

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie: rocznie	rs. 8
kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową: rocznie	„ 10
półrocznie	„ 5

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Ślósarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7½ za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

POCZĄTKI MIKROSKOPU.

MIKROSKOP POJEDYŃCZY.

Mikroskop w dzisiejszem znaczeniu téj nazwy, przyrząd zatem, który tak walne usługi przyrodoznawstwu i medycynie oddaje, jest dziełem nowszych, powiedzieć nawet można, najnowszych czasów, udoskonalony został bowiem ostatecznie później aniżeli teleskopy i lunety; w najprostszej wszakże swój formie jest on jedynie szkłem powiększającym czyli soczewką, pierwotna więc historia mikroskopu jestto historia soczewki.

Optyka u greków nie przeszła zakresu katoptryki, czyli nauki o odbijaniu światła.

Euklides, który około 300 roku przed Chr. prowadził szkołę matematyczną w Aleksandryi, pozostawił, oprócz sławnych swych ksiąg geometryi, kilka także traktatów odnoszących się do fizyki, z których „Optyka“, a więcej jeszcze „Katoptryka“ stały się podstawą dalszego rozwoju téj gałęzi wiedzy. Księgi te nie są wszakże wolne od

błędów i niewątpliwie doszły do nas z wielu zmianami i dodatkami. Jak w czasie późniejszym Archimedes w swych dziełach o mechanice, opiera się Euklides na kilku twierdzeniach przejętych z obserwacyj, z których drogą czysto matematyczną wyprowadza twierdzenia dalsze. W „Optyce“, za przykładem Platona, przyjmuje, że promienie widzenia wybiegają z oka, jakkolwiek już poprzednio Arystoteles pogląden zarzucił; dokła-

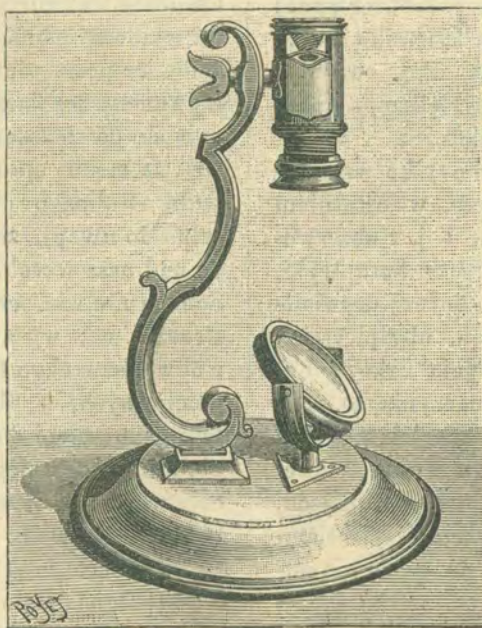


Fig. 5. Mikroskop Bakera (1745).

dnie natomiast uzasadnia zależność pozorniej wielkości przedmiotów od kąta widzenia, przyjmując następane twierdzenie zasadnicze: „Promienie wychodzące z oka roschodzą się po liniach prostych i zachowują pewną odległość między sobą; figura objęta przez promienie widzenia stanowi stożek, mający wierzchołek w oku, podstawę zaś na granicy przedmiotów widzialnych; przedmioty widziane pod równymi kątami, wydają się jednakowo wielkimi. W „Katoptryce” naczelné twierdzenie, polegające na dostrzeżeniu, tyczy się obrazu przedmiotu pionowego w zwierciadle poziomem, skąd wypływa prawo odbijania się światła: „Od zwierciadeł płaskich, wypukłych i wklęsłych promienie odbijają się pod równymi kątami, obraz zaś przypada wraz z przedmiotem na płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni zwierciadła”. Obok słusznych uwag, że u zwierciadeł wklęsłych promienie bądź się zbiegają, bądź rozbiegają, u zwierciadeł zaś wypukłych jedynie się rozbiegają, znajduje się wszakże i uderzająco fałszywe twierdzenie, że ognisko zwierciadła wklęsłego przypada bądź we środku jego kuli, bądź między tym środkiem a zwierciadłem.

W każdym razie zawdzięczamy Euklidesowi ustalenie zasady prostoliniowego roschodzenia się światła i prawa jego odbicia; zasady te nadały optyce charakter nauki matematycznej, a w tym kierunku mogła się ona, podobnie jak mechanika, rozwijać dalej, nawet w czasach najgłębszego upadku nauki w wiekach średnich.

O załamaniu światła jedną tylko wzmiankę znajdujemy u Euklidesa, w ostatnim mianowicie z zasadniczych, t. j. z obserwacji wyprowadzonych twierdzeń katoptryki, przytoczone jest znane dziś dobrze doświadczenie: Jeżeli staniemy tak, aby pierścień umieszczony na dnie naczynia zakryty był dla oka przez ściany tego naczynia, to, chociaż oka nie przysuniemy, pierścień stanie się widocznym przez nalanie wody. Szczegół ten wszakże nie odpowiada miejscu, gdzie jest przytoczony, a w dalszym ciągu dzieła Euklides zgola się do niego nie odwołuje, ani go nie wspomina, według wszelkiego zatem prawdopodobieństwa jest to dopisek późniejszy, wzięty z innego autora.

Autorem zaś tym jest Kleomedes, który w pierwszym stuleciu po Chr. napisał księgę o „Cyklicznej teorii meteorów” (t. j. ciał niebieskich). W dziele tem podane są ważne spostrzeżenia optyczne; Kleomedes przytacza bowiem nie tylko, że promień światła przy przejściu ze środka gęstszego do rzadszego ulega załamaniu, ale wie nadto, że w tym razie promień od prostopadłej się odchyła, gdy w razie przeciwnym ku prostopadłej się zbliża. Opisuje on doświadczenie z pierścieniem, a nadto wyprowadza z niego wniosek, że przez załamywanie promieni widzieć możemy jeszcze słońce nawet wtedy, gdy się już pod poziom obniżyło.

Kleomedes zatem, którego pochodzenie i żywot nie są bliżej znane, pierwszy traktował naukowo zjawiska załamania światła. Pewne zresztą wiadomości o objawach tych posiadać musiano już dawniej, Arystofanes bowiem, około 400 roku przed Chr., w komedii swj „Chmury” w rozmowie między Strepsyadesem a Sokratesem czyni wzmiankę o szklach palących, a Arystoteles rzuca pytanie; dlaczego pręt w wodę zanurzony wydaje się złamanym, nie znajdując na nie odpowiedzi.

Obok poematu Łukrecjusza najważniejszym zabytkiem fizyki rzymskiej jest Seneki „kwestyj przyrodniczych ksiąg siedmiorgo”. Ostatnia z tych ksiąg słynnego mówcy i filozofa traktuje o świetle, a między innymi wiadomościami znajdujemy tu spostrzeżenie, że przedmioty, jak np. jabłka, rospartywane przez flaszki napelnione wodą, wydają się powiększone. Seneka dodaje nawet, że można sposobu tego używać do czytania drobnego pisma, ale to skłania go tylko do uwagi, że nic bardziej zwoźniczego nad nasz wzrok. Dziwić się można, że Seneka nie wie, co począć ze swem spostrzeżeniem; wysnuwanie jednak następstw z nowopoznanego faktu jest rzeczą umysłów gienijalnych, a filozofowie rzymscy mało byli usposobieni do fizycznego opracowywania faktów dostrzeganych, starając się raczej wiązać z niemi uwagi moralno-praktyczne. Wywody moralne rozrzuca Seneka szczerze i to może stanowiło powód, dla którego dzieło jego długo w wiekach średnich za podręcznik fizyki służyło.

W kwestyi załamania światła dalszy

postęp napotyamy u Ptolemeusza, który podobnie jak astronomiczne, tak też i optyczne wiadomości swego czasu zebrał i opracował w traktacie „Opticorum sermones quinque”. W książce tej, która długo uważana była za zatraconą i której rękopism łaciński odkrył dopiero Laplace około 1800 roku w bibliotece paryskiej, ostatni rozdział traktuje o refrakcyi światła. Ptolemeusz nie zna wprawdzie prawa załamania i uważa kąty padania i załamania za proporcjonalne, mierzy wszakże dosyć dokładnie kąty, jakie promień padający i załamany tworzą z prostopadłą, dla powietrza i wody, powietrza i szkła, oraz wody i szkła. Załamywanie światła przedstawiało zresztą dla Ptolemeusza ważność jako dla astronoma, wniósł bowiem, że położenie gwiazd wskutek refrakcyi promieni w atmosferze ulega zmianie, która jest żadną w zenicie, a ku poziomowi coraz wzrasta; nie rospatruje jednak zasad tych ze stanowiska fizycznego i nie stosuje ich do przebiegu światła przez szkła powiększające.

Od Ptolemeusza przejść nam wypada bezpośrednio aż do wieku XI, do najznakomitszego z optyków arabskich, Alhazena. Dopóki optyka Ptolemeusza nie była znaną, sądzono, że Alhazen niewiele więcej zrobił nad przełożenie tego dzieła, okazało się wszakże, że wiele kwestyj znacznie posunął. Prawo załamania wprawdzie wykryć nie zdołał, wbrew jednak Ptolemeuszowi wykazuje, że kąt załamania nie jest proporcjonalny do kąta padania. W przedmiocie, który nas teraz zajmuje, szczególną ważność przedstawia rozprawa „O kuli palącej”, gdzie uzasadnione jest twierdzenie następujące: „Każda gładka i przezroczysta kula ze szkła albo z podobnej substancji skupia ciepło promieni słonecznych w odległości mniejszej od ćwiartki średnicy”. Alhazen zna dalej powiększanie powodowane przez soczewkę, mającą postać półkuli, zatem przez soczewkę płasko-wypukłą, sądzi wszakże w sposób osobliwy, że należy soczewkę powierzchnią płaską zetknąć bezpośrednio z przedmiotem, a oko umieścić naprzeciwko powierzchni wypukłej. Być więc może, że przytacza on tu tylko fakt, o którym słyszał, a którego nie miał sam sposobności sprawdzenia.

W dwieście lat później napotyamy jaśniejącą na ciemnym tle czasów postać Rogera Bacona, który, nie dla osiągniętych przez siebie odkryć, ale ze względu na metodę swych badań, jest pierwszym istotnym badaczem przyrody w wiekach średnich, rozumie bowiem znaczenie doświadczenia i umie się niem posługiwać, co wszakże nie przeszkadza mu wybiegać poza szranki doświadczenia i zapuszczać się, jak inni uczeni średniowieczni, na pole fantazyi. Najważniejsze jego prace wyłożone w piątej części jego dzieła „Opus majus” tyczą się optyki. Mówiąc o refrakcyi światła, traktuje załamywanie promieni na powierzchniach sferycznych i przytacza, że gdy patrzemy przez takie powierzchnie, kąt widzenia przedmiotów a zatem i pozorna ich wielkość ulegać mogą powiększeniu. Rysunki jego przedstawiają przytem zawsze pojedyncze tylko łuki kołowe, zwrócone ku oku stroną wypukłą lub wklęsłą, nigdy zaś soczewek, ograniczonych dwiema powierzchniami kulistymi. Bacon mówi przeto zawsze o jednym tylko załamaniu, nie zaś o załamaniu podwójnem na dwu powierzchniach kulistych, czyli, podobnie, jak Alhazen zna tylko soczewki płasko-wypukłe. Poleca on osobom mającym wzrok słaby umieszczać na przedmiocie, który dokładnie chcą widzieć, odcinek kulisty ze szkła, mniejszy od połowy kuli; nie wie może/zatem, że dogodniej jest soczewkę trzymać przed okiem. Pomimo to opowiada z zapałem o powiększaniu dalekich przedmiotów: „W ten sposób będziemy mogli z niepojętej odległości odczytywać najdrobniejsze głoski i liczyć ziarna piasku na ziemi z powodu znacznego powiększenia kąta widzenia; nie odległość bowiem ale kąt widzenia stanowi o wielkości pozornej. W ten sposób dziecko wydawać się może olbrzymem a człowiek górą”. Współczesny Baconowi Vitellio, przez Wiśniewskiego Ciolkim nazwany, zajmuje się gorliwie zjawiskami załamywania światła, a na tenże sam wiek trzynasty przypada i wynalazek okularów, przypisywany nieznanemu skądinąd Salvino degli Armati, zmarłemu w r. 1317, który na grobowcu swym we Florencyi nazwany jest „inventore degli occhiali”.

W każdym razie wyjaśnienie wpływu

okularów odnieść wypada do czasu znacznie późniejszego, znajdujemy je bowiem dopiero w dziele „Theoremata de lumina et umbra“ (1575) Franciszka Maurolycusa, który już posiada dokładniejszą znajomość soczewek. Wykazuje on bowiem, że promienie wychodzące z jednego punktu po przejściu przez soczewkę znówu się w jednym punkcie schodzą, o czym się można przekonać, jeżeli promienie słoneczne przez soczewkę przepuszczamy do ciemnej izby. Odległości jednak tego punktu, zatem odległości ogniskowej soczewki, oznaczyć nie może, sądzi bowiem jeszcze, że kąty padania i załamania są proporcjonalne; wie natomiast, że poza soczewkami wypukłymi powstaje obraz przedmiotu świecącego, gdy soczewki wkleśły promienie rozpraszają i że nadto oba rodzaje soczewek działają tem silniej, im są bardziej skrzywione.

Ze znajomości soczewek korzysta w tymże samym czasie bogaty neapolitańczyk Giambattista della Porta do urządzenia ciemni optycznej (camera obscura), której opis podał w sławnym i cheiwie niegdyś czytaniem dziele: „Magia naturalis sive de miraculis rerum naturalium libri XX“ (1558, wyd. 2-e 1589). Jeżeli, mówi on, w okienicy ciemnej izby urządzimy drobny otwór, to na przeciwległej ścianie odrysują się obrazy oświetlone przez słońce, ale w położeniu odwróconem. Nie podaje tego zresztą jako własne odkrycie, urządzenie to bowiem, opisane poprzednio przez genialnego Leonarda da Vinci, znane już być musiało dawniej. W drugim dopiero wydaniu znajdujemy ulepszenie, dla którego rzeczywiście Portę uważać należy za wynalascę ciemni optycznej, jakkolwiek nie w dzisiejszej, przenośnej formie. Po opisie bowiem powyższego urządzenia dodaje: „Odslonę teraz tajemnicę, o której dotąd milczałem. Jeżeli w otworze osadzicie soczewkę wypukłą, widzieć będziecie przedmioty daleko wyraźniej, tak nawet wyraźnie, że rozpoznać będziecie mogli rysy osób, które się zewnątrz przechadzają, jakby obok was się znajdowały”. Urządzenie takie dawało oczywiście przedmiotów dalekich obrazy rzeczywiste i zmniejszone, ale Porta posunął się nawet dalej, dla zabawy bowiem swoich gości umieszczał przed soczewką

w okienicy rurę papierową, której przedni otwór zamknięty był papierem bardzo cienkim; na papierze tym malował różne figury i przesuwiał rurę, dopóki na ścianie nie występowały wyraźnie obrazy tych figur, przez promienie słoneczne oświetlane. W tym razie były to obrazy rzeczywiste i powiększone, ciemnia więc optyczna stała się latarnią czarnoksięską i mogła być zastosowana łatwo jako mikroskop słoneczny. Porta wszakże nie przywiązuje znaczenia do tego wynalazku swego, nie poznaje jego ważności, nie może tedy być uważany za wynalascę latarni czarnoksięskiej.

W początkach wieku siedemnastego odkryciem wreszcie zostało od tyłu wieków poszukiwane prawo załamania światła. Chwała tego odkrycia przypada niewątpliwie Willebrordowi Snellowi, zmarłemu 1626 r., krytyka historyczna nie zdołała wszakże dotąd rostrzygnąć, czy Descartes, którego nazwisko zwykle z prawem tem się łączy, odkrył je samodzielnie, czy też posiadał już wiadomość o pracy swego poprzednika, który jęj za życia drukiem nie ogłosił. Nie wchodząc tedy w rozbiór tych szczegółów drobnych, dodamy tylko, że naukę o załamaniu światła według Snelliusa wykladał po raz pierwszy publicznie Hortensius w r. 1634, dzieło zaś Kortezyjusza (Discours de la méthode..., plus la dioptrique...) wyszło w r. 1637. Znajomość praw załamywania światła dała dopiero możliwość wykończenia teorii soczewek, a umiejętność ich szlifowania zaczęła się także doskonalić. Z nazwą mikroskopu spotykamy się zresztą już wcześniej, wprowadzoną bowiem została przez Desmicianusa, członka słynnej akademii dei Lyncei (co znaczy rysiów), założonej w r. 1603. W owym czasie rozpowszechnione już były soczewki płasko-wypukłe, używane do powiększeń, a jakkolwiek działały jeszcze słabo, Descartes przepowiada im doniosłą przyszłość: „Przy ich pomocy dostrzegać będzie można mieszaniny i układy drobnych części, z jakich złożono są rośliny i zwierzęta, a może i inne, otaczające nas ciała, a stąd osiągnąć zdołamy znaczną korzyść co do znajomości ich natury.”

Na tę samą epokę przypada wynalazek lunety, jakkolwiek nierostrzygniętym jest nie tylko spór o nazwisko wynalascy, ale

niepodobna ściśle określić i roku, w którym pierwsza luneta zbudowana została i trzeba się ograniczyć jedynie na objęciu czasu wynalazku lunety okresem 1590—1610. Współcześnie przez kombinacją soczewek urządzać zaczęto i mikroskopy złożone, były to jednak przyrządy tak niedoskonałe, że długo jeszcze ustępowały mikroskopom pojedynczym czyli zwykłym soczewkom. Nie rozumiano jeszcze potrzeby badania drobnego, niewidzialnego oku nieuzbrojonego światła, gdy pojmowano już dobrze korzyści ze wzmożenia wzroku przy rozpatrywaniu przestrzeni świata, brakło więc bodźca zachęcającego do doskonalenia w zarodku zaledwie tkwiącego mikroskopu. Znany jednak z udoskonalenia lunet i z prac nad teorią wzroku jezuita Scheiner wyraża się o mikroskopie z zachwytem, usprawiedliwionym zapewne, jeżeli prawdą jest, co mówi, że muchę widział w nim powiększoną do wymiarów słonia, a pchłę do wielkości wielbłąda.

Rzeczywiste lupy czyli soczewki dwuwypukłe opisuje dopiero Atanazy Kircher, fizyk dawniej szkoły, który na naukowem już tle swego wieku przedstawia charakter dyletanta raczej niż uczonego. Z dzieł jego, w których fantazyja średniowieczna łączy się z odkryciami nowożytnymi, najważniejszy jest traktat o świetle „Ars magna lucis et umbrae” (1646, 1671), gdzie opisuje: „flaszki kuliste, mogące dawać wszelkiego rodzaju figury” i mówi o soczewkach: „wyrabiają się w różnych formach; każde przecięcie kuli służyć tu może. Niektórzy posługują się soczewkami wypukłymi, niektórzy używają wielkich kul szklanych, napełnionych wodą. Inni, natomiast, korzystają z wynalazku nowego i zamykają ¹⁾ w rurce AB (fig. 1) drobnutkie kulki szklane C, które nie przechodzą wielkości pereł, czyli wielkości głoski o. Gdy umieszczamy nóżkę pchły w pobliżu powierzchni kuli, między okiem a lampą, zobaczymy ją, rzecz osobliwa, jakby udo konia; włos umieszczony na szkle wyda się wielkości belki; co zaś naj-

¹⁾ Załączone tu rysunki i następne szczegóły czerpiemy z artykułu p. Ludwika Olivier, zamieszczonego w „La Nature”.

dziwniejsza, jak takie olbrzymie rzeczy przedstawione być mogą w kuli tak drobnój”.

Rysunek (fig. 1) wzięty z przytoczonego dzieła Kirchera przedstawia jego lupy. AB

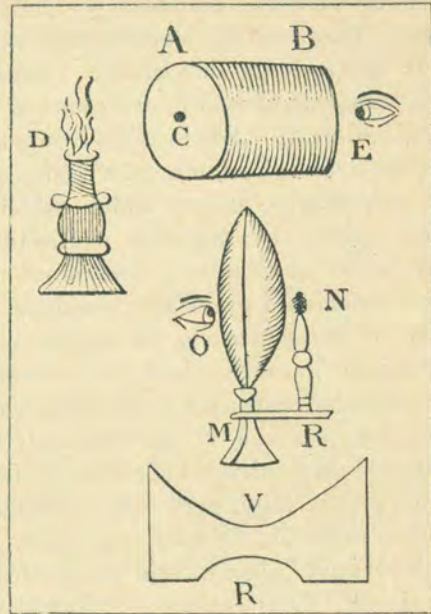


Fig. 1. Lupy Kirchera. Rysunki z dzieła „Ars magna lucis et umbra” (1646 r.).

rura, o której mowa wyżej. E oko obserwatora, D płomień świecy, N przedmiot obserwowany, R podpora przedmiotu, M podstawa naczynia utworzonego z dwu odcinków szklanych i napełnionego wodą, O oko. VR soczewka dwuwkłęśła.

W temże dziele daje Kircher opis i rysunek latarni czarnoksięskiej (fig. 2), w formie

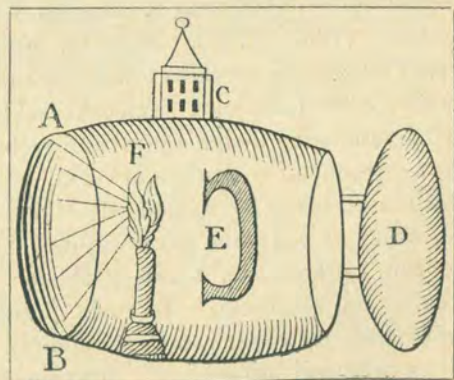


Fig. 2. Latarnia czarnoksięska Kirchera (1646) AB zwierciadło wklęsłe, C kominek, D okno, E rączka, F płomień.

bardzo już zbliżonej do dzisiejszej. Jest ona oświetlona świecą i opatrzona w zwierciadło, aby „przedstawiać mogła zwykle pismo w znacznej odległości i czyniąc je czytelnem.” Kirchera uważać więc można za wynalascę latarni czarnoksięskiej, widzieliśmy wszakże, że zasadę jej podał już Porta. Latarnia taka stanowi pierwszy zarodek mikroskopu słonecznego i używano jej do rzucania obrazu powiększonego drobnych zwierząt: „Skoro tylko czują światło albo ciepło płomienia, mówi jeden z ówczesnych pisarzy, daje to widok osobliwy... Jeżeli między dwa szkiełka wprowadzimy nieco wody, zawierającej drobne robaczki, ze wzruszeniem i prawdziwą rokoszą dostrzegamy czółgające się, dziwaczne węże.”

Pomimo wszakże okazałych wymiarów tych obrazów rzucanych przez latarnię czarnoksięską, poznano, że dla obserwacji ściślejszych korzystniejsze będzie użytkowanie soczewki jako lupy, czyli rospatrywanie dawanych przez nią obrazów urojonych. Naukowe jednak obserwacje datują dopiero od Hooka, Leuwenhoek'a i Hartsoekera, około r. 1670. Wszyscy ci badacze posługiwali się mikroskopem pojedynczym, a dla osiągnięcia znaczniejszych powiększeń fizycy starali się zmniejszać średnicę soczewek. Otrzymywali oni swe szkła przez topienie kuleczki, umieszczonej na końcu pręcika żelaznego, w płomieniu świecy. Huygens zwłaszcza otrzymywał soczewki bardzo drobne, a Hartsoeker udogodnił obserwacją, osadzając lupy Huyghensa w stosownej podstawie.

Najwyższą wszakże doskonałość takich mikroskopów pojedynczych osiągnął Leeuwenhoek (1637—1723). Były to, według opisu Folkesa, wiceprezesa towarzystwa królewskiego w Londynie, kuleczki szklane, osadzone między dwiema płytkami srebrnymi, opatrzonymi w drobne otworki; przedmiot umieszczany był na końcu igielki srebrnej, która na podpórce pionowej dawała się obracać i przesuwac, a zatem zbliżać lub oddalać od soczewki. W razie potrzeby umieszczał też obserwator przedmioty na płytce talkowej lub szklanej, przymocowanej do wspomnianej igielki srebrnej.

Dwadzieścia sześć najlepszych swych soczewek zapisał Leeuwenhoek towarzystwu

królewskiemu w Londynie, cenny wszakże ten zbiór uległ zatracie. Podziwiać trzeba istotnie wytrwałość i biegłość tego badacza, który przy pomocy takich przyrządów wykrył wymoczki i żyjątko nasienne. Według obliczeń Huyghensa kuleczki o średnicy jednej linii dawały powiększenie zaledwie 126-krotne, — kuleczki Leeuwenhoek'a powiększać musiały znacznie silniej, gdy mógł dostrzedz twory tak drobne.

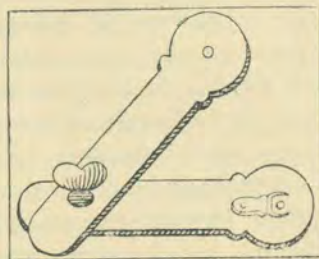


Fig. 3. Mikroskop bez szkła.

Późniejsi konstruktorowie starali się głównie o wygodniejsze osadzenie soczewek; najprostsze jednak i najosobliwsze były mikroskopy bez szkieł, soczewkę bowiem zastępowała kropla wody, wprowadzana w otworek płytki metalowej (fig. 3), która się

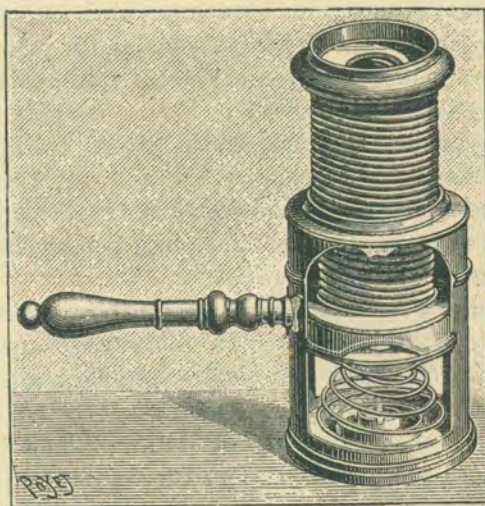


Fig. 4. Mikroskop Wilsona (1740).

tam zaokrągla i spełniała rolę szkła powiększającego. Przedmiot utwierdzony do alidady ruchomej, mógł być umieszczony na przeciw kropli i za pośrednictwem śruby doprowadzony do należytej od niej odległości. Wynalascą takich mikroskopów wodnych miał być znany z badań elektrycz-

nych Stefan Gray, 1696 r. Nadmienić tu wypada, że przed kilku laty pisma nasze głosiły o takich soczewkach wodnych, jako o wynalazku nowym. W wieku zeszłym posługiwano się nadto mikroskopami, w których łączono działanie soczewek szklanych i kropel wody, puszcanych na pierścien, na którym osadzony był przedmiot.

Wilson urządził również w zeszłym wieku „mikroskop kieszonkowy” (fig. 4), w którym zmieniać można było soczewki, stosownie do żądanego powiększenia. Baker zaś w r. 1743 wprowadził zwierciadełko w celu lepszego oświetlenia przedmiotu (fig. 5). Jakkolwiek niedostateczne były te przyrządy, aż do końca zeszłego wieku okazywały się one lepszymi, aniżeli mikroskopy złożone, a odkrycia skromne co prawda, jakie w ciągu dwu ubiegłych stuleci dokonano, zdobyte zostały głównie przy pomocy lupy pojedynczej.

T. K.

LISTY STANLEYA.

Z listów Stanleya, których od końca Grudnia oczekiwano w Europie, zostały nareszcie w tych dniach dwa ogłoszone, jeden z nich z d. 28 Sierpnia 1888 r., wystosowany został do sir Franciszka de Winton, przewodniczącego w Komitecie zajmującym się wyprawą Stanleya, drugi z d. 4 Września do A. L. Brucea w Edynburgu, przyjaciela Stanleya.

W podanym przez nas liście do Tippu Tipa, który nosi datę nieco wcześniejszą, opisał Stanley podróż od Aruwimi do Wadelai i z powrotem, ale tylko ogólnikowo, w najnowszych zaś listach znajdujemy dosyć szczegółowe, miejscami dramatyczne opisy przygód w tej podróży i charakterystykę nieznaną dotąd okolicy pomiędzy górnym Kongiem i jeziorem Alberta, której większa część należy do porzeczka Aruwimi. Rzeka ta nosi najrozmaitsze nazwy, już nad ujściem nazywa się Aruwimi i Bjerre; 140 km na wschód od wodospadów Jambui przybiera nazwę Suhali; przy ujściu dopływu Nepoko (Nopoko), który dotąd

uważano za górny bieg Aruwimi, nazywają ją Newoa, nieco dalej No-Ueile, a 350 km od Konga pojawia się nazwa Itiri i Ituri, z tej przyczyny datuje Stanley listy powyższe z nad Ituri-Aruwimi. Pierwszy z nich pisany był na wyspie Bunganeta.

Dnia 28 Czerwca 1887 r. opuścił Stanley wodospady Jambui z 389 ludźmi. Przez pierwsze 34 dni nie napotkał na większe trudności, chociaż mieszkańcy byli nieprzyjaźnie usposobieni, dopiero we Wrześniu, Październiku i Listopadzie, czekały go niesłychane przeszkody aż do Ibwiri, 70 km od Nyanzy Alberta. Pomiędzy wodospadami Jambuja i Nyanzą Alberta mieszka pięć różnych szczepów, mówiących odmieniami językami, do najgorszych zalicza Stanley karłów Wambutti. Przez cztery tygodnie prowadziła droga przez las dziewiczy. „Wystaw sobie, pisze Stanley do Brucea, las szkocki obłany deszczem, korony drzew wznoszą się 100—180 stóp, a na dole rosną gęsta pomroka, strumyki wloką się leniwie pomiędzy krzakami kolczastymi, czasami pojawi się większa rzeka. Wszystkie stopnie rospadania się, gnicia i nowej wegietyacji uwidoczniają się, tu chylą się, tam zwieszają, a owdzie leżą już na ziemi stare pnie, około nich pełno mrówek i owadów brzęczących wszelkich gatunków, barw i wielkości, małpy i szympansy nad nami; dziwne tony ptactwa i zwierząt czworonożnych; łoskot łamanych gałęzi, jeżeli przebiega stado słoni; poza palisadami i w ukryciu czatują karły z zatrutymi strzałami; tam znów ogorzali wojownicy olbrzymiego wzrostu stoją nieruchomie z oszczepami ostremi jak igła. Co drugi dzień deszcz leje, atmosfera przepelniona miazmatami, stąd grasuje febra i biegunka. Wednie pochmurno, a w nocy ciemność niemal dotykalna, a jeżeli sobie wystawisz, że taki las rościąga się na przestrzeni od Plymouth do Peterhead (niespełna 100 mil gieogr.) nabierzesz wyobrażenia o mozołach, które znosiliśmy od d. 28 Czerwca do 5 Grudnia 1887 r., a następnie od d. 1 Czerwca 1888 roku do dziś (4 Sierpnia 1888 r.), a które potrwałają aż do d. 10 Grudnia 1888 r.”

Od strzał zatrutych zginęło przy wiosce Air Sibba pięciu ludzi, porucznik Stairs został zraniony w piersi i chorował przez cały

miesiąc. Aby nie spotkać się z arabami, Stanley wybrał właśnie drogę nad Kongiem, mimo to d. 31 Sierpnia natrafił na oddział manyemczyków, należących do karawany araba Ugarrowa czyli Uledi Balyz, który niegdyś był w służbie u podróżnika Speke. Ugarrowa nie zaczepił Stanleya otwarcie, ale potajemnie starał się zniweczyć całą wyprawę. Z jego namowy uciekło Stanleyowi 26 ludzi, mimo to Stanley musiał zabawić przez dłuższy czas w jego obozie i pozostawić mu 56 ludzi, którzy iść dalej nie mogli.

Miesiąc później Stanley napotkał niejakiego Kilonga-Longa, niewolnika z Zanzibaru. O krwawych wyprawach tego araba wspomina Stanley w swem dziele o państwie kongowem. Dla braku żywności umarło 55 ludzi z głodu, reszta żywiła się jagodami, orzechami i grzybami. Kapitan Nelson musiał więc pozostać z łodzią i 70 ciężarami u Kilonga-Longi, Stanley udał się ze 173 towarzyszami w dalszą drogę przez okolicę spustoszoną podczas polowania na niewolników Ugarrowy i Kilonga-Longi, w Ibwiri dopiero znalazł podostatkami żywności, to też w 13 dniach ludzie jego ze szkieletów zamienili się w okrągłych, silnych junaków. Ta zmiana bardzo się przydała Stanleyowi, bo mimo, że Nyanza Alberta była bliską i żywności podostatkami, czekały podróżników nowe trudności ze strony wojowniczych szczepów.

„W początku Grudnia, pisze Stanley, wypłynęliśmy ze straszego lasu i byliśmy upojeni jak więzień, który zrzuci kajdany i wyjdzie na wolność, błękit wysokiego nieba i ciepłe promienie słońca zachwycaly nas. Gdyby nas kto widział, myślałby, żeśmy postradali zmysły, biegliśmy kłusem z ciężarami przez szeroką równinę porośłą miękką trawą, jak park angielski, a z obu stron stały stada bawołów, łosi i antylop, strzyżąc uszami i otwierając szeroko oczy ze zdziwienia nad tą falą ludzką, która z głębi lasu rozlała się po równinie.

„Na krańcu lasu w pobliżu półtrzciny cukrowej, bananów, tytoniu i kukurydzy, okalających jakąś osadę, znaleźliśmy starą kobietę pogrążoną we śnie. Być może, że była ona trędowatą, to pewna, że była nad wyraz brzydka, rozwięzła, stara a do tego

bardzo uparta. Mimo najrozmaitszych nagabywań, nie mogłem z niej nic innego wydobyć, jak wrogie mruczenie. Naraz utkwiała swój wzrok w młodego, przystojnego murzyna z mego otoczenia, widząc to, kazałem mu usiąść obok niej i to rozwiązało jej usta, młodość i piękne kształty opanowały w niej zwierzęcą dzikość. Opowiedziała nam, że na północo-wschód mieszka potężny szczep Bazanza, ludu tam tyle, ile trawy. Gdybyśmy to byli usłyszeli przed dziesięciu dniami, byłby skutek tego niepewny, ale w tej chwili jej opowiadanie wywołało tylko pogardliwy uśmiech u mych ludzi, owe rozległe łąki, a z niemi widoki na dobry kawał mięsa zamieniły ich w bohaterów”.

Z początku mieszkańcy opuszczali osady za zbliżeniem się karawany, zostawiając cały dobytek żołnierzom, ale w państwie możnego władcy Mazamboni, czekała ich gorąca walka. Naraz ze wszystkich wzgórz rozległ się okrzyk wojenny i setki bojowników otoczyły karawanę, ale Stanley zdołał się oszańcować na wzgórzu, a następnie uderzył na nieprzyjaciela z kilku stron i zmusił do odwrotu. Zwycięscy, jak jedyną zdobycz, uprowadzili krowę i natychmiast ją upiekli i zjedli.

Podrażnieni nieprzyjacieli ścigali podróżników aż do Nyanzy, tu wystąpili inni w szranki. Na wzgórzu 2500 stóp wysokim niedaleko jeziora, założył Stanley oszańcowany obóz i rozpoczął układy z mieszkańcami osady Kakongo, aby mu pozwolili zbliżyć się do jeziora, ale nie chcieli oni ani podarunków ani układów, jedynie tylko wody do picia można było od nich dostać.

Podług umowy, Emin pasza miał oczekiwać Stanleya ze swym parowcem na jeziorze Alberta, ale mieszkańcy Kakonga zapewniali, że dotąd żaden parowiec na jeziorze się nie pokazał. Żeby pieszo iść stąd do Wadelai, brakło Stanleyowi sił i amunicji, a wielka łódź pozostała w obozie Kilonga-Longi, który był oddalony od jeziora 200 km.

Otóż Stanley był zmuszony cofnąć się aż do Ibwiri, stąd podążył mniejszy oddział pod dowództwem porucznika Stairs do obozu Kilonga-Longi i Ugarrowy i sprowadził pozostałych towarzyszy. Gdy złączona te-

raz karawana wstąpiła poraz drugi na ziemię Mazamboniego, zmienił ten władca dawniejsze usposobienie i zawarł ze Stanleyem przymierze krwi, a za jego przykładem poszli inni naczelnicy nad jeziorem. Opowiadano też w okolicy, że na jeziorze pojawiły się statki tak wielkie jak wyspy, napelnione ludźmi, a równocześnie odebrał Stanley list od Emina pasy, datowany z 26 Marca. Dnia 28 Kwietnia zbliżył się parowiec do koczowiska Stanleya nad brzegiem, a na nim znajdowali się Emin pasza i Casati.

Po dwakroć starał się Stanley nakłonić Emina do powrotu do Europy, ale Emin odłożył, jak już dawniej przypuszczaliśmy, ostateczną decyzją aż do nadejścia Barttelota z resztą bagaży, którego Stanley z dnia na dzień się spodziewał. Emin pasza nie chciał bez wszystkiego opuścić około 10 000 głów, które należały do jego otoczenia, a których czekała po jego odejściu niechybna śmierć z ręki arabów. Zresztą o powrocie myśleli tylko żołnierze egipscy w liczbie 100, dwa inne batalijony, liczące 1390 wojska regularnego, nie miały ochoty opuścić Wadelai, gdzie razem z Eminem wiedli wygodne życie, a każdy miał już własną rodzinę. Casati był zdecydowany zostać lub wrócić z Eminem.

Po 26-dniowym pobycie u Emina wybrał się Stanley z powrotem, myśląc, że się spotka z Barttelotem. Jakie więc było jego zdziwienie, gdy przy Bunalya czy Unarya natrafił na mały oszańcowany obóz, a w nim znalazł znanego nam towarzysza Barttelota, angiłka Bonny, który po śmierci Jamesona skupił resztki załogi.

„Jakiś biały, pisze Stanley, stał u wejścia do obozu, zdaleka zdawało mi się, że to Jameson, wkrótce poznałem w nim Bonnyego, który opuścił służbę wojskową i przyłączył się do naszej wyprawy.

To pan, panie Bonny, a gdzie jest kapitan Barttelot?

Umarł, mylord, zastrzelony przez manczuków miesiąc temu.

Boże łaskawy, a gdzie pan Jameson?

Udał się do wodospadów Stanleya, aby sprowadzić posiłki od Tippu Tipa.

A gdzie pan Troup?

Troup wrócił do domu będąc chorym.

A gdzie Ward?

Ward jest w Bangala.

Boże wielki, więc pan sam jeden pozostałeś?

Sam, panie”.

Z 257 żołnierzy znalazł Stanley w obozie tylko 71, własne jego bagaże odesłano do Konga, bo uwierzono pogłosce, że on poległ. „Tylko dwa kapelusze, cztery pary butów i kaftan flanelowy pozostały przypadkowo, to obecnie moje całe zasoby, dodaje Stanley, a w tym prawdziwie afrykańskim ubiorze powrócę do Emina, wybierając inną drogę przez nieznaną jeszcze okolice”.

Na tem urywa się wątek listów Stanleya, dodana do jednego z nich mapa uwidocznia zdobycze naukowe, jakie podróż Stanleya przyniesie, główne z nich możemy już dziś oznaczyć.

Od Konga do Nyanzy wznosi się zwolna teren od 1400 do 5 500 stóp, po obu stronach drogi ukazywały się pasma gór lub izolowane szczyty, z obozu nad Nyanzą widać było górę pokrytą śniegiem, wierzchołek jej wznosił się do 18 000 stóp, mieszkańcy nazywali ją Ruwuzori (Ruworzori), być może, że ona będzie z Kilima-Ndżarem ubiegać się o pierwszeństwo. Pod względem hydrograficznym zbadał Stanley porzecze jednego z największych dopływów Konga i odkrył wielkie, nieznanne jezioro. Donosi także, że Nyanza Alberta szybko opada, Emin opowiadał mu, że wyspy, które przed ośmiu laty daleko leżały od brzegu, dziś są z nim powiązane, setki mil kwadratowych (angielskich) wyłoniły się z pod wody i zamienione zostały w pola uprawne.

Okolicę pomiędzy Kongiem i Nyanzą Alberta nazywa Stanley najciekawszą częścią Afryki. To pewna, że odtąd zwróci ona na siebie uwagę całego świata, jak niegdyś cały świat zainteresował się porzeczem Konga, gdy Stanley je odkrył, bo ten podróżnik umie okolice przez siebie zwiedzone otoczyć dziwnym urokiem.

Co do dalszych losów Stanleya niema wiadomości autentycznych, ale w tych dniach nadeszły do Anglii z Zanzibaru doniesienia dosyć pewne, że Stanley zbliża się z Eminem do Zanzibaru, a w Wadelai pozostał gubernatorem Casati. Roschodzi się również pogłoska, że Anglija ma zamiar zażądać od kedywego odstąpienia prowincji

cyi zwrotnikowej. W takim razie Emin pasza powróciłby do Wadelai jako gubernator angielski, a dla eksploataowania nowej kolonii związałoby się towarzystwo, podobne do Hudsonsbay Company, z prawem zwierzchniczem. Qui vivra, verra.

Dr *Nadmorski*.

KILKA UWAG OGÓLNYCH O ZWIERZĘTACH SZKODLIWYCH.

(Dokończenie).

Rozpatrzmy teraz wpływ klimatu i pogody.

Klimat wogóle wywiera wpływ nieznaczny na życie pojedynczych osobników, nierównie większe posiadając znaczenie dla ich rozradzania się czyli dla utrzymania przy życiu całego gatunku. Jakoż liczne chrząszcze przywożone wraz z drzewem z Ameryki podzwrotnikowej do krajów europejskich o klimacie bardzo nieraz umiarkowanym, żyją tu i rozwijają się, aczkolwiek nigdy prawie się nie rozmnażają. Jednakowoż bywają i wypadki przeciwne; np. tak zwany karaluch lapoński (*Ectobia lapponica*) dość rozpowszechniony w Niemczech, Niderlandach i t. p., przewędrował i do Europy północnej z tą jednak różnicą, że nie mieszka tu w lasach, lecz po domach mieszkalnych, niszcząc zapasy spożywcze.

Stan pogody wywiera wpływ wielki szczególnie na rozmnażanie się drobnych, słabych gatunków. Mszyce, występując w olbrzymiej ilości podczas suchego, gorącego lata, nikną prawie zupełnie podczas deszczowego i wilgotnego lata. Ślimaki naodwrot, potrzebują dużo wilgoci, by stać się bardziej szkodliwymi dla roślin żarłocznością swoją. Podczas długotrwałej suszy wpełzają one leniwie pod kamienie lub też wkopują się głęboko pod ziemię i tylko deszcz obfity, zraszając wyschlą glebę, może je z ich kryjówek wywabić.

Prócz tego bezpośredniego oddziaływania, pogoda wpływa też na zwierzęta i pośrednio, skutkiem tego, że wywołuje szybszy

lub wolniejszy rozrost odpowiednich roślin. Tak np. oprzędek (*Sitones lineatus*) napastruje zwykle młode, tylko co z ziemi wyrosłe roślinki, pożerając je nieraz całkowicie. Lecz gdy roślina wskutek sprzyjających warunków atmosferycznych szybciej się rozrasta, to zanim owe żarłoki zniszczą liście, już zamiast nich rozwiną się świeże listki, a roślina mogąc swobodnie karmić się i oddychać nadal zostaje przy życiu. Tego rodzaju przykładów możnaby było wiele przytoczyć.

Większe owady wogóle są mniej wrażliwe na zmiany atmosferyczne, a niektóre z nich nietylko w stanie jajka lub poczwarki, ale jako doskonałe owady zdolne są przetrzymać nawet bardzo niską temperaturę.

O wiele silniej pogoda oddziaływa na przeobrażenia (metamorfozy) owadów: Chłód powstrzymuje rozwój, ciepło go przyspiesza, a łatwo się można przekonać o tem we własnym pokoju, robiąc odpowiednie doświadczenia. To, co sztucznie możemy wywołać, odbywa się i drogą naturalną. Jako przykład posłużyć nam może kilkakrotnie już wspomniany kapustnik. Z jajek złożonych w Maju wylęgają się gąsienice tego samego jeszcze miesiąca lub też następnego, a w Lipcu widzimy już dojrzalego motyla. W niespełna więc trzy miesiące letnie, pokolenie kapustnika odbywa cały cykl swoich przemian. Zimowe natomiast pokolenie potrzebuje aż dziewięciu miesięcy, bo z jajeczek złożonych w Lipcu rozwijają się liszki podczas Sierpnia, we Wrześniu widzimy je jeszcze jak żerują sobie w najlepsze po listkach kapusty, poczem, przeobraziwszy się w poczwarkę, zimują i dopiero w Maju roku następnego wylatuje z niej motyl dojrzaly.

Mniej lub więcej przyjazna pogoda może przyspieszyć lub opóźnić cały ten przebieg rozwoju, wskutek czego gąsienica może znaleźć lepsze lub też gorsze warunki bytu i stosownie do tego być mniej lub bardziej szkodliwą dla rolnika.

Przechodzimy nareszcie do wpływu, jaki wywierają naturalni wrogowie zwierząt szkodliwych, a więc cenni dla nas sprzymierzeńcy w walce z tym drobnym światem niszczylieli.

Zbyteczne rozwielenie się jednego gatunku zwierząt może gwałtownie oddziaływać na rosłód innego, najczęściej wskutek tego, że pożerają się wzajemnie; rzadziej z téj przyczyny, że oba gatunki, żywiąc się jednakowymi roślinami, wyrrywają sobie zdobycz. Np. w r. 1878 w okolicach Wageningen pokazała się olbrzymia masa majówek. Już w Kwietniu rzuciły się one na pączkujące dopiero dęby, objadając je z pączków i młodych, tylko co rozwiniętych listków. Gdy w ten sposób wszystko w okolicy zostało sprzątnięte, na krzewach dębowych pokazały się t. zw. pchełki roślinne. Lecz biedactwo zbyt późno siadło do uczty, bo marne z niej tylko pozostały szczątki: wymarło więc prawie w zupełności. Dzięki temu odrazu zniknęła plaga, która od czterech lat z rzędu trapiła okoliczne drzewa. Jeden żarłok roślinny przyczynił się znakomicie do wytępienia drugiego.

Lecz, jak rzekliśmy, najczęściej naturalni wrogowie szkodliwych dla rolnictwa istot napastują je bezpośrednio, a można ich podzielić na dwie grupy: 1) zwierzęta karmiące się zdobyczą i 2) organizmy pasorzytne. Do pierwszej grupy należą: nietoperze, owadożerce (kret, ryjówka, jeź), laska, gronostaj; sikory, mysikrólik (*Regulus*), pełzaczowate (*Certhiidae*), dzięcioły, sowy, myszółow; szczypawki (*Carabidae*), biedronkowate (*Coccinellidae*), ważki (*Libellulidae*) i t. p.

Nieustanna działalność wyliczonych zwierząt utrzymuje w pewnych określonych granicach liczbę szkodników naszych roślin uprawnych i drzew leśnych. Uchodzi to zwykle niebacznej uwadze człowieka i dopiero wtedy spostrzega on te świadczone mu dobrodziejstwa, gdy naraz zbraknie tego pożytecznego ze wszech miar współdziałania. Jako przykład barwnie ilustrujący te stosunki przytaczamy to, co mówi Hoger w ciekawem swem dziełku. Otóż w okolicach Hanau podczas tegiej zimy ścięto kilka tysięcy starych dębów, których dziuple służyły za zimowe leże ogromnej ilości nietoperzy. Gdy wszystkie te drzewa były ścięte i rozrąbane w kawały, zdechły prawie wszystkie owe pożyteczne zwierzątka, jedne wskutek silnego mrozu, inne wskutek udręczeń i psot, jakie im wyrządzały wiejskie chłopi.

Jeżeli następnego roku zauważono prządkę wędrowną (*Cnethocampa processionea*) w daleko większej liczbie niż wprzód; a w latach następnych nie tylko okolice Hanau, ale kilkumilowy obszar dokoła napadnięty został przez tego owada; prócz dębów i inne leśne i ogrodowe drzewa literalnie były ogołocone z liści. Oczywiście, że gąsienic owych nie brakło i wprzód, ale liczne nietoperze, krążąc w okolicy, wielką ich ilość zjadały, tak, że nie mogły się one nigdy zbyt rozmnożyć. Z wytępieniem zaś nietoperzy zniknął jednocześnie najzapalniejszy wróg tej ęmy, gdyż dzięki nocnemu trybowi życia, on był prawie jedynym jej przesładowcą. Wogóle nie posiada ten owad wielu nieprzyjaciół; gąsieniczka jego wskutek gęstego owłosienia bywa chwyтана tylko przez kukulkę, a poczwarka pod osłoną tęgiego oprzędu zabezpieczoną jest od napasli. Nic więc dziwnego, że gdy zniknął na polu walki nietoperz, *Cnethocampa* tak szybko się rozpleniła.

Zupełnie inne znaczenie mają organizmy pasorzytne. Należy tu rodzaj gąsienicznikowatych (*Ichneumonidae*) i ich krewniacy, muchy pasorzytne (*Trachineae*) i grzybki rozmaite ¹⁾. Nie są one w stanie zapobiedz zbyt niemiernemu rozmnażaniu się owadów szkodliwych, lecz gdy ten fakt już nastąpił, wtedy zjawiają się i one w pokaznej liczbie, kładąc tamę klęsce owadziej. Pasorzyty nie tylko karmią się sokami swjej ofiary albo gospodarza, jak ją przyrodnicy nazywają, lecz służy ona im zazwyczaj jako stałe miejsce pobytu. A ponieważ byt ich zawisł zupełnie od tego gospodarza, to nie należy się wcale dziwić, że pasorzyty są bardzo wybredne w wyszukiwaniu swjej ofiary. Nie może np. gąsienica taka zamieszkać w ciele owada dojrzałego, nie zawiera ono bowiem żadnych substancyj zapasowych; pasorzytujący organizm musiałby nadwerężyć narządy swego gospodarza i w ten sposób spowodować śmierć jego. Nie może również gąsienica większych rozmiarów ukryć się w ciele drobnego gospodarza, albo pasorzyt wymagający dla rozwoju swego dłuższego

¹⁾ Np. *Empusa radicans* i *Tarichium sphaerosperma* na gąsienicach kapustnika; *Tarichium aphidis* na mszycach.

niewo czasu, zamieszkać w gospodarzu, szybciej odbywającym cykl swoich przeobrażeń. Samica najezdniczków o krótkim podkładku czyli rurce do składania jaj nie jest w stanie złożyć jajeczek w larwy, żyjące głębiej we wnętrzu drzewa. Nadto tkanka i soki gospodarza muszą być odpowiednie dla życia pasorzyta.

Oczywiście więc, że liczba gąsienicznikowatych, much pasorzytnych i t. p. w ścisłej pozostaje zależności od liczby pewnych gatunków owadzi, jakkolwiek płodność tych pierwszych jest ogromna, przewyższając nieraz zdolności rozrodcze owadów. Dlatego to, jeżeli ród gospodarzy wzrosnie, natychmiast prześladowający go pasorzyt zjawia się w masie imponującej.

To, cośmy powyżej rzekli, dotyczy i grzybków pasorzytnych. Grzybnia ich rozwija się we wnętrzu owada; po pewnym czasie na zewnętrznej jego powierzchni pokazują się zarodniki (spory), które miryadami rozrzucone zapomocą wiatru padają na inne owady, zarażając je. Póki pewien gatunek owadu w nieznacznej ilości gdzieś tylko występuje, owe spory, rzecz jasna, zrzadka tylko mają szansę paść na grunt dla siebie odpowiedni; lecz gdy tylko ten sam owad tłumnie pokrywa drzewa lub rośliny pól uprawnych, oczywiście, że znakomita część owych spór (zarodników) trafia na odpowiednie miejsce, rozwija się, dalej produkuje ciała rozrodcze i t. p., a po pewnym czasie ogromna większość owadów danego gatunku bywa zarażona grzybkami i bezpłodnie zamiera. Szczególnie w lasach, gdzie, jak wiadomo, niemożliwy jest płodozmian, klęska przez owady szkodliwe spowodowana, występuje nieraz częściej i jaskrawiej aniżeli na roli. Bywają wypadki, że 2—3 lata z rzędu drzewa faktycznie bywają оголачane z liści. Wtedy na plac boju występują nieprzebrane armie grzybków i owadów pasorzytów. Dzięki temu po 2—3 latach liczba nadmiernie rozplenionego szkodnika maleje, wraz z nim traci na sile niszcząca działalność pasorzytów i dwa wrogie obozy zredukowane zostają do właściwych rozmiarów. Np. w roku 1844—1845 w niektórych prowincjach niderlandzkich gąsienica *Trachea piniperda* spowodowała istotną klęskę; olbrzymie lasy

sosnowe wyniszczone były w sposób zatrażający. Lecz już w r. 1846 zrzadka je tylko można było odnaleźć. Uczeni badacze, niemogąc wyjść z podziwienia, co tak raptownie wpłynęło na całkowite prawie wyniszczenie tego groźnego szkodnika, przedsięwzięli szereg badań, które dały ciekawy rezultat. Z zebranych 50 gąsienic 35 było zamieszkanym przez larwy gąsienicznikowatych, a w następnym roku jeszcze większa liczba zarażoną była. Gąsienice takie chowają się w mech, którym porasta grunt lasu, tu larwa pasorzyta niszczy skórę swej ofiary i przeobraża się na zewnątrz niej w poczwarkę. Jeżeli zwrócimy uwagę na to, że w owym czasie grzybki pasorzytne mało jeszcze były znane, więc z łatwością ująć mogły uwadze badaczy, możemy łatwo zrozumieć, jakie gwałtowne siły tak raptownie przetrzebić zdołały szeregi szkodliwego owada.

Adam Lande.

OBŁOKI ŚWIECĄCE.

(Dokończenie).

Pozostaje jeszcze do wyjaśnienia szczegół najosobliwszy, dlaczego mianowicie świecące obłoki widoczne są corocznie tylko przez krótki okres w lecie; p. Jesse tłumaczy to wędrówką peryjodyczną tego zjawiska, usprawiedliwiając swój pogląd w następny sposób.

Według hipotezy Williama Siemensa (ob. *Wszechświat* z r. 1883 str. 481), tycającej się odradzania energii słonecznej, przestrzeń światowa wypełniona jest rozrzedzonymi gazami, stanowiącymi jakby ciąg dalszy atmosfery słońca i planet. Jeżeli zaś rzeczywistość przestrzeń zajęta jest przez środek, stawiający opór biegowi ziemi, to zachodzić też musi bezustanne, aczkolwiek nader powolne odnawianie atmosfery ziemskiej. Połowa ziemi, zwrócona w stronę, w którą bieg jej ma miejsce, doznaje dopływu z przestrzeni światowej, wskutek czego po stronie przeciwnej następować musi odpływ. W ten sposób pojmować można, że w górnych warstwach atmosfery, mniej więcej od

20 do 100 *km*, zachodzi ustawiczny, lubo słaby, prąd ku stronie odwróconej od kierunku biegu ziemi, a w prądzie tym przyjmować muszą udział i substancje unoszące się w tych warstwach atmosfery. Otóż, epoka roku, podczas której ukazują się obłoki świecące, przemawia poniekąd za wpływem tego przypuszczalnego prądu na ruch obłoków świecących.

Oś mianowicie ziemską ma w przestrzeni położenie takie, że w przeciągu czasu od d. 21 Grudnia do 21 Czerwca w stronę, ku której bieży ziemia, zwrócony jest biegun południowy, gdy w półroczu następnem stosunki się odwracają, a w stronę biegu ziemi zwrócony jest biegun północny. Według tego zatem, co wyżej powiedziano, przyjmując można, że w ciągu półroczia od Stycznia do Czerwca powietrze poddane jest słabemu prądowaniu z południa na północ, w ciągu zaś półroczia drugiego z północy na południe. Ponieważ zaś w ruchu tym przyjmować muszą udział i cząstki w atmosferze bujające, to najsilniejsze ich skupienie na półkuli północnej mieć musi miejsce w Czerwcu i Lipcu i wtedy też obłoki świecące są widzialne. Na półkuli południowej winnyby one według tego występować w epoce naszego przesilenia zimowego; nie otrzymano wprawdzie ze stron tamtych wiadomości o podobnych dostrzeżeniach, ale brak ten pojmujemy łatwo, skoro zważymy, że na półkuli południowej ziemi w szerokościach geograficznych, które odpowiadają naszym, ład stały bardzo jest skąpo rozłożony, żeglarze zaś, choć może dostrzegali obłoki jaśniejące, nie rozróżniali ich od zwykłego zmierzchu.

Jeżeli się zgodzimy na powyższe tłumaczenie zjawiska chmur świecących, to możemy też w ten sposób pojąć i coroczny spadek ich natężenia, drobne bowiem ciałka, unoszone przez prądy wzbudzone biegiem ziemi, wydostają się poza obręb atmosfery ziemskiej, substancja tedy tworząca owe obłoki zwolna się rozprasza.

Wywody te wreszcie stosuje p. Jesse do objawów, jakie na innych bryłach niebieskich zachodzą. Według wszelkiego prawdopodobieństwa działalność wulkaniczna na naszej ziemi była niegdyś znacznie żywszą, aniżeli obecnie; można więc przypusz-

czać, że i niezwykle przymieszki obficie daleko dostawały się do atmosfery. Idzie za tem, że w czasach dawniejszych i zjawiska obłoków świecących były bardziej pospolite, a atmosfera cała w wysokości około 75 *km* zajęta była przez warstwę drobnych cząsteczek. Ponieważ zaś z wulkanów wytryskają gazy różne, być może, że do wytwarzania obłoków tych przyczyniały się rozmaite rodzaje gazów, które ulegają skropleniu w temperaturach różnych, odpowiadających rozmaitym wysokościami atmosfery; być przeto dalej może, że warstwy gazów skroplonych układały się nietylko w odległości 75 *km*, ale i w wysokościach znaczniejszych, 100 lub 150 *km*. Oprócz gazów, dostawały się do atmosfery i cząstki pyłu, które, stosownie do składu swego, powodowały inne objawy barwne, chociaż pod względem blasku ustępować mogły obłokom, utworzonym z gazów skroplonych.

W warunkach takich, w jakich niegdyś pozostawała ziemia nasza, znajduje się obecnie prawdopodobnie Jowisz, który z powodu olbrzymich swych wymiarów teraz dopiero przechodzi fazę swego rozwoju, odpowiadającą dawniejszemu stanowi ziemi naszej; otóż objawy, jakie na powierzchni jego dostrzegamy, odpowiadają wybornie rzuconym tu domysłem.

Gęstość Jowisza mniejszą jest aniżeli gęstość wody; zachodzące wszakże na nim zjawiska prowadzą do wniosku, że nie widzimy jego powierzchni stałej lub ciekłej, ale tylko warstwę obłoków, w jego atmosferze zawieszoną; a nawet z uzasadnieniem twierdzić można, że nie jedna, ale przynajmniej dwie, jeżeli nie więcej, takie warstwy unoszą się w różnych wysokościach. Z powodu znacznej wysokości atmosfery Jowisza i dla ciepła, które zapewne jeszcze posiada, odległość tych obłoków od jego powierzchni musi być o wiele większa, aniżeli odległość obłoków świecących od powierzchni ziemi, gęstość więc właściwej jego bryły jest niewątpliwie większa, aniżeli oceniamy, biorąc pod rachunek wielkość, w jakiej się nam dla swych obłoków przedstawia.

W atmosferze Jowisza dostrzegamy obłoki białe i czerwone, przypadające w różnych wysokościach, jak to sądzić można ze względnych ich ruchów. Otóż niektóre

przynajmniej z tych obłoków okazywać mogą obieg peryjodyczny, odpowiadający ruchowi peryjodycznemu obłoków świecących, a według dostrzeżeń dra Lohse i Ranyarda zmiany na powierzchni Jowisza zachodzące powtarzają się w okresach, wyrównywających okresom plam słonecznych. Ponieważ czas obiegu Jowisza dokoła słońca niewiele odstępuje od okresu plam słonecznych, pozwala to się domyślać, że w samej rzeczy związek ten polega na przenoszeniu się obłoków z południa na północ i nawzajem w czasie jednego obiegu tej planety dokoła słońca.

Jeżeli zaś substancja obłoków świecących ulega prądom, jakie bieg ziemi w otaczającym środku powoduje i zwolna usuwa się z obrębu przyciągania ziemi, to i na Jowiszu mogłyby również podobne zachodzić stosunki, zdradzające się tem, że planeta ta pozostawia poza sobą pewien słaby ogon po stronie odwróconej od kierunku jej biegu. W każdym razie baczne tylko obserwacje wykazać mogą, czy ogon taki da się dostrzedz przy pomocy naszych teleskopów.— Usprawiedliwionem będzie również przypuszczenie, że podobne okoliczności zachodzić mogą i na innych planetach, a mianowicie na Wenerze, z powodu młodszego jej, względnie do ziemi, wieku.

Ponieważ działalność wulkaniczna nigdy na ziemi się nie przerywa, być więc może, że części składowe obłoków świecących stalecznie w atmosferze naszej się znajdują, przeważnie jednak występują w tak małej ilości, że nie są widzialne i mogłyby być wykryte jedynie przy dokładnych i systematycznie prowadzonych poszukiwaniach.

Jeżeli w roku bieżącym objawy te jeszcze się powtórzą, pożądane byłoby przedewszystkiem badania spektroskopijne, dostarczyć bowiem mogą wskazówek co do rodzaju powodującej je substancji, co w dalszym ciągu pozwoliłoby wnieść o temperaturze, w tych wysokich warstwach atmosfery panującej.

S. K.

KRONIKA NAUKOWA.

FIZYKA.

— Spektrotelegrafija. Dla przesyłania sygnałów na dosyć znaczną odległość proponuje La Cour

nowy przyrząd, którego opis umieszczono w jednym z czasopism poświęconych elektryczności.— Wysyłacz tego aparatu składa się z silnej lampy elektrycznej, umieszczonej w pudle kwadratowym, z którego lampa wyrzuca światło przez diafragmę, o pewnej ilości otworów. Za diafragmą znajduje się soczewka na odległości swego głównego ogniska, a za nią pryzma szklana. Wychodzące z lampy promienie światła, po przejściu przez pryzmę, przełamują się i dochodzą, przy pewnym ustawieniu aparatu, do oznaczonego punktu, do którego właśnie mają być przesyłane sygnały. Cały przyrząd można tak uregulować, ażeby przy przepuszczeniu światła przez różne otwory ekranu, do oznaczonego punktu dochodziły promienie różnej barwy widma, wytworzonego przez pryzmę. Jeżeli teraz na stacyi dokąd przesyłają depeszę, odbierający obserwuje przez lunetę świetlny sygnały, to widzi je w postaci świecących barwnych znaków, których kształty odpowiadają kształtom szpar porobionych w diafragmie. I tak np. jeżeli na diafragmie w pewnym miejscu jest jedna szpara długa i dwie krótkie, to obserwujący zobaczy także jedną linię długą i dwie krótkie wytworzone przez światło; w ten sposób można z łatwością użyć do depesz znaków sygnałowych alfabetu Morse'a. Używając do depesz różnobarwnego światła widma, można osłabić silne pochłanianie promieni niebieskich i fioletowych w czasie pochmurnym. (Gaea, 1839). W. M.

METEOROLOGIA.

— Ilość deszczu w krajach podzwrotnikowych. W ostatnich latach powstała znaczna ilość stacyj meteorologicznych w krajach podzwrotnikowych. Dane klimatyczne przez nie zgromadzone wielce są ciekawe. Uderza zwłaszcza zadziwiająca ilość opadów atmosferycznych. Kilka cyfr rzecz lepij wyjaśni.

Na wyspie Borneo panuje wielka różnica klimatu pomiędzy wybrzeżem wschodniem i zachodniem, podczas gdy na pierwszym pora deszczów trwa zaledwie 4 — 6 tygodni, a ilość spadającej wody jest stosunkowo nieznaczna, na zachodniem wybrzeżu pora deszczów trwa od Sierpnia do Kwietnia. W Sandakan na tej wyspie roczna ilość deszczu dochodzi do 3986 mm; największy opad miesięczny w Grudniu — 825 mm, największy opad dzienny w Styczniu 367 mm.

Temperatura roczna na rozmaitych stacyjach Borneańskich waha się pomiędzy 29,1 — 30,3° C. Najwyższa temperatura miesięczna w Listopadzie — 32,6°, najniższa we Wrześniu — 19,2°. Najwyższa temperatura dzienna 20 Maja = 35,6°; najniższa 14 Lutego — 16,7°.

Na drugiej półkuli posiadamy obserwacje klimatyczne z Costarica:

Temperatura roczna 20,2°; najwyższa temperatura dzienna 16 Marca = 29,8°; najniższa 25 Stycznia = 11,8°. Ilość dni dżdżystych = 193; opad atmosferyczny 1631 mm rocznie, a mianowicie, podług miesięcy:

	Ilość deszczu	Ilość dni dżdżystych
I	10	2
II	2	1
III	27	3
IV	31	7
V	182	21
VI	239	23
VII	188	23
VIII	241	24
IX	276	25
X	303	27
XI	114	18
XII	51	13

Na Martynice tak jak i na Borneo klimatyczne warunki zależą przede wszystkim od topograficznych warunków stacyi obserwacyjnej, jak widzieć można z zestawienia cyfr poniższych obserwacji w Fort de France i St. Pierre, położonych na tem samym wybrzeżu, w odległości zaledwie godziny drogi od siebie. Ilość deszczu rozłożona podług miesięcy, jako przeciętna z obserwacji dziesięcioletniej:

	Fort de France	St. Pierre
I	266	203
II	154	70
III	148	80
IV	95	50
V	236	99
VI	344	209
VII	455	284
VIII	795	304
IX	423	303
X	369	236
XI	467	195
XII	278	150

Cyfrы wyrażające sumę opadu zarówno miesięczne jak roczne, są przytem nadzwyczaj zmienne i tak np. w Fort de France Styczeń 1877 roku — 70 mm; w tym samym miesiącu 1880 — 672 mm. Jeszcze większe różnice przedstawiają Lipiec i Sierpień: Lipiec 1876 — 194 mm, 1878 — 1531 mm; Sierpień 1877 — 189 mm, 1878 — 1750 mm.

Średnia roczna w Fort de France waha się pomiędzy 1784 mm i 7814 mm, zaś w St. Pierre pomiędzy 1608—2773 mm.

Sąsiednia z Martyniką Gwadelupa skutkiem przewagi rospalających się silnie gruntów wapiennych, posiada znacznie mniejszą ilość deszczów, co też odbija się korzystnie na tamecznej produkcji cukru. Z licznych obserwacji, dostarczonych przez stacje meteorologiczne przy cukrowniach Gwadelupy, wyjmujemy rezultaty z trzech punktów, w których sprostowania przez dłuższy przeciąg czasu były prowadzone; w dwu pierwszych ilość deszczu jest dwa razy przeszło mniejsza aniżeli w trzeciej, pomimo jednakowego wzniesienia nad poziom morza i nieznacznej bardzo odległości pomiędzy sobą stacyj, dwie pierwsze leżą na ławicy koralowej, trzecia zaś na gruncie wulkanicznym, jak w Martynice.

Cyfrы roczne dla dwu pierwszych wynoszą: 1350 mm i 1488 mm, dla trzeciej zaś 3039 mm.

Różnice pomiędzy pojedyńczymi miesiącami są jeszcze bardziej uderzające. Tak np. w Styczniu 1878 roku, pomiędzy 13-tu stacyj na Gwadelupie

jedna wykazuje tylko 56 mm deszczu, dwie inne 75 mm, siedem 92 — 98 mm, trzy pozostałe natomiast — cyfrы znacznie większe, dochodzące do 414 mm.

W Lutym tegoż roku obserwacje wahają się pomiędzy 30—189 mm, w Grudniu od 45 do 338 mm. Jeszcze większe różnice daje Marzec 1878 roku od 69 do 462 mm i Sierpień tegoż roku od 258 do 760 mm.

Cyfrы powyższe, zwłaszcza olbrzymia liczba 1750 mm w ciągu jednego miesiąca w Fort de France wypadła, da nam pojęcie o sile podzwrotnikowej ulewy, jeżeli zważymy, że przeciętny opad całoroczny w Warszawie wynosi tylko 580 mm, a w najbardziej dżdżystych okolicach Europy — Alpach Tyrolskich i Dalmacyi — nie przewyższa 1300 mm.

Dla porównania przytoczymy jeszcze kilka cyfr z innych okolic podzwrotnikowych:

Na wyspie Reunion spada rocznie deszczu 1058 mm
Wyspa St. Tomasza (Antylle) — 970 mm.
Trinidad — 1720 mm.

Caracas (Wenezuela) — 790 mm.

Haiti — 1590 mm.

Paramaribo — 2280 mm.

Iquitos — 2840 mm.

Para — 1750 mm.

Pernambuco — 2750 mm.

Rio Janeiro — 1210 mm (temperatura roczna +23,8° C).

Buenos Ayres — 860 mm (temperatura +17,2° C).

Sant-Jago (Chili) — 350 mm.

Porto-Menudo (Chili) — 2690 mm.

Copiapo (Chili) — 10 mm.

W Afryce równikowej:

Sierra Leone — 3190 mm.

Loango — 1080 mm.

W Algierze:

Algier — 790 mm (temperatura +18,1° C).

Biskra (Sahara) — 220 mm (temperat. +21,2° C).

Egipt:

Aleksandryja — 210 mm.

Suez — 60 mm.

Azja mniejsza, Syryja i Palestyna:

Smyrna — 620 mm.

Bejrut — 950 mm.

Jerozolima — 490 mm (temperatura +17,2° C).

Indyje wschodnie posiadają ilość opadów atmosferycznych niemniejszą niż Ameryka podzwrotnikowa, w Himalajach zaś największy wogóle na świecie, bo w niektórych dolinach dochodzący do 12530 mm rocznie, a obserwacje Tomsona i Hookera podają wysokość opadu dziennego do 760 mm, t. j. o połowę więcej, aniżeli wynosi w Warszawie opad całoroczny.

Z innych punktów Indyj wschodnich cyfrы są mniej wysokie i tak:

Kalkutta — 1680 mm.

Simla — 1800 mm.

Lahora — 530 mm.

Ravul-Pindi — 840 mm.

Djabal-noor — 1330 mm.

Madras — 1240 mm.
Pondichery — 1300 mm.
Mahablevshar — 6410 mm.

Z wyjątkiem ostatniego punktu i dolin Hima-
lajskich, cyfry powyższe nie przewyższają ilości
opadów atmosferycznych w Dalmacji i Szkocji.

Bardzo wilgotnym jest klimat Sumatry—4800 mm
deszczu rocznie; mniej znacznie Jawy—1870 mm.

Klimat Australii na wybrzeżach wilgotny, w głę-
bi kraju suchy, pustyniowy:

Sydney — 1200 mm (temperatura +17,1° C).
Brisbane — 1240 mm.
Cap York — 2200 mm (temperat. +26,8° C).
Melbourne — 660 mm (temperat. +14,4° C).
Wyspy Tahiti — 1210 mm.

Z cyfr powyższych widzimy, że najwilgotniejszy
klimat posiadają Indye wschodnie i zachodnie,
Brazylja, oraz niektóre miejscowości wybrzeży
Gwinei, pozostałe zaś kraje podzwrotnikowe, o ile
nie są pustyniami, są wprawdzie wilgotniejsze od
stref umiarkowanych, atoli bardzo mało różnią się
pod względem wilgotności od niektórych okolic
Europy południowej i południowo-zachodniej.

Nadmierna wilgoć Indyj i Brazylii, tak szkodli-
wie oddziałująca na zdrowotny stan tych kra-
jów, równie jak niezwykła zmienność przeciętnych
cyfr opadów atmosferycznych w pojedynczych mie-
siącach i w okolicach zaledwie o kilka mil od sie-
bie oddalonych, pozostaje w związku z kierunkiem
panujących wiatrów (pasatów), oraz ciepłych prąd-
ów morskich. *J. Siemiradzki.*

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Siałemu prenumeratorowi w S'edlcach. Amfis-
bena dotychczas nie ukazała się w Warszawie
w handlu, a również nie spotkaliśmy żadnego
ogłoszenia zagranicznego o jej sprzedaży.

WP. J. P. w Kijowie. Odbitki wysłaliśmy Sz. Panu
pocztą. Sprostowanie umieścimy najchętniej ale
nie we Wszechświecie lecz w IX t. Pamiętnika.

WP. Z. O. Okazów teratologicznych w rodzaju
opisywanego przez Sz. Pana nikt w Warszawie nie
zbiera i obecnie mało się niemi zajmują w nauce.
Instrukcją meteorologiczną wysyłamy bezpłatnie.
O broszurze dra Czernego nic nam nie wiadomo.

WP. W. K. w Hołcie. Najlepszym dziełem o życiu
i obyczajach zwierząt jest Brehma „Thierleben”
tomów 10, streszczone po polsku przez p. Niewia-
damskiego w 1 tomie. Vireya „Historyja obyca-
jów i t. d.” można i dzisiaj czytać z korzyścią.

WP. An. Wsz. Nie posiadamy obszerniejszej geol-
ogii oprócz przestarzałej Hipolita Witowskiego
p. t. Świat i przemiany skorupy ziemskiej. Lwów
1858. Krótki lecz systematyczny i nowy podręcznik
stanowi „Zarys geologii” p. prof. J. Trejdosiewi-
cza, Warszawa 1880 (odbitka z Encyklopedyi Rol-
nictwa). Dla początkujących może nadto służyć
A. M. Łomnickiego „Mineralogija i Geologija”
w nowym wydaniu, oraz N. S. Shalera „Dzieje
ziemi,” Warszawa 1888.

WP. S. M. w Warszawie. Dotychczas nie została
dowiedziona szkodliwość platanów i zdaje się, że
bez żadnej obawy można zatrzymać te piękne
drzewa w ogrodach warszawskich.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 10 do 16 Kwietnia 1889 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najm.				
10	39,7	39,8	41,3	8,0	13,9	9,8	14,8	7,1	89	E,E,N	14,7	Od poł. d. ul., b. i grad do w.
11	42,1	42,0	41,5	8,8	11,8	10,8	12,8	8,0	90	E,E,E	4,2	D. w n. i cały dz., r. mgła
12	40,2	39,5	39,1	9,2	13,6	10,4	15,6	9,0	80	ES,S,SE	0,9	D. w n. i popoł. o 6
13	38,4	38,0	36,1	8,0	12,1	9,3	13,1	7,9	83	SE,ES,E	1,5	D. kilk., pop. ul., pot. dr.
14	34,4	34,4	34,9	8,2	7,8	7,0	10,0	7,0	92	WS,W,W	10,0	R. mg., z nocy d. cały dz.
15	37,4	38,2	39,0	4,0	6,6	4,6	8,0	4,0	89	WN,W,W	2,3	D. w n. i od poł. do w. drob.
16	37,9	37,7	39,0	4,5	6,1	0,9	7,4	0,9	80	W,W,W	2,6	D. i kr. kilk., w. śn. z d.
Średnia	38,6			8,2			86				36,2	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój
wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

TREŚĆ. Początki mikroskopu. Mikroskop pojedynczy, przez T. R. — Listy Stanleja, napisał Dr Nad-
morski. — Kilka uwag ogólnych o zwierzętach szkodliwych, podał Adam Lande. — Obloki świecące,
przez S. K. — Kronika naukowa. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою, Варшава, 6 Апрелья 1889 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa Chmielna, № 26.