarza tu warunki doświadczenia zupełnie nowe i tak potężne, że z nich właśnie skorzystano do zbudowania tak zwanych pieców elektrycznych dla pracowni naukowych.

Poniżej przedstawiamy piec, wynaleziony przez Siemens, a ulepszony przez Ducreteta i Lejeunea w Paryżu.

W sześcienniej bryle gliny ogniotrwałej R wysokiej na 15 cm i szerokiej na 13 znajduje się przestrzeń pusta, 6 cm szeroka i 4 cm wysoka, a na dnie jej węgiel z wgłębieniem OR, przeznaczonem do przyjmowania substancji badanej. Całość umieszczona jest na blacie sztyrowym i ujęta w ramy żelazne, które w dwu miejscach posiadają otwory, zasłonięte mika i pozwalające widzieć wnętrze piecyka. Ebonitowe warstewki izolują pokrywę T od ścianek bocznych M i M'. W pokrywie w kierunku pionowym przesuwają się śruba

VV'' unosząca węgiel, który stanowi jeden z elektrodów łuku i skutkiem takiego urządzenia może ulegać podwyższaniu, lub obniżaniu w miarę potrzeby wraz ze śrubą. Węgiel ten za pomocą ściany M', pokrywy T i końcówki A otrzymuje prąd odjemny z maszyny; drugi elektrod węglowy V' wpuszczony jest w węgiel OR i w taki sam sposób jak wyżej otrzymuje dodatni prąd przez końcówkę B.

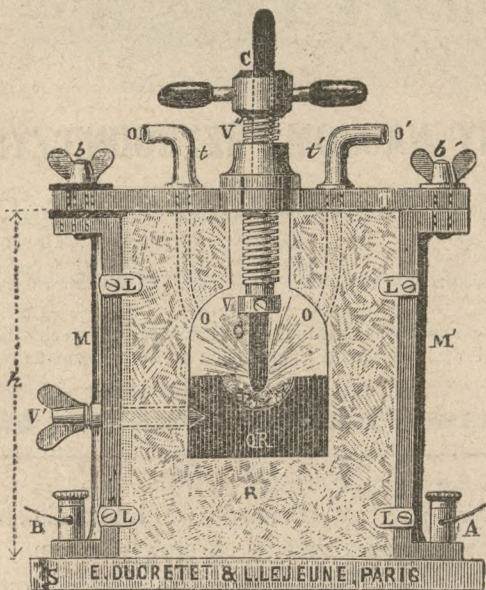


Fig. 1. Piec elektryczny Ducreteta i Lejeunea.

Rurki OO' przeznaczone są do przepuszczania przez wnętrze pieca gazu i wytwarzania tym sposobem dowolnej atmosfery. Piecyk taki działa bardzo dobrze przy prądzie 25—30 amp. i ciśnieniu 60 wolt.; w tych warunkach można w nim otrzymać bronz glinowy, ogrzewając odpowiedni minerał glinowy z węglem i miedzią, dokonać topienia stali w strumieniu wodoru, syntezy acetyleny i t. p. ¹⁾.

Rysunek 2 przedstawia piec Cailleteta używany przez tego uczonego do badań nad reakcjami chemicznymi pod wysokim ciśnieniem.

W wielkim bloku stalowym A znajduje się przestrzeń próżna mająca około $\frac{1}{4}$ litra objętości. Od góry zamyka ją pokrywa B, w której znajdują się dwa otwory: w jednym przesuwana jest śruba D unosząca górny węgiel, przez drugi przeprowadzony jest przewodnik C łączący się z dolnym węglem. W bocznej ścianie znajduje się otwór G zakryty grubym

szkłem, przez który można obserwować zjawiska we wnętrzu pieca zachodzące. Przez RF wprowadzając gaz ściśnięty, a rurka H służy do wyprowadzania produktów gazowych na zewnątrz. W piecu swoim Cailletet dokonał wielu zajmujących doświadczeń, między innymi przemiany kredy w marmur.

Jednakże prawdziwie dogodnym przyrządem jest dopiero piec przedstawiony w d. 13 marca r. b. na posiedzeniu Paryskiej Ak. Nauk przez pp. J. Viollea i H. Moissana. Piec ich składa się z pustego cylindra węglowego z ruchomym dnem i denkiem, wewnątrz którego przeprowadzone są poziomo wałki węglowe służące za elektrody. Cylinder ten mieści się pomiędzy dwiema płytami wapiennymi złożonymi razem, lecz się z nimi nie styka; za podstawę służy mu płytka magnetyzowa.

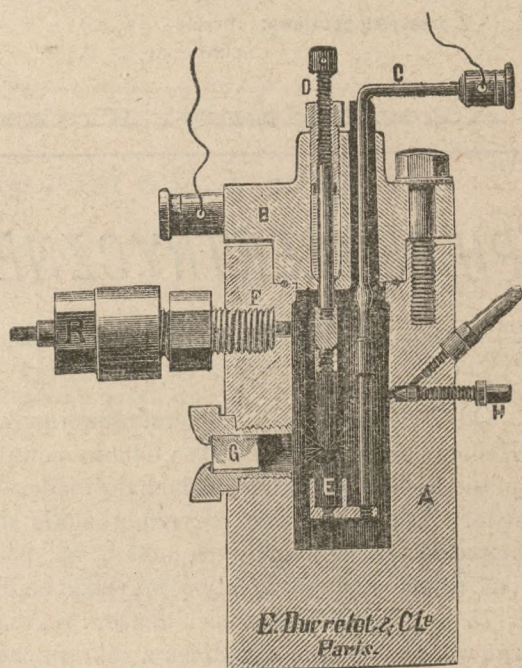


Fig. 2. Piec elektryczny Cailleteta.

Wymiary pieca zależą w zupełności od energii, jaką w danym doświadczeniu rozporządzamy: na przykład dla prądów od 300—500 amp. cylinder węglowy powinien mieć średnicę 6,5 cm, wałki 3—3,5, blok wapienny wysokość 20 cm, szerokość 25 i długość 30. Końce elektrodów ujęte są w rodzaj cęg żelaznych przytwierdzonych do sanek ruchomych, a tem samem wraz z nimi dowolnie się przesuwających. Na dnie cylindra znajduje się miseczka węglowa, w której umieszcza się ciało lub mieszaninę mające ulegnąć działaniu

¹⁾ Cena piecyka wynosi 70 fr.

ciepła. Przyrząd ten nadaje się do topienia wielu ciał trudnotopliwych jak chrom (1700), mangan (1600°). Do poszukiwań kalorymetrycznych, na przykład do oznaczania temperatury łuku, o czym będzie mowa później, umieszcza się piec po nad kalorymetrem, część podstawy pieca za pomocą urządzenia właściwego w danej chwili może być usunięta i wtedy węgiel albo ciało doprowadzone do pożądaney temperatury spada do kalorymetru, w którym już ciepło oznacza się zwykłymi sposobami.

Temperatury otrzymywane w piecu zmieniają się stosownie do długości doświadczenia i wielkości pieca. W miarę ograniczania pola kalorycznego zmienia się temperatura, zbliżając wciąż do maximum oznaczonego przez Viollea ¹⁾ jako temperatury łuku, do temperatury ulatniania się węgla (3500°). Zdaniem wynalazców w przyrządzie tym bez trudności dają się osiągnąć temperatury wyższe niż 3000°. Po każdym doświadczeniu końce węgli są całkowicie zmienione w grafit.

Podczas pierwszych swoich doświadczeń Moissan używał małej maszyny dynamoelektrycznej Edisona, poruszanej przez 4-konny motor gazowy; prąd stąd otrzymany wynosił 30 amp. i 55 w., a temperatura nie o wiele była wyższa od 2250°. W drugim szeregu doświadczeń brał motor o sile 8 k. p., prąd otrzymany wyrównywał 100 amp. i 45 w., temperatura zaś 2500°. Trzeci szereg doświadczeń M. podjął wraz z Viollem w pracowni konserwatorium sztuk i rzemiosł, siła jakiej wówczas użyto była 50 k. p., prąd otrzymany wynosił 450 amp. i 70 w., temperatura około 3000°. Uczeń ci w sprawozdaniach swoich do Akademii Nauk robią uwagę, zresztą zupełnie zgodną z tem co wiemy na przykład o fabrykacyi glinu, że przy doświadczeniach powyższych należy zachować pewne ostrożności, mianowicie nawet w razie prądów 30 amp. i 50 w. należy ochraniać twarz od działania światła elektrycznego, a szczególnież oczy od podrażnienia, które może spowodować wielce niebezpieczne komplikacye.

¹⁾ J. Violle, sur la température de l'arc électrique, *Compte R. de l'etc.* t. CXV str. 1273.

Przechodzimy teraz do streszczenia wyników zdobytych przez tych badaczy.

Już w sąsiedztwie temperatury 2500° wapno, tlenek strontu i magnezya krystalizowały w ciągu kilku minut, a w pobliżu 3000° wapno niegaszone wchodzące w skład pieca topiło się i, używając słów Moissana, „spływało jak woda.” W temperaturze tej węgiel nadzwyczaj prędko redukuje tlenek wapnia i wydziela zeń obficie wapień metaliczny, który znowu z łatwością daje związki z węglem elektrodów w postaci krystalicznych węglików wapnia, które można zebrać bez trudności.

Tlennik chromu i tlenek magnetyczny żelaza Fe_3O_4 stopiły się bardzo prędko około

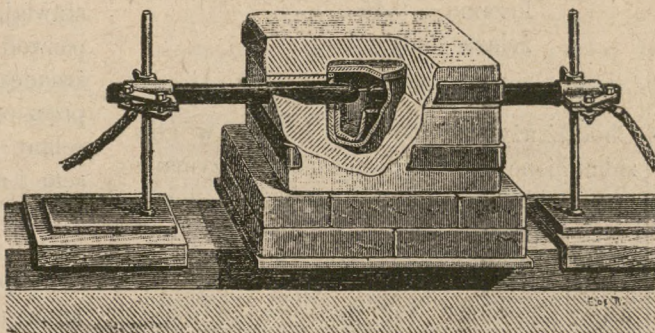


Fig. 3. Piec elektryczny Viollea i Moissana.

2250°. Tlennik uranu sprowadzony został do czarnego tlenku osadzającego się w długich pryzmatach. Związek ten nie redukuje się węglem w najwyższej nawet temperaturze pieców metalurgicznych, w piecu Moissana natychmiast w temperaturze 3000° redukuje się i w ciągu 10 minut najwyżej pozwala otrzymać blisko 120 gramów uranu metalicznego.

Tlenki niklu, kobaltu, manganu i chromu odtleniają się węglem w temperaturze 2500°, jest to prawdziwe doświadczenie lekcyjne trwające nie więcej niż 10 do 15 minut. Badając w dalszym ciągu działanie boru i krzemu na metale, obadwaj uczeni otrzymali bardzo piękne kryształy boranów i krzemianów, i wreszcie poddali działaniu tak wysokich temperatur wiele innych ciał prostych i złożonych, głównie jednak tlenków metali bezwodnych i zupełnie czystych.

W tym celu umieszczano pewną ilość tlenku sproszkowanego w wyżłobieniu między elektrodami i puszczano prąd. Elektrody węglowe były uprzednio poddane działaniu chloru

w wysokiej temperaturze, a potem oziębione w strumieniu azotu. W warunkach tych przekonano się, że pod działaniem łuku o 50 w. 25 amp. masa wapna pokrywa się świetnymi kryształami białymi, złożonymi z czystego tlenku wapnia. Kryształy te zresztą dają się otrzymać i w płomieniu dmuchawki tlenowodorowej, mianowicie w jego części najgorętszej. Jeśli brać zamiast czystego wapna zwyyczajne, jakie wchodzi w skład pieca, to i w takim razie otrzymują się bardzo piękne kryształy o gęstości 3,29, rozpuszczające się łatwo w wodzie i posiadające skład następujący:

wapnia	97,30
glinu	1,60
krzemu	0,45
żelaza ślady	

99,35

- Chociaż użyte wapno było bogate w glin i zabarwione na żółto żelazem, otrzymane kryształy były zupełnie bezbarwne i podobne do tych jakie pp. Meunier i Levallois otrzymali w piecach wapiennych. Jeśli używać łuku potężnego o 100 amp. i 50 w. krystalizacja staje się o wiele obfitsza i prędsza, chociaż do całkowitego stopienia masy dochodzi się dopiero przy 350 amp. i 70 w. W tych warunkach wydrążenie zewnętrzne coraz się bardziej powiększa, znaczna część wapna niegaszonego, stanowiąca zewnętrzną powłokę pieca, stapia się i wogóle doświadczenie dobiega kresu skutkiem topienia się materiałów, w skład pieca wchodzących.

Co się tyczy tlenku strontu, to on w temperaturze bliskiej 2500° krystalizuje się i w pobliżu 3000°, czyli przy zastosowaniu wspomnianych wyżej potężnych prądów, podobnie jak tlenek wapnia stapia się na płyn przezroczysty, który przez oziębianie zamienia się w masę pogmatwanych kryształów.

Tlenek barytu, jak wiadomo, łatwiej topliwy niż dwa poprzednie związki, poczynając od 2000° staje się zupełnie płynny i nie rozkłada się przy 2500°; oziębiając się tworzy mnóstwo bardzo pięknych kryształów. Magnezyna z większą trudnością krystalizuje się niż tlenek wapnia, około 2500° daje przezroczyste kryształy bezwodnego tlenku, a pod wpływem silnych bardzo prądów o 360 amp. i 70 w. zamienia się w masę zupełnie stopioną i przezroczystą.

Chcąc zbadać działanie łuku Volty na czysty tlenek glinu, uczeni ci umieszczali go we wnętrzu piecyka, tak samo, jak poprzednie ciała. Około 2250° glinka topiła się z łatwością i krystalizowała, gdy dodano pewną ilość tlenniku chromu, w masie tworzyły się małe kryształki czerwone rubinu, mniej piękne wszakże od tych, jakie dawniej otrzymali panowie Fremy i Verneuil (1888 r.). Autorowie spodziewają się, że przy dalszem wykształcaniu metody będą mogli otrzymywać tą drogą i rubiny, mające wartość handlową.

Gdy prąd dochodził 75 amp. i 25 w., gdy więc działanie prądu było silniejsze, glinka nie tylko się topiła, ale i ulatniała, nie pozostawiając śladów w wyżłobieniu. Taki wynik pozwoli może odtwarzać w piecyku słynne doświadczenie Ebelmena z roku 1847, który przez ogrzewanie w piecu, do wypalania porcelany służącym, mieszaniny glinki z boraksem i dwuchromianem potasu otrzymał korund. Wszelako jeśli doświadczenie trwa zbyt krótko 3—5 minut, kryształy otrzymane tracą na przezroczystości i regularności, w kilka minut już kwas borny zupełnie się ulatnia.

Z grupą żelaza autorowie mieli następujące wyniki. Tlenek chromu, ogrzany łukiem o 30 amp. i 55 w. topił się i zamieniał w czarną masę, w części najeżoną małemi, czarnymi kryształkami, składem swoim dobrze odpowiadającymi wzorowi bezwodnego tlenniku. Dwutlenek manganu, przy zetknięciu z łukiem, stawał się odrazu płynny, wrzał, wydzielając tlen i dawał płynny tlenek, który, wsiąkając w wapno, tworzył masę krystaliczną koloru brązowego. Tlenek żelaza topił się również prędko i, tracąc tlen, dawał magnetyczny tlenek płynny i krystaliczny. Tlenowy ten związek żelaza równie łatwo, jak tlenek chromu tworzył z wapnem kombinacje, dobrze krystalizujące. Tlenek niklu pozostawiał masę stopioną, okrytą małemi przezroczystymi kryształkami barwy zielonej. Tlenek kobaltu topi się również bardzo prędko, dając różowe kryształy.

Z innych ciał zasługuje na uwagę kwas tytanowy, który pod działaniem prądu 25 amp. i 50 w. tworzył piękne, pryzmatyczne kryształy czarne zewnętrznie i własnościami odpowiadające tlenkowi tytanu. Jeśli działać prądem 100 amp. i 45 w. tlenek się stapia

już po upływie 3 minut, w części się rozkłada i po 8 minutach zupełnie się ulatnia.

Tlenek miedzi rozkłada się w temperaturze 2500°, wydając niewielkie ilości miedzi metalicznej i podwójne związki krystaliczne tlenków miedzi i wapnia. Tlenek cynku już po kilku minutach ulatnia się, pozostawiając na ściankach piecyka i elektrodach igły przezroczyste kryształów, długie na kilka centymetrów.

Z dotychczasowych doświadczeń pp. Moissana i Viollea wypływają wnioski następujące. Pod działaniem temperatury od 2000 do 3000° magnezya, wapno i tlenek strontu krystalizują, a potem nadzwyczaj prędko topią się; kwas borny, tlenek tytanu i gliną ulatniają się prędko, a tlenki z grupy żelaza, pozostając bez zmiany w wysokiej temperaturze, tworzą masy stopione, nastroszone małemi kryształkami. Proste zatem podwyższenie temperatury w doświadczeniach powyższych pozwala na chemiczne zdeterminowanie krystalicznych tlenków rzeczonych metali.

S. St.

SPOSTRZEŻENIA

UZASADNIAJĄCE TEORIĄ

o pasorzytniczem pochodzeniu

CHORÓB ZAKAŻNYCH.

(Ciąg dalszy).

Drugi dział istot prowadzących żywot pasorzytniczy pochodzi z królestwa roślinnego. Pojmowanie warunków bytu zwierząt na roślinach w postaci pasorzytów nie przedstawia żadnych trudności, ponieważ wszystkie zwierzęta żywią się ostatecznie materyalami, przygotowywanymi przez rośliny. Zrozumiałym wydaje się także pasorzytniczy byt jednej rośliny na drugiej, gdyż sprawy odżywcze odbywają się we wszystkich zielonych roślinach na pozór wedle jednakowej modły. W odmieniam zaś światło przedstawia się pasorzytniczy byt rośliny na zwierzęciu. Ponieważ rośliny zielone przy pomocy chlorofilu wyrabiają swe części składowe bezpośrednio z nieorgani-

cznych związków chemicznych, pasorzytnictwo roślin na zwierzętach wydaje się zupełnie zbytecznem i niezrozumiałem. W samej też rzeczy rośliny zielone występują jako pasorzyty jedynie na innych roślinach i znane są rolnikom jako niebezpieczni niszczyiele pól. Istnieje jednak wielki dział roślin, pod względem liczebnym nierównie bogatszy od działu roślin zielonych, odżywiający się jedynie przy pomocy gotowego materyału organicznego, ponieważ w jego komórkach nie wytwarzają się ziarenka zieleni. Rośliny te, nazwane saprofitami, czerpią swój materyał odżywczy przeważnie z ciał obumarłych roślin i zwierząt nader obficie rozpostartych na powierzchni ziemi i stanowią tym sposobem istotne czynniki procesów rozkładu, gnicia, butwienia i t. p. Lecz znaczna część tych saprofitów nie zadawalnia się materyalami dostarczanymi przez martwe organizmy, przeciwnie zbiera je wszędzie, gdzie tylko znajduje do nich dostęp, a zatem także w organizmach żyjących i tym sposobem jednocześnie przyjmuje znaczenie pasorzytów. Część tych roślin nareszcie już tak jest zastosowaną do bytu pasorzytniczego, bądź to na roślinach zielonych, bądź na zwierzętach, że utraciła zdolność do samodzielnego czyli saprofitycznego sposobu życia. Otóż ostatnie pasorzyty tworzą cały zastęp najniebezpieczniejszych wrogów ludzkości, bądź to napastując bezpośrednio samego człowieka, bądź niszcząc plony rolne w postaci rdzy, śnieci i t. p., lub zgładzając domowe i inne pożyteczne zwierzęta przez zabójcze epidemie, a tylko bardzo nieznaczna ich liczba oddaje człowiekowi usługi, wywołując niszczące epidemie pośród szkodliwych owadów, myszy polnych i t. p. Saprofity, zmieniające się w sprzyjających warunkach na pasorzyty, istnieją w każdej częstce uprawnej ziemi, każdej kropli wody studziennej lub rzecznej, w pyłe osadzającym się z powietrza, a wiatr roznosi je do najodleglejszych zakątków ziemi. Człowiek nie byłby w stanie uchronić się od tych niewidzialnych wrogów, gdyby sama przyroda nie obdarzyła go przyrządami, zabezpieczającymi od inwazyi szkodliwych mikrobów. Powierzchnia ciała, ust i przelyku osłonięta jest trudno przenikliwą powłoką, kwaśny zaś sok żołądkowy stanowi dla dalszych wędrówek mikrobów nieprzezwyciężoną prawie zaporę.

Przy uszkodzeniu powłoki ciała saprofity znajdują jednak łatwy dostęp do soków sprzyjających ich rozwojowi, występują objawy zapalenia i ropienia, a drobne i niewinne na pozór poranienie może pociągnąć za sobą ogólne zakażenie całego organizmu, jeżeli pomiędzy mikrobami, które dostały się do ranki, znajdzie się choćby pojedyncza jednostka właściwego pasorzyta chorobotwórczego. Lecz i same części składowe ciała, t. j. komórki żyjące i tkanki, posiadają pewną zdolność do zwalczania tych zarazków. Ta samodzielna odporność rozwinęła się zapewne jednocześnie z samymi gatunkami organizmów zwierzęcych, bywa rozmaita względem różnych pasorzytów, u jednych jednostek okazuje się silniejszą, niż u innych i stanowi ostatecznie ów czynnik, który nadaje organizmowi zdolność do zwycięstwa w walce z rozwinętą nawet chorobą, spowodowaną przez pasorzyty. Jest to tak zwana siła lecznicza (*vis medicatrix naturae*) dawniejszych lekarzy.

Będąc tu w mowie pasorzyty należą w części do specjalnego działu grzybów, obejmującego tak zwane pleśniowce, w przeważającej zaś liczbie stanowią oddzielną gromadę najprościej uorganizowanych istot żyjących, nazywanych grzybkami rozszczepkowymi (*Schizomycetae*), chociaż bliżej są spokrewnione z wodorostami nitkowatymi z rodziny *Nostocaceae*, niż z właściwymi grzybami. Niektóre z tych drobnych organizmów odznaczają się nader żwawymi ruchami, zależnymi od obecności cieniutkich migocących rzęs przy końcach pałeczkowatego lub węzownicowatego ciała. Z powodu tej ruchliwości zaliczano owe twory, poczynawszy od Leeuwenhocka aż do Ehrenberga, do wymoczków, lecz prócz ruchów, które w zupełnie podobnej formie spotyka się także u zarodników wodorostów zielonych i ciałek nasiennych różnych roślin, nie mają nic wspólnego ze zwierzętami. Najwyżej możnaby je wraz z innymi najprostszymi organizmami, o których niżej jeszcze będzie mowa, zaliczyć do działu istot stanowiących stopnie przejściowe od roślin do zwierząt czyli do tak zwanych protistów Häckla ¹⁾.

¹⁾ W podsłuchanej przypadkowo głośniejszej rozmowie kilku osób o cholery, prowadzonej ze zwykłą u naszych „wykształconych” stanowczością i pewnością siebie, jeden z uczestników ode-

Historyą odkrycia pasorzytów zwierzęcych wyłożyliśmy stosunkowo obszernie, w części dla tego, że nie była dotąd bliżej rozbierana w niniejszem czasopiśmie, lecz głównie ze względu na światło, jakie zdobyte w tej dziedzinie spostrzeżenia rzucają na warunki pasorzytnictwa roślin. Przy zestawieniu historyi rozwoju nauki o pasorzytach roślinnych możemy ograniczyć się na zaznaczeniu najistotniejszych tylko momentów, ponieważ sumienne i ściśle naukowe opracowanie zasadniczych wiadomości o mikroskopowych saprofitach i pasorzytach roślinnych podane było we *Wszechświecie* w latach 1884 i 1885 w szeregu artykułów, kreślonych przez umiejętnie pióro p. J. Natansona pod tytułem: „o pyłkach znajdujących się w powietrzu i ich znaczeniu.” Odbitka z tych artykułów wyszła w postaci oddzielnej książki pod tytułem: „Świat istot najdrobniejszych.” Warszawa 1885. Polecamy ją najusilniej każdemu, kto czuje potrzebę zasięgnięcia bliższych wiadomości o bakterjach i o ogromie pracy włożonej w badania świata mikroskopowego, wywierającego tak ważny wpływ na warunki bytu materialnego człowieka.

Grzybki napastujące rośliny znane już były w wieku XVIII, mianowicie Tillet odkrył w r. 1755 pasorzytniczy charakter śnieci pszenicy, Persoon wspominał o rdzy w r. 1801, lecz dopiero B. Prévost uznawał w obecności grzybków przyczynę choroby roślinnej. Szczegółową uwagę zaczęto zwracać na te pasorzyty dopiero w 4 dziesiątku lat bieżącego stulecia, gdy z jednej strony mikroskop wchodził coraz bardziej w użycie przy badaniach biologicznych, a z drugiej strony uwaga świata naukowego została zwrócona na znaczenie organizmów najniższych przy fermentacji i gniciu przez odkrycie organizmów drożdżowych, jak również przez doświadczenia wykazujące mylność hipotezy o samoródtwie mikrobów, o czem już wyżej była mowa. Wielkie wrażenie wywarło odkrycie włoskiego badacza Bassi w r. 1837, który, badając przy-

zwał się w następujący sposób: „Dr Bujwid nazywa mikroby choleryczne grzybkami i utrzymuje dalej, że okazują żwawe ruchy. Grzyby należą przecież do roślin, a rośliny wcale się nie poruszają” (!). Rozmowa ta dla czytelników *Wszechświata* nie wymaga chyba komentarza.

czyne grasującej wówczas epidemii jedwabników, zagrażającej ruiną przemysłowi jedwabniczemu, wykazał w chorych gąsienicach obecność pleśniowca (*Botrytis Bassiana*); za pomocą przeszczepiania grzybka z chorych zwierząt na zdrowe udało się dowieść, że pasorzyt stanowi właściwą przyczynę epidemii. W tym samym czasie Donn  w Paryżu zajmował się mikroskopowem badaniem płynów i wydzielin organizmu tak zdrowego, jak również i dotkniętego rozmaitemi chorobami. Mozolna ta praca dostarczyła obfitego materiału obserwacyjnego, albowiem okazała się obecność nader licznych i różnorodnych mikrobów nie tylko na zdrowych wilgotnych powierzchniach ciała stykających się z powietrzem, potwierdzając tym sposobem dawne spostrzeżenia Leeuwenhoecka, ale także w ropiejących owrzodzeniach i innych chorobowo zmienionych częściach ciała. Donn  skłaniał się wprawdzie do przypisania tym mikrobom czynnego udziału w wytwarzaniu objawów chorobowych, lecz z drugiej strony był o tyle ostrożnym, że uznając niedostateczność zebranych przez siebie dowodów, nie ośmielił się na wyciągnięcie stanowczych i decydujących wniosków. Znakomity anatom Henle, rozbiegając szczegółowo okoliczności, w jakich skutecznia się przenoszenie zaraźliwych chorób z jednej osoby na drugą, doszedł również do przekonania, że w tej sprawie przyjmuje udział jakiś czynnik uformowany, podobny do zarazka, powodującego epidemię jedwabników. Pomimo starannego badania wydzielin i produktów chorobowych jak np. ropy, krost przy ospie, łusk, oddzielających się od skóry przy szkarlatynie i odrze, nie udało mu się jednak dostrzedz istotnego zarazka. Pomimo to nie zawahał się w krótkiej rozprawce wywnioskować parazytarną przyczynę chorób zakaźnych (1840 r.). Wykazał tam bardzo pomysłowo, pod jakimi postaciami zarazek zapewne się ukrywa, gdzie i w jakich kierunkach należy go poszukiwać i w jaki sposób można ściśle dowieść, że znaleziony mikrob stanowi istotnego sprawcę objawów chorobowych. W podręczniku patologii racjonalnej, wydanym w r. 1853, Henle powyższe poglądy jeszcze dalej rozwinął i ściślej uzasadnił. Był to badacz nader trzeźwy, ostrożny i sumienny, daleki od wszelkich fantastycznych spekulacji, a jednak zdecydował się przedstawić światu

uczonemu hipotezę, opartą przeważnie na dedukcji teoretycznej. Musiała więc ta hipoteza mieć za sobą dużo faktycznych danych, a choć z początku była dość chłodno przyjętą, to jednak z biegiem czasu okazała się zupełnie uzasadnioną.

Odkrycie organizmów drożdżowych i zarazka przy epidemii jedwabników zwróciło uwagę badaczy na znaczenie, jakie grzybki i pleśniowce posiadać mogą przy epidemiach w państwie zwierzęcem i roślinnem, i w samej rzeczy udało się wkrótce poczynić w tym kierunku liczne odkrycia. Okazało się, że grzybki nader często powodują choroby tak u roślin, jak i u niższych zwierząt, szczególnie owadów. Spostrzeżono np. niszczący winnice pleśniowiec (*Erysiphe Tuckeri*), pleśniowiec, powodujący zgniliznę kartofli (*Phytophthora infestans*), zbadano sposób rozprzestrzeniania się grzybków zbożowych (*Puccinia graminis* i *straminis*), znaleziono nareszcie liczne pleśniowce dziesiątkujące owady (*Saprolegnia*, *Isaria*, *Empusa*) i in. Nareszcie udało się też wykazać pleśniowce, tworzące wysypki na skórze człowieka, jak np. grzyb parchów (*Achorion Schoenleini*), pleśniowce powodujące wyłysienie (*Trichophyton tonsurans*), betki czyli soor w ustach dzieci (*Oidium albicans*), świerzbujące żółte plamy na skórze (*Mikrosporon furfur*) i in. Obecność tych organizmów daje się przy odpowiedniej wprawie w każdym przypadku wspomnianych cierpień z łatwością wykazać. Przy leczeniu specjalista stosuje jedynie środki zewnętrzne, niszczące pasorzyta, a po jego usunięciu, znikają także objawy choroby. Gdyby obecnie jakiś niedowiarek zechciał zaprzeczyć przyczynowemu związkowi pomiędzy pasorzytem i wysypką, wystawiłby się tylko na zasłużone szyderstwo.

Po odkryciu wspomnianych pleśniowców, stanowiących bez wszelkiej wątpliwości właściwy czynnik ściśle określonych wysypek skórnych, uwaga lekarzy skupiła się znów na drobnoustrojach, występujących w wydzielinach chorobowo zmienionych organów; badano np. zawartość kiszek przy biegunkach, ropną wydzielinę różnych owrzodzeń, błony dyfterytyczne, a przy ponownem wystąpieniu cholery w Europie także charakterystyczne odchody kiszkowe. Różni badacze dostrzegli tym sposobem różne bakterie i pierwotniaki (*Monas crepusculum*, *Cercomonas intestinalis*

Itans, Bursaria, Paramecium coli, Amoeba), lecz z jednej strony, nie zdobyto jeszcze odpowiedniego sposobu ścisłego dowiedzenia istotnego związku pomiędzy chorobą i dostrzeżeniami przy niej mikrobnami, z drugiej zaś większa część ostatnich okazała się jako domieszka przypadkowa, występująca przy najróżnorodniejszych cierpieniach. Podjęta w kilkanaście lat później przez Halliera powtórna próba wykazania, a nawet wyhodowania właściwego mikroba cholery spelzła znów na niczem, albowiem badacz ten posługiwał się najniedolejniejszymi metodami, niedającymi najmniejszej gwarancji ścisłego rezultatu. Takiemu samemu losowi uległy zabiegi Salisburego w Anglii celem wykazania upostaciowanego zarazka różnych gorączek malarycznych i chorób zakaźnych; zebrane z chorych mikroby okazały się zupełnie niewinnymi przy wprowadzeniu ich do organizmu osób zdrowych.

Metody dokładnego badania drobnoustrojów uczyniły dopiero znakomity krok naprzód po sławnych badaniach Pasteura nad fermentacją (1857—1862), w których zostało dowiedzionem, że fermentacja jest produktem życiowego procesu różnych, ale ściśle określonych drobnoustrojów, że bez udziału tych ostatnich fermentacja, lub rozkład gnilny substancji organicznych nie następuje i że wogóle samorództwo drobnoustrojów nie istnieje. W płynach najprzydatniejszych do hodowli tych istot żaden organizm po ich zagotowaniu nie rozwinie się, jeżeli przez odpowiednie urządzenie doświadczenia zapobiegnie się zanieśnieniu tam przez powietrze zdolnych do życia zarodników. Pyłki te Pasteur zebrał, filtrując powietrze przez kłębek bawełny strzelniczej, a po rozpuszczeniu ostatniej w eterze, zbadał pod mikroskopem. Nareszcie odkrył także mikroby wywołujące fermentację bez przystępu powietrza, czyli właściwie bez udziału tlenu i stworzył tym sposobem nader ważną gałąź nauki, zajmującą się tak zwaną anaërobiozą.

W następnych latach Pasteur zajął się badaniem nowej nader gwałtownej epidemii jedwabników, tak zwanej pébrine, grożącej zagładą przemysłowi jedwabniczemu we Francji. Udało mu się nie tylko stwierdzić istnienie odkrytych przez p. Cornallia w chorych jedwabnikach drobnych ciałek, odmiennych zupełnie od pleśniowców, ale także ściśle wy-

kazać drogi, po których się rozprzestrzeniają, zależność epidemii od zarażenia się gąsienic, motylów i jaj wspomnianym mikrobnem, a nareszcie wskazać skuteczne środki zwalczania epidemii. Przy innej chorobie jedwabników Pasteur również znalazł charakterystycznego mikroba w ich kanale pokarmowym i wykazał chorobotwórcze jego własności przez karmienie gąsienic liśćmi, zakażonemi owym mikrobnem.

Jak wszystkie znakomite odkrycia napotykają stale na uprzedzenia i opór jednostek, których ambicya została srodze dotknięta przez sprowadzenie ad absurdum ich własnych poglądów i teoryj, starannie niańczonych przed ukazaniem się owych niedogodnych spostrzeżeń, tak też odkrycia Pasteura miały przez dłuższy czas do walczenia z zarzutami kilktu zawziętych przeciwników, w szczególności zaś pp. Pouchet i Béchamp. Pierwszy bronił uparcie samorództwa, utrzymując, że w odpowiednich płynach odżywczych, nawet ogrzanych do wrzenia i szczelnie zamkniętych w naczyniu, mogą się rozwinąć mikroby. Twierdzenie to było w samej rzeczy uzasadnionem, lecz doświadczenia późniejsze innych badaczy wykazały, że to zadziwiające zjawisko zależnem jest od wielkiej wytrwałości zarodników pewnych gatunków bakteryj, które tracą swą żywotność czyli zdolność do kiełkowania dopiero w temperaturze o kilka stopni przewyższającej zwykły punkt wrzenia ($+100^{\circ}\text{C.}$). Béchamp zaś utrzymywał stanowczo, że komórki organizmów żyjących są zawsze wypełnione drobnymi, przy pomocy mikroskopu zaledwie dostrzegalnymi ziarnkami (granulations, mikrozymas), które stanowią istotne czynniki życia w komórce i przyjmują także najczynniejszy udział przy fermentacji. Uwolnione przez śmierć z komórek te ziarenka zamieniają się na mikroby o najróżnorodniejszych kształtach t. j. wydłużają się w pałeczki, układają się w nitki paciorkowate i t. p. Twory te nie przedstawiają więc oddzielnych organizmów czyli różnych gatunków samodzielnych mikrobów, lecz tylko produkty rozpadowe komórek, nie wywołują też nigdy objawów choroby, lecz przeciwnie powstają w następstwie procesu chorobowego. (Te w istocie już stęchłe poglądy znalazły obecnie w Warszawie nowych propagatorów).

W r. 1859 Pollender odkrył we krwi zwie-

rzał dotkniętych karbunkulem olbrzymie masy drobnych pałeczkowatych tworów, które okazywały wiele wspólnych cech z pałeczkowatymi mikrobami (wibryonami) płynów gnijących. Spostrzeżenie to zostało wkrótce potwierdzone przez pp. Davaine i Bayera, Brauella, Delafonda i in. Ostatni dostrzegł owe mikroby nawet przed Pollendrem, lecz zwrócił na nie dopiero w 10 lat później bliższą uwagę. Tak samo też Davaine zajął się dokładniejszym badaniem tych tworów dopiero po ogłoszeniu epokowych prac Pasteura nad fermentacją, nabrawszy przekonania, że mikrob dostrzeżony już dawniej przy karbunkule stanowi prawdopodobnie właściwy czynnik choroby. W samej rzeczy udało mu się wykazać zaraźliwość krwi zwierząt dotkniętych karbunkulem nawet przy milionowym jej rozrzedzeniu wodą, tak że najwyżej po kilka tylko pałeczek mogło się znajdować w kropli zaszczipionego płynu. Jedynie przy obecności tych pałeczek szczepienie miało skutek dodatni, krew zaś pozbawiona pałeczek okazała się bezskuteczną. Nareszcie Davaine znalazł mikroby karbunkulowe także w tak zwanej czarnej kroście u człowieka (anthrax czyli pustula maligna).

Spostrzeżenia Davainea wywołały liczne prace innych badaczy, mające na celu sprawdzenie zaraźliwości mikrobu karbunkulowego, lecz większość ich doszła do wręcz odmiennych wyników, zaprzeczając mikrobiowi wszelkiego udziału w przenoszeniu choroby. Nie możemy tu wykładać całej historii ciekawego sporu, zaznaczymy jedynie, że Davaine zrećnie się bronił i odpierał skutecznie większość czynionych mu zarzutów. Ostatecznie przyszedł mu w pomoc Pasteur i potwierdził, że przeciwnicy Davainea zaszczepiali zwierzętom nie właściwego mikroba karbunkulowego, ale innego występującego we krwi trupów przy rozpoczynającym się procesie gnilnym i dla tego otrzymali odmienne rezultaty.

Tak badania nad zarazkiem karbunkulowym, jak również odkryte przy tej sposobności jadowite mikroby gnilne zwróciły na nowo uwagę świata lekarskiego na istnienie zarazka żywego przenoszącego chorobę z jednej jednostki na drugą. Dalsze badania wykazały, że zarazek septyczny czyli gnilny wytwarza się nie tylko w trupach przy rozpoczęciu rozpadu gnilnego, ale także w innych gnijących pły-

nach i że przy przeszczepianiu z jednego zwierzęcia na drugie zarażające własności krwi lub ropy na pozór niezmiennie się zwiększają (Coze i Feltz 1866 r. i Davaine nieco później).

Zaczęto wtedy pilną zwracać uwagę na wszystkie sprawy chorobowe, owrzodzenia, wydzieliny i t. d. z charakterem septycznym, w szczególności zaś na zmiany wewnętrznych organów przy zakażeniach gnilnych, gorączkach pooperacyjnych, połogowych i t. p., i w samej rzeczy znaleziono wszędzie mniejsze lub większe ilości mikrobów. Lecz twory te, oznaczone nazwami monadów, kokkoków, mikrosporów, kokkobakteryj i t. d., okazywały nader różnorodną wielkość i zmienność postaci. Spotykano raz większe, kiedy indziej mniejsze kulki, w jednym owrzodzeniu pałeczki (laseczniki), w innym zaś niteczki paciorkowate, a nawet w pojedynczym miejscu ropiejącym można było często spotkać obok siebie różne formy mikrobów. Takie chwiejne spostrzeżenia mało przemawiały na korzyść chorobotwórczej natury spotykanych mikrobów, należało raczej przypuścić, że stanowią tylko przypadkowe domieszki, które dlatego tak obficie się rozmnażają w ranach i owrzodzeniach, że znajdują tam nader dogodny grunt odżywcy. Z drugiej zaś strony związek pomiędzy złym wyglądem rany pooperacyjnej, cuchnącym rozkładem wydzieliny posokowatej, a ogólnym stanem pacjenta przedstawiał się zbyt uderzająco, ażeby można było w zupełności odrzucić oddziaływanie mikrobów gnilnych na przebieg sprawy leczniczej, tembardziej, że przy analizie chemicznej zarówno posokowatych wydzielin, jak i produktów procesu gnilnego wogóle, udało się odosobnić ciała podobne do trujących alkaloidów roślin (koniiiny, nikotyny, muskaryny), nazwane ptomainami i odznaczające się silnie jadowitymi właściwościami (Panum, Schweninger, Schmiedeberg, Bergmann i in.).

Z takiego chaosu zebranych dotąd spostrzeżeń niemożna było zaczerpnąć dostatecznych danych do wyjaśnienia znaczenia mikrobów w sprawach septycznych i przy przenoszeniu zakażeń. Ażeby zebrać stanowcze rezultaty, rzucające więcej światła na tak ciemne dotąd sprawy, kilku znakomitych badaczy podjęło mozolną pracę nad warunkami bytu i rozprzestrzeniania się mikrobów w orga-

nizmie ludzkim i zwierzęcym (Lister, Billroth, Klebs i in.). Pomimo najsubtelniejszych badań mikroskopowych, pomimo hodowli uskutecznianych wprost pod mikroskopem tak, że można było rozmnażanie i rozwój mikrobów bezpośrednio obserwować, pomimo licznych prób przeszczepienia ich na zwierzęta, zebrane tą drogą rezultaty okazały się zupełnie złudnymi tak, że wspomniani badacze pierwotne swe poglądy później porzucili sami. Główną przyczyną tego niepowodzenia leżała w niedostateczności i wadliwości stosowanych metod badania. Nie zdobyto ani odpowiedniego sposobu dokładnego odosobnienia różnych form mikrobów, ani też stałych podstaw ich ścisłego rozróżniania i rozpoznawania ich wewnątrz tkanek organizmu. Te luki w badaniu wyjaśniają też dostatecznie, dla czego owi uczeni powrócili do poglądu o wielkiej zmienności postaci mikrobów, o łatwej przemianie jednej formy w drugą i zależności tych form od gruntu odżywczego. Nie odmawiali im wprawdzie wszelkiego udziału w sprawach chorobowych, ale skłonni byli do uważania różnych form i szybkiego rozmnażania mikrobów raczej za skutek procesów chorobowych, aniżeli za ich przyczynę.

Ciekawe to było zjawisko, gdy lekarze, badając mikroby w chorym organizmie, nabierali prawie wszyscy przekonania o wielkiej ich zmienności i istnieniu najwyżej kilku gatunków, przyjmujących na różnych gruntach odżywczych rozmaite postaci. Znakomici zaś botanicy, z De Barym i Cohnem na czele, zajmując się przeważnie badaniem mikrobów istniejących swobodnie w przyrodzie (w stawach, rowach, rurach wodociągowych i t. d.) stanowczo oświadczały się na korzyść istnienia licznych gatunków i dość stałej formy tych ostatnich. Pogląd ten jednak wkrótce otrzymał przewagę nad pierwszym, gdy zaczęto bliżej zwracać uwagę na mikroby barwne, dające się w swych skupieniach łatwo odróżnić od innych i hodować je na gruncie stałym, mianowicie powierzchniach przekroju kartofli gotowanych i na skrzepłym białku jaj. Tą drogą zebrano wkrótce liczne gatunki mikrobów barwnych, pod mikroskopem niedających się prawie od siebie odróżnić, w hodowlach zaś odznaczających się nader charakterystycznym wyglądem. Wspomniane doświadczenia stworzyły podstawę do wynalezienia nowej

ulepszonej metody hodowli, która dopiero dostarczyła zupełnie czystych hodowli oddzielnych gatunków, a zarazem i podstawy do ich rozróżniania bez pomocy mikroskopu. Samo badanie mikroskopowe bynajmniej nie jest wystarczającym do ścisłego rozpoznania licznych gatunków. Tak np. zwykły lasecznik z gnijących nalewek siana (*bacillus subtilis*) tylko przy wielkiej wprawie daje się pod mikroskopem odróżnić od niebezpiecznego lasecznika karbunkułu, gdy tymczasem różnice ich hodowli łatwo wpadają w oczy. Inaczej rzecz stoi z pasorzytami zwierzęcymi. Nawet najmniejsze z dotąd znanych okazują tak wybitne różnice w postaci jaj, zarodków i dojrziałych jednostek, że rozpoznanie ich charakteru nie przedstawia istotnych trudności dla wprawnego badacza.

Znajdujemy się więc w naszym przeglądzie przed początkiem nowej ery w poglądach na pasorzytniczy charakter mikrobów, rozpoczynającej się od wprowadzenia nowych ulepszonych metod badania. Nim jednak przystąpimy do szczegółowego rozpatrzenia tej nowej fazy w medycynie, wypada nam jeszcze zwrócić uwagę czytelników na kilka ważnych odkryć, które wywarły w swoim czasie najpotężniejszy wpływ na poglądy lekarzów o przyczynach chorób i przygotowały grunt do szybkiego zakorzenienia się teorii o pasorzytniczem pochodzeniu chorób zakaźnych.

Na pierwszym miejscu stoi tu wprowadzenie do chirurgii przez Listera opatrunku antyseptycznego (1867). Łatwo zrozumieć, jakie kombinacje myśli doprowadziły go do tego odkrycia: wykazana w powietrzu obecność mikrobów, stosunek ich do procesów fermentacyjnych i gnilnych, a nareszcie wykrycie mikrobów w posokowatej wydzielinie zakażonych ran. Przyszły mu w pomoc spostrzeżenia dzielnego aptekarza paryskiego Lemairea (1865), który, zajmując się badaniem produktów dystalacji smoły z węgla kamiennego, odkrył nietylko energiczne ich własności przeciwnilne, ale zwrócił także uwagę na nader wielką skuteczność kwasu karbolowego przy opatrunku ran. Lister zastosował ten preparat na obszerną skalę przy znanym swym opatrunku i osiągnął tą drogą zadziwiająco pomyślne rezultaty. Przeceniał on wprawdzie znaczenie pyłków powietrza przy operacjach, sam nawet opatrunek antyseptyczny okazał

się później prawie zbytecznym i zastąpiono go prostym aseptycznym t. j. czystym wyjałowionym materiałem, który w zupełności wystarcza, jeżeli tylko operacja zostaje dokonana przy pomocy zupełnie wyjałowionych rąk, narzędzi, gąbek i t. d., i po wyjałowieniu skóry pacjenta. W każdym razie inicjatywa Listera wywarła najpotężniejszy wpływ na postęp chirurgii i na pojęcia o chorobotwórczych własnościach mikrobow.

Od czasu wprowadzenia metody Listera straszliwe epidemie tak zwanej gangreny szpitalnej, które najniewinniejszą ranę zamieniały często na źródło ogólnego zakażenia organizmu, większe zaś operacje czyniły zupełnie niemożliwymi do wykonania, coraz rzadziej opanowywały szpitale i ostatecznie prawie zupełnie znikły. Ustały też epidemie gorączki płożowej, grasujące tak często w publicznych zakładach położniczych i narażające prawie każdą pacjentkę na śmierć niechybną. Obecnie każdy chirurg dokonywa śmiało najcięższych operacji, do których dawniej zabierał się tylko w razie ostateczności. Po operacji uskutecznionej na organizmie, niedotkniętym jeszcze mikroblem septycznym, nie powinna nigdy występować silniejsza trwała gorączka, którą dawniej uważano za konieczne następstwo głębszego poranienia ciała. Jeżeli zaś gorączka, a nawet zakażenie septyczne nastąpi, można w wielu razach uczynić lekarza za to odpowiedzialnym, ponieważ operacją i opatrunkiem niedbale wykonał. Przeprowadzenie ścisłej aseptyki jednak nie jest łatwem, wymaga dokładnej znajomości bakterjologii, wielkiej przezorności, sumienności i drobiazgowości, na które niekażdy operator się zdobywa. Chociaż w wielu razach rutyna, dotąd jeszcze silnie zakorzeniona, nie pociąga za sobą opłakanych następstw, co „szczęśliwego” operatora utrzymała w niedbalstwie, to jednak w innych razach bywa jedyną przyczyną niepomyślnego zakończenia kuracji.

(Dok. nast.).

H. Hoyer.

LIEBIG.

(Dokończenie).

Towarzyszymy teraz Liebigowi do uniwersytetu. Bezustanne jego nalegania zniewoliły wreszcie ojca do udzielenia zgody na wyjazd do uniwersytetu w Bonn. Stąd, za profesorem chemii Kastnerem, powołanym do Bawaryi, udał się on do Erlangen. Wobec rozpaczliwego ówczesnego stanu chemii w Niemczech, niewiele skorzystał Liebig w obudwu tych uniwersytetach i powrócił do Darmstadt z zupełnem przekonaniem, że celów swych w Niemczech dopiąć nie będzie w stanie. Postanowił przeto udać się do Paryża, który był wówczas ogniskiem badań przyrodniczych.

Jak wielką siłę przyciągania wywierało w owym czasie to miasto na każdego, kto pragnął wiedzy, wynika z następującego opowiadania słynnego chemika francuskiego, Dumas. Ten ostatni miał wówczas lat 22 i mieszkał w Genewie.

Oto jego słowa:

„Pewnego dnia w pokoju moim byłem zajęty rysunkami według mikroskopowych obserwacji. Chcąc wygodnie rysować, ograniczyłem swą toaletę do minimum. Podczas pracy słyszę kroki na schodach i po chwili puka ktoś do mych drzwi. „Proszę” wołam, nieodrywając oczu od roboty. Gdym się odwrócił, zdziwiony byłem niemało, ujrawszy przed sobą nieznanego człowieka w dziwnym ubiorze. Miał on na sobie jasno błękitny frak z metalowymi guzikami, białą kamizelkę, nankinowe spodnie i buty z wyłogami. Strój ten może był modny za dyrektoryatu, lecz w naszych czasach bardzo rzucił się w oczy. Jasnobłękitny pan był w średnim wieku, głowę miał już nieco naprzód pochyloną, lecz w oku świecił jeszcze ogień młodości. Z przyjemnym uśmiechem zbliżył się do mnie: „Pan Dumas?” „Służę panu, lecz proszę mi wybaczyć.” „Bez ceremonii, jestem Humboldt i nie chcę przejechać przez Genewę, niemając przyjemności widzenia Pana.” Szybko wdziałem na siebie surdut i znów począłem przepraszać. Posiadałem

jedno tylko krzesło. Gość mój był tyle uprzejmy, że spoczął na niem, gdy ja znów powróciłem na wysoki stół rysunkowy. „Jadę na kongres do Werony”—mówił Humboldt—„i zamierzam przez kilka dni zatrzymać się w Genewie, ażeby odwiedzić starych przyjaciół i pozyskać nowych, zwłaszcza zaś, aby poznać młodych ludzi, którzy rozpoczynają swą karierę naukową. Czy zechcesz Pan być tu moim przewodnikiem? Lecz muszę Pana uprzedzić, że wcześniej wstaję, a późno kładę się do łóżka; czy mógłbyś Pan więc, dajmy na to, od 6-ej rano do północy być na moje usługi?”

„Krótkim był pobyt Humboldta w Genewie. Po jego wyjeździe miasto było dla mnie jakby wymarłem. Byłem niby oczarowany. W owe pamiętne godziny, które spędziłem w towarzystwie znakomitego przyrodnika, stałem się innym człowiekiem. Przed umysłem moim nowy otworzył się świat. To, co mi on opowiadał o życiu w Paryżu, o szczególnie współdziałaniu tamtejszych uczonych, o środkach, jakich stolica nadsekwanańska nie szczędzi swym pionierom wiedzy, wszystko to pozostawiło we mnie niezatarte wrażenia. Począłem pojmować, że Paryż jedynym jest miejscem, gdzie pod kierunkiem przewodników na polu umiejętności fizycznych i chemicznych znajdę radę i pomoc w wykonaniu tych prac, które kielkowały już we mnie od dawna. Szybko też dojrzało we mnie postanowienie: naprzód, do Paryża!”

Pełen podobnych nadziei, młody Liebig przybywa do stolicy Francji, gdzie jednakże bolesnego doznaje zawodu, niemogąc znaleźć dostępu do pracowni. Potrzeba było dopiero znów interwencji Aleksandra Humboldta, który wstawił się za nim do Gay-Lussaca. Tutaj Liebig wspólnie z Gay-Lussacem ukończył pracę nad piorunianem srebra. Oto słowa Liebiga:

„W ten sposób dostąpiłem szczęścia wejść w najbliższe stosunki z tym wielkim badaczem przyrody; pracował on ze mną, jak dawniej pracował z Thénardem, i mogę powiedzieć, że w pracowni jego w arsenale stworzone zostały podwaliny do wszystkich moich dalszych prac i do całego późniejszego mego kierunku.”

Gay-Lussac był synem sędziego, rodem z Owernii; w szkołach, w przeciwieństwie do Liebiga, doskonałym był uczniem. W szkole

politechnicznej pracował dalej z tą samą gorliwością i tak dalece się odznaczył, że przyjaciel Napoleona I-go Berthollet, powróciwszy podówczas z Egiptu, przyjął go jako asystenta. W tym samym czasie, jako repetytor znanego chemika Fourcroya miał sposobność okazać swój talent nauczycielski. Lecz nie pilność tylko, odwaga i stanowczość odznaczały młodego Gay-Lussaca. W sierpniu roku 1804 odbył wraz z młodym fizykiem Biotem podróż powietrzną w celach naukowych, a w drugiej podróży balonem, jaką sam w tymże roku przedsięwziął, podniósł się do wysokości 7 000 m, której przed nim nikt nie dosięgnął.

Wtenczas zapoznał się także z Aleksandrem Humboldtem. Ten ostatni przed swą podróżą amerykańską dokonał kilku wstępnych studyów nad składem powietrza i popełnił przytem kilka błędów, które Gay-Lussac tak surowo skarcił, że Humboldta bez wątpienia przykro musiało to dotknąć. Lecz nie miał tego jednak za złe młodemu uczonemu i połączył się z nim dla powtórzenia tej pracy, która im obudwu nieśmiertelną dała sławę. Przy tej sposobności mianowicie Gay-Lussac odkrył fakt, że wodór łączy się z tlenem dokładnie w stosunku objętościowym 2:1, a odkrycie to stało się następnie podstawą chemiczną najdonioślejszego znaczenia.

Co się tyczy późniejszych prac Gay-Lussaca w zakresie chemii teoretycznej, to noszą one wszystkie, podobnie jak ta pierwsza praca, ślady jego matematyczno-fizykalnego wykształcenia. Dziś jeszcze są one wzorem niezrównanej ścisłości i genialnego pojmowania postrzeganych faktów.

Takim był człowiek, u boku którego Liebig rozpoczął swą pracę w Paryżu. Z początku zapewne było mu tu nieco przykro. Gay-Lussac surowy był z wejrzenia, a w stosunkach nawet z najznakomitszymi swymi kolegami mało udzielający się i zwięzły w rozmowie. Kiedy pierwszorzędne gwiazdy ówczesnego świata uczonych, mężowie tacy, jak Dalton, Davy i Berzeliusz, przychodzili do pracowni, nie było przyjacielskich rozmów—Gay-Lussac prawie że nie zwracał uwagi na gościa i zwykle, chodząc po pokoju, wykladał swe poglądy niby z katedry. Lecz gdy dokonano nowego odkrycia, toż to była uciecha! Zdarzało się, jak opowiada Liebig, że Gay-

Lussac w takich wypadkach tańczył po pokoju, pomimo ciężkiego drewnianego obuwia, jakie nosił na nogach, chroniąc je od zimna podłogi w pracowni.

Gdy Liebig ukończył swe badania nad pionowaniem srebra wspólnie z Gay Lussacem, i ogłosił je w języku francuskim, powrócił w maju 1824 do Giessen, gdzie w skutek gorącego zalecenia Humboldta powierzono mu nadzwyczajną profesurę chemii. Tutaj przy pomocy licznych uzdolnionych uczniów, którzy ze wszech stron ku niemu zdążali, prowadził w dalszym ciągu pracę w duchu Gay-Lussaca i założył słynną liebigowską pracownię. Pozostawmy wszakże na uboczu dzieje dalsze tej pracowni, a natomiast zwróćmy się ku tym przewodnim myślom, które kierowały Liebigiem przy zakładaniu jej i następem kierownictwie.

Kierunek naukowej pracowni chemicznej najściślej jest związany z wykładami, albowiem te ostatnie mają za zadanie dać uczniom teoretyczne podstawy, na których opierać się powinny zajęcia praktyczne. Wykłady te, przeznaczone dla początkujących, zwykło się nazywać chemią doświadczalną. Mają one wszakże nie tylko zapoznać słuchaczy z faktami i doświadczeniami, lecz dać im też sposobność dobrego zrozumienia zasad chemii teoretycznej. Zdać się na pierwszy rzut oka, że zadanie nauczyciela jest tu łatwe, ponieważ teoretyczny gmach naszej wiedzy, dzisiaj zwłaszcza, stanowi doskonale zespoloną całość, do której tylko przy nadarzonej sposobności włączyć należy poszczególne fakty. Wykład taki byłby podobny do licznych podręczników, które dają uczącemu się pogląd na główną treść nauki, a wyćwiczonemu pozwalają z łatwością oryentować się w poszczególnych rozdziałach. Postępując wszelako w ten sposób przy wykładzie, dochodzi się szybko do smutnego doświadczenia, że właśnie zdolniejsi uczniowie doznają pewnego zawodu, który spotyka też zawsze każdego, kto próbuje nieznaną mu gałąź wiedzy nauczyć się z podręcznika. Co prawda, zawód ten z czasem opuszcza przeważną część słuchaczy w miarę przywykania do wykładanych poglądów; we wszystkich wszakże, którzy braków takiego wykładu nie zastąpią poważną nauką prywatną, pozostawia szablony sposób myślenia i skłonność do dogmaty-

zowania, a ta nie pozwala im następnie poruszać się samodzielnie w dziedzinie wiedzy. Przyczynę tego, zdaje się, jasno poznano dopiero w nowszych czasach; atoli już lat 70 temu Liebig ją przeczuwał. Oto, co powiada on w tym względzie o wykładach słuchanych w Paryżu:

„Wykłady Gay-Lussaca, Thénarda, Dulonga i in. w Sorbonie miały dla mnie nieopisany urok. Francuscy fizycy i chemicy doszli do swych wielkich odkryć dzięki temu, że wprowadzili do chemii metodę astronomiczną czyli matematyczną, która, o ile można, przedstawia każde zadanie w postaci równania, a przy wszelkim stałym stosunku pomiędzy dwoma zjawiskami przyjmuje ściśle określony związek przyczynowy. Znalazłszy zaś ten związek, nazywają go oni „objaśnieniem” albo „teorią.” Wykład polegał na rozumnie przeprowadzonym i przedstawionym szeregu zjawisk, t. j. doświadczeń, których związek bywał dopełniany przez ustne objaśnienia. Doświadczenia te były dla mnie prawdziwą rozkoszą, gdyż przemawiały do mnie językiem, który rozumiałem, a wraz z wykładem sprawiały, że masa nieukształtowanych faktów, które bezładnie roily mi się w głowie, nabrała składu i harmonijnego ugrupowania. Chemia antyflogistonowa, czyli francuska wprawdzie skazała na gilotynę dzieje chemii przed Lavoisierem. Znać było jednakże, że topór padł na cień tylko zdobyczy dawniejszych. Byłem znacznie lepiej obeznany z dziełami flogistyków, Cavendisha, Watta, Priestleya, Kirwana, Blacka, Scheelego, Bergmanna, aniżeli z pracami antyflogistycznymi i te faktyczne dane, które w paryskich wykładach przedstawiano jako nowe, niby bez początku, było dla mnie w najściślejsem połączeniu z poprzednimi faktami.”

Według Liebiga zatem, niedość jest zwracać uwagę ucznia na tę tylko część zjawisk, która jest wprost przystępną dla naszego umysłu. Raczej pragnie on, ażeby początkujący posiadał możność wydobywania z całej pełni faktów tych najważniejszych, których wzajemny związek został poznany. Doskonale obeznany z dawniejszą literaturą, nie widzi on w nowo wykładanych myślach czegoś dopiero co stworzonego, lecz dopatruje w nich związku tak bliskiego z tem, co je poprzedzało, że bez tych ostatnich nie widzi

wprost możliwości pojęcia pierwszych. Żąda przeto, ażeby wykładający nie poprzestawał na informowaniu słuchaczy o obecnych poglądach naukowych, lecz wskazał im też drogę, która do poglądów tych doprowadziła.

W ten sposób nakreślił Liebig zarys metody wykładu, który coraz bardziej się upowszechnia i który za jedynie słuszny uważać należy. Wychodząc z założenia, że droga poznawania zjawisk przyrody jest przypadkowa, że zależy od tego, do jakich abstrakcyjnych chwilowych stan faktycznych wiadomości doprowadził pierwszego odkrywcę, powinien nauczyciel nie wskazywać tej drogi jako wynikającej z natury rzeczy, lecz przenieść swych uczniów w to położenie, w jakim znajdował się ów pierwszy odkrywca przed swym odkryciem. Patrząc jego oczyma, myśląc jego myślami, uczeń nieznacznie, porywany prądem umysłowego rozwoju, przenosi się do dzisiejszego stanu wiedzy. Lecz ten sam prąd, który prowadzi do obecnego stanu, unosi też dalej i oto tym sposobem już przed początkującym otwiera się widok na szerokie krainy, które zdobyć jeszcze należy, a to budzi w jego duszy pożądanie wzięcia samodzielnego udziału w dalszej pracy.

Kiedy Liebig objął profesurę w Giessen, nie zadowolnił się tylko ustnym wykładem, lecz dał swym uczniom także poznać dobrodziejstwa nauczania praktycznego w pracowni, tak jak to sam przeszedł u Gay-Lussaca. Powiada zaś o tem: „Czuć było wówczas w powietrzu potrzebę instytutu, w którym uczeń mógłby się doskonalić w sztuce chemicznej. To też z chwilą otwarcia mojej pracowni nauczania chemii analitycznej i chemicznych metod badania, powoli ze wszystkich stron poczęli napływać uczniowie.”

Nauka ta dzieliła się na dwie części, dla początkujących i bardziej wyćwiczonych. Pierwsza część większe sprawiała mu trudności. Oto co powiada: „Ażeby uczyć wielu jednocześnie, na to potrzeba było planu doskonale ułożonego, który dopiero obmyśleć i wypróbować należało. Wskazówki, wydane później przez kilku moich uczniów (Fresenius i Will) zawierają istotnie plan, według którego postępowano w Giessen; obecnie przyjął on się we wszystkich prawie laboratoriach chemicznych.”

Wykłady i nauka chemii analitycznej oraz metod przyrządzania preparatów dzisiaj wciąż jeszcze prowadzone są według reguł podanych przez Liebiga. Początkującemu wyznacza się w pracowni pewne zadanie, po którego ukończeniu przechodzi do trudniejszego. W tych praktycznych robotach opiekują się nim asystenci, którzy przez ciągłe zadawanie pytań mogą się przekonać, czy uczniowi niebrak należytego zrozumienia. W ten sposób praktykant ma możliwość zapoznać się doskonale z najważniejszymi zjawiskami, jak to już Liebigowi danem było we wczesnej młodości. Jednocześnie, w skutek ciągłego zdawania sprawy z biegu swej pracy, tak przyzwyczajają się do składania egzaminu, że ostateczny egzamin sam przez się bez trudności przychodzi.

Zalety tego sposobu nauczania tak są widoczne, że wszędzie pracownie przyrodnicze organizują na wzór pracowni Liebiga, a nawet i w zakresie innych przedmiotów starają się przez odpowiednie urządzenia (t. zw. seminaria) dojść do tego samego celu.

Trzecia część nauki pod okiem Liebiga polegała na zaprawianiu wyćwiczonych do prac czysto naukowych. Powiada o tem Liebig: „Właściwe nauczanie w laboratorium, powierzone uzdolnionym asystentom, istniało tylko dla początkujących. Specyjalni moi uczniowie uczyli się tylko w stosunku do tego co ze sobą przynosili; rozdawałem zadania i czuwałem nad ich wykonywaniem. Jak promienie koła mieli wszyscy jeden wspólny środek. Właściwego kierownictwa tu nie było. Co rano każdy zdawał mi sprawę z tego, co zrobił dnia poprzedniego, oraz opowiadał o dalszych zamiarach; ja zaś zgadzałem się, lub robiłem uwagi i zarzuty. Każdy był sam zmuszony do szukania właściwej drogi. We wspólnem zaś życiu i ciągłem obcowaniu ze sobą każdy uczył się od innych.”

„Praca rozpoczynała się u nas ze świtem, kończyła ze zmierzchem; rozrywek i przyjemności nie było w Giessen. Jedyne skargi, jakie się ustawicznie powtarzały, były skargi służącego, który wieczorem, chcąc sprzątać, nie mógł się praktykantów z pracowni pozbyć. Często słyszę, że większość moich uczniów przy wspomnieniu pobytu w Giessen doznaje uczucia zadowolenia z korzystnie spędzonego czasu.”

Każdy chemik czytający ten opis nie znajdzie w tem nic nadzwyczajnego. Dziś jeszcze we wszystkich dobrze uorganizowanych laboratoriach pracuje się w podobny sposób. „Kierownik pracowni—powiada Helmholtz—musi zazwyczaj podawać zasadniczą myśl pracy oraz mnóstwo projektów zwalczania nowych trudności eksperymentalnych, w których chodzi o mniejszą lub większą wynalazczość. Wszystko to przechodzi do pracy ucznia, a wreszcie, jeśli się praca uda, pod nazwiskiem tegoż wychodzi na świat. Któż odróżni potem, co w tej pracy dał uczeń, a co nauczyciel? I iluż jest nauczycieli, którzy pod tym względem zupełnie od wszelkiej zazdrości są wolni?” To pytanie, postawione przez Helmholtza, jest zaszczytnem świadectwem dla współczesnych kierowników pracowni naukowych. Lecz nie zawsze tak było, i nie potrzebowalibyśmy zbyt daleko sięgać wspomnieniami, ażeby spotkać się z ciasnym w tym kierunku sposobem myślenia w świecie profesorów. Największą jest zasługą Liebiga, że na tej drodze wystąpił jako reformator.

Widzimy w nim wzór niemieckiego profesora i mimowoli przypominają nam się ciepłe słowa pożegnania, jakie poświęcił mu poeta Platen po odwiedzinach Liebiga w Norymberdze:

„Był piękny wieczór. Na przechadzce wśród starych, poważnych murów miasta raz jeszcze, pozostawieni samym sobie, mogliśmy się cieszyć, żeśmy się znaleźli, zrozumieli i na zawsze pokochali. Nigdy nie wydawał mi się Liebig szlachetniejszym i piękniejszym, choć zawsze jest pięknym. Smukła postać, przyjazna powaga w regularnych rysach twarzy, duże brunatne oczy, gęsto ocienione ciemnymi brwiami—zyskiwały mu każdego od pierwszego spojrzenia. Obym nareszcie, po tylu zawodach, znalazł szczęście i spokój w tej przyjaźni i wieczną jej trwałość!”

M. Fl.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie siódme Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych i pomocniczych odbyło się

dnia 20 kwietnia 1893 roku, o godzinie 8-ej wieczorem w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego, Chmielna Nr. 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Jan Sztolcman mówił o rezultatach naukowych podróży Kalinowskiego (Peru) i Bareja (Transkaspia).

Po uwagach ogólnych o znaczeniu specjalnych podróżników-zbieraczy dla wzbogacenia muzeów różnemi rzadkościami, a przedewszystkiem typami (nowemi gatunkami)—p. S. przeszedł do bliższego zapoznania członków Komisji z rezultatami wyprawy naukowej p. Jana Kalinowskiego, który kosztem Ksawerego hr. Branickiego bada Peru od roku 1889, nadsyłając posyłki, składające się przeważnie z ptaków, mniej ssących i owadów, które naukowo opracowuje p. Sztolcman i hr. Berlepsch. Kolejno przeszedł p. S. ważniejsze okolice zwiedzane przez Kalinowskiego i wyliczał najważniejsze gatunki nowe i rzadkości ornitologiczne tam zebrane.

Następnie przeszedł p. S. do wykazania rezultatów wyprawy p. Tomasza Bareja, który od r. 1888, skonstraktowany przez Ksawerego hr. Branickiego, nadsyła okazy ornitologiczne do muzeum zoologicznego na „Frascati” z kraju Zakaspijskiego (mianowicie zaś z okolic Lenkorani, Aschabadu, Merwu i t. p.) a następnie z okolic Kokand, miasta głównego prowincji Fergańskiej.

P. S. zapoznał obecnych z najważniejszymi gatunkami ptaków, zebranymi przez T. Bareja.

Wykład swój p. S. uzupełniał okazami, pięknie zachowanymi, najrzadszych gatunków zdobytych przez obu naszych podróżników.

Szczegółowy wykład p. Sztolcmana będzie drukowany w jednym z najbliższych numerów naszego pisma.

Na tem posiedzenie zostało zakończonem.

Wiadomości bibliograficzne.

— *sd.* *Encyclopedie des Naturwissenschaften.* Zweite Abtheilung, 75 Lieferung, Handwörterbuch des Chemie, 55 Lieferung, Wrocław E. Treedendt, 1893.

Zeszyt ten wielkiego wydawnictwa zawiera dalszy ciąg „Stereochemii” (str. 177—245) i „Azot” (str. 245—304).

— *sd.* *C. A. Laisant.* Recueil de problèmes de Mathématiques. Arithmétique, Algèbre élémentaire, Trygonométrie. 8^e str. 84. Paryż Gauttier—Villary, 1893.

Zbiór interesujących zadań wyjętych z czasopism matematycznych, a odnoszących się do wymienionych w tytule działów.

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* **Ochrona drzew owocowych przeciw gąsienicom.** Nowojorski dziennik ogrodniczy „Fruit trade journal” zaleca sposób przeciw niszczeniu drzew owocowych przez gąsienice, podany pierwotnie przez pismo „Agriculturil” z Florydy. Sposób ten polega na wbijaniu gwoździ w drzewa owocowe, a tłumaczy się tem, że żelazo ulega utlenieniu pod wpływem soków drzewnych; rozwija się amoniak, który przenika wszystkie części drzewa i odstrasza robactwo. Pół tuzina gwoździ

wbitych w jedno drzewo spowodować ma zupełną jego ochronę.

Posiedzenie 8-e Komisyi stałej teoryi ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się d. 4 maja 1893 roku, o godzinie 8-ej wieczorem, w lokalu Towarzystwa ogrodniczego (Chmielna, 14).

Porządek posiedzenia:

1) Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.

2) P. Józef Eismond. Niektóre spostrzeżenia i uwagi w kwestyi tworzenia się listków zarodkowych u ziemnowodnych.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 19 do 25 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.				
19 S.	57,2	55,9	54,1	2,4	7,1	6,8	8,6	-0,2	43	NE ³ , N ⁹ , SW ⁴	0,0	
20 C.	51,7	51,5	53,4	6,6	6,4	5,8	8,4	4,2	57	W ³ , N ⁹ , NE ²	0,0	od rana do 1 p. m. ● drob.
21 P.	51,9	51,4	46,3	4,8	9,6	7,8	9,8	1,1	62	W ³ , W ⁹ , S ⁶	9,3	od 6 p. m. ●
22 S.	47,2	50,1	51,4	4,6	4,2	4,4	8,5	3,0	74	NE ³ , N ⁸ , NW ⁷	0,0	w nocy ●
23 N.	52,7	54,8	56,2	2,2	4,8	3,8	5,3	0,6	65	N ⁹ , NN ¹ , N ¹	0,0	a.m. VIII * w ciągu dn. * i Δ
24 P.	53,4	50,1	47,3	1,8	4,9	6,4	8,0	0,5	83	NW ⁵ , W ⁹ , W ⁴	2,0	a. m. do 11 * do III p. m. ●
25 W.	49,2	49,8	51,1	4,1	5,8	5,0	8,0	0,9	52	NW ⁵ , N ⁷ , NE ⁴	0,0	
Średnia	751,8			5,3					6		11,3	

T R E Ś Ć. Piece elektryczne i ich znaczenie, przez S. St. — Spostrzeżenia uzasadniające teorią o paśmowym pochodzeniu chorób zakaźnych, przez H. Hoyer. — Liebig przez M. Fl. — Towarzystwo ogrodnicze. — Wiadomości bibliograficzne. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znałowicz.

Дозволено Цензурою. Вѣншава, 15 Апрѣля 1893 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.

Nr 18 z dnia 30 kwietnia 1893 r.

WSZECHŚWIAT.

TYGODNIK POPULARNY
POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.



Agami (*Psophia crepitans* L.).

AGAMI

(*Psophia crepitans* L.).

W Ameryce zwrotnikowej, człowiek zdolał skorzystać ze sprytu i inteligencji ptaków brodzących (*Grallatores*), spokrewnionych z żórawiami, a według niektórych ornitologów, tworzących oddzielną rodzinę kurodziobów (*Alectoridae*).

Do takich ptaków oswojonych i przyuczonych do pilnowania owiec i drobiu, należą: pastuszką czyli *Kamichis* (*Palamedea cornuta* L.), chauna (*Chauna hawaria* Illig.) i agami czyli gruchacz (*Psophia crepitans* L.). Największym gatunkiem ze wszystkich trzech jest pastuszką (*Palamedea cornuta*), która w stanie dzikim żyje w lasach Brazylii, Gujanny i Kolumbii. Ogólnym kształtem ciała ptak ten przypomina nieco indyki, chociaż wogóle ciało ma szczuplejsze, nogi wyższe, zakończone długimi palcami i zamiast brodawek mięsnych (koralu) pokrywających głowę i szyję, posiadają tylko na czole, pośrodku, róg cienki, długi, łukowato ku przodowi zgięty, osadzony tylko w skórze. Skrzydła tych ptaków są uzbrojone przy dłoni dwoma szponami, silnymi, dość ostre, przy pomocy których mogą zadawać skuteczne ciosy i ranić swoich nieprzyjaciół.

Mniejszych od *Kamichis*, są Chauny z Brazylii i Argentyny, posiadające dziób krótszy, ciało stosunkowo silniej zbudowane, nogi mocniejsze, upierzenie świetniejsze, daleko gęściej upstrzone kolorem szarym i białym; czoło mają pozbawione wyrostka rogowego, a wierzchołek głowy często ozdobiony pięknym czubem.

Nakoniec agami (*Psophia crepitans* L.) jest to ptak brodzący (patrz rysunek) mniejszych rozmiarów od dwu poprzednich, przypominający kształtem swoim, z jednej strony nieco kurki wodne, z drugiej zaś strony żórawie. Wogóle ciało ma zgrabne, nogi wysokie, cienkie, szyję dość długą, upierzenie bogatsze pod względem barw od poprzednich dwu gatunków.

Głowa niewielka i prawidłowo zaokrąglona, dziób nieco od głowy krótszy, mocny, o szczęce górnej sklepistej i ostro zakończonej, nogi o skokach wysokich, pokrytych tarczami z przodu i tyłu, cztero-palcowe, z których trzy naprzd zwrócone, dłuższe, czwarty zaś tylny krótki, palec środkowy i zewnętrzny w nasadzie spięte błoną.

Skrzydła niezbyt długie, czwarta lotka najdłuższa, ogon krótki, utworzony ze sterówek miękkich i ukrytych pod długimi i sutemi

piórami pokrywowemi, które kosmykowato spadają, są jasno-popielatemi i przechodzą w barwę rudawą. Wogóle grzbiet ciała i ogon jasne, wyraźnie się odznaczają od reszty ciała czarno zabarwionej, z odbłaskiem fioletowo-zielonym na piersiach, błękitnym zaś metalicznym połyskiem na podgardlu. Głowa i szyja są aksamitno-czarne i pokryte piórami daleko krótszemi i mocniej zbitemi, niż na reszcie ciała, przypominającemi puch bardzo miękki w dotknięciu. Dziób ma zielony, nogi żółto-czerwonawe. Długość ciała 52 cm. Odcienie upierzenia zmieniają się stosownie do miejscowych warunków, w których te ptaki żyją i pozwalają odróżniać: agami zielone (*Psophia viridis*), ag. ciemne (*P. obscura*), ag. płowe (*P. ochroptera*), ag. białe (*P. leucoptera*), ag. hałaśliwe (*P. crepitans*). Ze wszystkich tych domniemyanych gatunków czy odmian, najlepiej i najdawniej znaną jest *Psophia crepitans*. Wzmianki o tym gatunku i opisy mniej lub więcej dokładne, spotykają się w sprawozdaniach podróżników i przyrodników z XVII i XVIII wieku oraz początku bieżącego stulecia. Opisują tego ptaka w swych pracach: Adanson, Pallas, Vosmaër, Buffon, wspomina o nim w „Podróży do Surinamu i do wnętrza Guyany” kapitan J. G. Stedman, według którego, agami hałaśliwe, nazywali indyanie Camy-Camy.

Nazwa ptaka krzykliwego, ptaka trąby, czyli gruchacza, ma pochodzić (według La Condamina i Stedmana) od dziwacznych dźwięków, jakie *Psophia crepitans* wydaje, szczególnie, gdy ptak jest przestraszony, a które z oddali słabo dźwięki trąby przypominają. Po przenikliwym krzyku, następuje, przez pewien czas (minutę) szereg tonów przeciągłych, głuchych, które stopniowo cichną. Szczególna rzecz, że po tylu latach, ubiegłych od poznania tego gatunku agami, nie jest dokładnie wyjaśnionem, w jaki sposób odbywa się to dziwne wydawanie głosu. Trail i Poeppig przypuszczali, że głos ten pochodzi od drgań powietrza, które ptak, trzymając dziób zamknięty, wypuszcza z płuc do dwu woreczków, komunikujących z tchawicą, za pośrednictwem dwu szpar wązkich, na podobieństwo worków głosowych kazuara. Badania jednak nowsze angielskiego przyrodnika Beddarda, nie potwierdziły tego przypuszczenia. Tchawica agami nie posiada, jak się zdaje, żadnej bocznej szpary i nie przedstawia wcale, lub przynajmniej nie zawsze, zagięć czy skrętów, zaznaczonych przez Haucka.

Agami (*Ps. crepitans*) w stanie dzikim żyją w wielkich lasach Gujanny i w części Brazylii, położonej na północ Amazonki. Gniazda ścielą na ziemi, wygrzebuje nogami zagłębienie pod drzewem, wyścielają je niewielką ilością trawy i tam składają swoje jajka, jasno-zielone, w liczbie 10. Młode wykluwają

się bardzo silnie, skoro tylko uwolnią się ze skorupki jajka, zaczynają biegać i wyszukiwać pożywienia. Zrazu żywią się owadami i robakami, wkrótce przyłączają do tych pokarmów owoce i ziarno. Przez czas dość długi pozostają pokryte puchem miękkim, zbitym, utworzonym z piór cienkich, podobnych do sierci i bardzo różnych od piór ptaka dojrzałego. Chodem swoim agami bardzo przypominają żółwie; miewają raptowne napady wesołości, podczas których wykonywają najśmieszniejsze skoki, dziwnie odbijające od zwykłej ich powagi.

Gdy zagraża im niebezpieczeństwo, mają biedzą prędko, ale lot mają tak ciężki, że nie mogłyby przelecieć żadnej rzeki. Zwykle żyją gromadami, często z 40 osobników złożonemi.

Od wieków agami są w Guyannie przedmiotem polowania, nie dla mięsa, które jest twarde i suche, ale dla upierzenia, którego świetne barwy służą za ozdoby. Polowanie to jest dość łatwe, bo agami nie mogą daleko uciekać i dają się zwabić i przyciągnąć na odległość strzału, jeżeli myśliwy umie naśladować ich głosy.

Żywe, wzięte do niewoli, łatwo się przyswajają i zadomowiają, tak, że mają się znajdować we wszystkich mieszkaniach indyjskich zupełnie na swobodzie i służyć za stróża dla innych ptaków. Agami, według opisów różnych podróżników, mają przechadzać się nawet po ulicach miasta, wychodzić z miasta i powracać punktualnie w oznaczonej godzinie do domów. Prawie wszystkie mają zwyczaj chodzić za ludźmi na ulicach, lub za miastem. Wogóle opisy różnych autorów zgadzają się w uznaniu roztropności, inteligencji i łagodności agami wychowanych w niewoli. Przymioty te były również stwierdzone na osobnikach wielokrotnie sprowadzanych do Europy od połowy ostatniego stulecia i hodowanych przez kilka lat w ogrodach zoologicznych Francji, Anglii i Holandii. Agami przywiązują się do osób, które mają o nich staranie, słuchają ich głosu, idą za nimi, lub wyprzedzają w podskokach jak psy i po długiej nieobecności objawiają żywo swoją radość z powodu ujrzenia ich, lubią pieczęty i są zazdrosne o względy swoich panów. Gdy agami przychodzi do domu, usiłuje wypędzić z niego psy i koty, które mu zawadzają. Przybywa punktualnie do stołu w godzinach obiadowych, lub wieczery i t. p.

Na dziedzińcu wywierają swoje przewagę nad drobiem, dalej dozoruja drobiu na polu, a nawet, zdaje się, że doskonale pilnują stada owiec i nie pozwalają robić szkody. (Według La Nature, 1893, Nr 1027).

Objawy astronomiczne

w maju.

Droga mleczna w godzinach wieczornych przypada na wschodniej stronie nieba, a podział jej na dwie odnogi rozpoczyna się w czwartej części jej długości, idąc od poziomu północnego. W miejscu tego podziału znajduje się Łabędź; po jego stronie zachodniej błyszczy Wega w Lirze, po stronie zaś południowo-wschodniej Atair w Orle. Na południu, gdzie odnoga zachodnia drogi mlecznej dobiega poziomu, napotykamy Niedźwiadka z czerwoną gwiazdą 1 wielkości, Antares; stąd ku północo-zachodowi ciągną się inne gwiazdozbiory zwierzyńcowe — Waga, Panna z Kłosem, Lew z Regulesem, Rak i Bliźnięta zmierzające do poziomu północo-zachodniego. Na południe zenitu świeci gwiazda pierwszej wielkości, Arktur w Wolarzu, obok którego, na wschodniej stronie, łatwo rozpoznać można Koronę północną. Jedną wreszcie jeszcze gwiazdą pierwszej wielkości znajduje się na niebie, a mianowicie Koza w Woźnicy, na północo-zachodzie, ale zachodzi bardzo wcześnie.

Wenus znajduje się dnia 2 maja w połączeniu górnem ze słońcem, zachodzi więc z niem razem i jest niewidzialna; z promieni słonecznych wynurzy się w czerwcu, jako gwiazda wieczorna. Mars w Bliźniętach widzialny jest tylko w pierwszych godzinach wieczornych. Jowisz jest niewidzialny, Saturn tylko świeci przez noc całą, pierścień wszakże jego przedstawia teraz otwartość bardzo słabą.

Pełnia księżyca przypada d. 1, druga kwadra d. 9, now d. 15, pierwsza kwadra d. 22 i znów pełnia dnia 30. Przez węzeł wstępujący przechodzi księżyc dnia 13, przez zstępujący d. 27.

Słońce szybko zbliża się do najwyższego swego na półkuli północnej położenia, tak, że w końcu miesiąca oddalone jest już od równika na $21^{\circ} 57'$.

Drobne wiadomości.

Oczy mumij peruwiańskich. W sierpniu 1868 roku silne trzęsienie ziemi spustoszyło brzegi peruwiańskie. Okręt amerykański, który wtedy przepływał w odległości około 300 kilometrów od brzegu, pospieszył z pomocą, poczem oficerowie zajęli się poszukiwaniami naukowymi. Najważniejszym rezul-

tatem tych badań było odkrycie mumij, które odsłoniła fala morska, unosząc górne ściany jaskiń, gdzie były przechowane. Mumie te, jak wiadomo, nie zawierają, jak mumie egipskie, sztucznych środków ochronnych przeciw gniciu, ale są to tylko ciała przechowane wskutek zupełnego wysuszenia. Mumie peruwiańskie znajdują się w postawie siedzącej w ten sposób, że podbródek dotyka kolan, a ręce je obejmują. Najciekawszy wszakże szczegół przedstawiają tak zwane „oczy inkasów”. Gdy mianowicie usuwano wstęgi tkaniny otaczającej głowę, wypadały dwie bryłki twarde, postaci owalnej, spłaszczone w jednym końcu i utworzone z warstw współśrodkowych rozłożonych dokoła jądra środkowego. Oczy te inkasów są iryzujące i dają się łatwo rozcierać, prawdopodobnie zaś umieszczone były na powiekach, a nie pod niemi. W. S. Miller badał te bryłki i sądził pierwotnie, że są wyrobione z pewnej substancji żywicznej, następnie wszakże zmienił zdanie, gdy rozbiór histologiczny skrawków, zmiekkzonych gliceryną, wykazał mu, że są to niewątpliwie soczewki krystaliczne pewnego zwierzęcia.

Przypadek zaś dozwolił wykryć, jakie to zwierzę było pierwotnym właścicielem tych oczu. Gdy mianowicie odłamki soczewki pozostawione były w wodzie dystylowanej przez dzień, lub dwa, woda przybrała wyraźną woń wody morskiej i zwierzęcia morskiego. Oko więc, wedle wszelkiego prawdopodobieństwa, pochodzi ze zwierzęcia morskiego, którem zapewne jest głowopław. Dobrze bowiem rozwinięte oko głowopławów zawiera dwie soczewki, z których jedna, półkulista, postacią swą odpowiada zupełnie oku inkasów. Głowopławy są częste obok brzegów peruwiańskich, a to potwierdza domysł Millera, że od mięczaków tych zapożyczali dawni peruwianie oczu, by nimi zdobić twarze swych zmarłych.

Samowolne zapalanie się siana pochodzić ma, według p. Cohna z Wrocławia, z wywiązywania ciepła przez grzybek pasorzytny *Aspergillus fumigatus*; grzybek ten znany jest już jako szkodliwy przy kiełkowaniu jęczmienia, a to właśnie dla ciepła, które wywiązuje.

PAMIĘTNIK FIZYOGRAFICZNY,

tom XII, za rok 1892,

wyjdzie z druku w ciągu maja r. b. w objętości przeszło 30 arkuszy druku z XVI tablicami rysunków litograficznych i drzeworytami w tekście. Tom XII zawierać będzie:

w Dziale I. Meteorologia i Hidrografia:

Spostrzeżenia meteorologiczne za rok 1891.

Spostrzeżenia fenologiczne za rok 1891.

J. Słowikowskiego, Charakterystyka Wisły.

w Dziale II. Geologia z Chemią:

E. Znatowicza, Rozbiory ziemi ornej.

w Dziale III. Botanika i Zoologia:

K. Łapczyńskiego, Zasięgi roślin dennokwiatowych (dokończenie).

K. Łapczyńskiego, Z powiatu Trockiego do Szczawnicy.

F. Błońskiego, Przyczynek do flory krajowej.

F. Kwiecińskiego, Spis mchów i paprotników z okolic Hańska.

B. Eichlera, Materiały do flory wodorostów.

A. Zalewskiego, Rośliny z okolic Tykocina.

M. Twardowskiej, Przyczynek florystyczny.

L. F. Hilda, Materiały do fauny chrząszczów podolskich.

J. Eismunda, Studya nad pierwotniakami okolic Warszawy. I. Wymoczki, pasorzytnie żyjące na kielżu zdrojowym.

w Dziale IV (Antropologia).

A. Zalewskiego, Kilka wiadomości z dziedziny starożytnictwa.

Cena tomu XII w prenumeracie rs. 5, a z przesyłką rs. 5, kop. 50; cena księgarska rs. 7 kop. 50. Prenumeratorowie tego tomu, składający opłatę w redakcyi (Krakowskie-Przedmieście Nr. 66), mają prawo do nabywania kompletu 11-stu wydanych dotychczas tomów za rs. 33.