

# 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. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, J. Natanson, Dr J. Siemiradzki i mag. A. Słóarski.

„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. 7 1/2, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

**Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.**

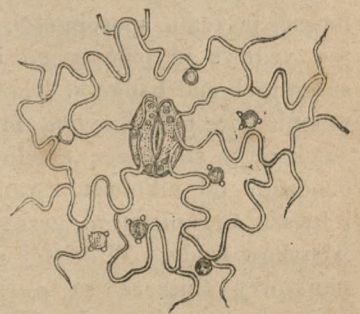
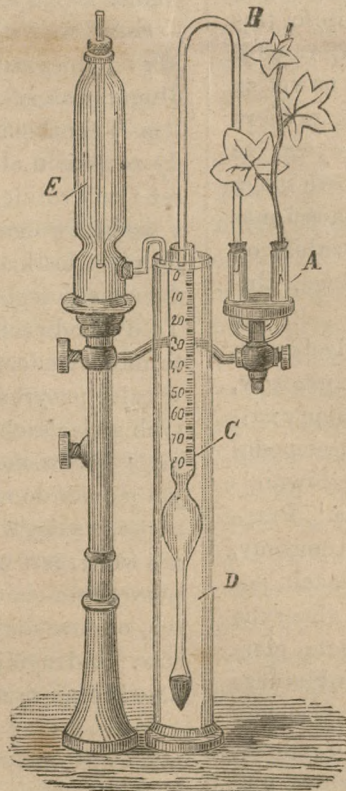
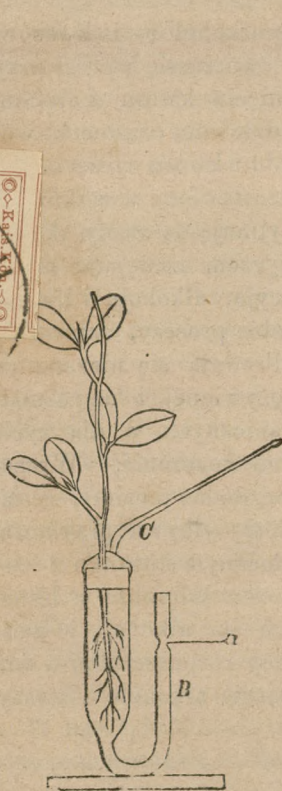


Fig. 7. Przyrząd Vesquea do Fig. 8 Przyrząd Krutitzkyego do mierzenia transpiracji. - nia transpiracji. Objaśnienie zob. str. 773.

Fig. 9. Naskórek liścia bzu ze szparką.

## PRZYCZYNY JELCZENIA MASŁA

podał Zn.

Każdy, kto widział lub słyszał, jak masło się robi, łatwo może dojść do samodzielnego wniosku, czym jest w chemicznym względzie ta niezbędna przyprawa większej części naszych pokarmów. Masło robi się z mleka i zawiera w sobie wszystkie jego części składowe, tylko w innym stosunku, a różnice stosunkowe są tak znaczne, że kiedy ilość wody w mleku dochodzi do 90% to w masle nie przenosi ona nigdy zapewne 18%. Współcześnie stosunek innych części składowych może ulegać znacznemu zmniejszeniu, jak tego przykład widzimy na serniku, którego ilość w świeżym mleku waha się między 3 a 5%, gdy w masle rzadko kiedy dosięga 1,5%. Najwybitniej wszakże różnica ta występuje w ilości tłuszczu, którego świeże mleko zawiera od 3 do 4,5 odsetek, masło zaś wprost nawet za tłuszcz bywa uważane, ponieważ zawiera go w sobie aż do 87%. Stąd wypływa, że jakkolwiek pozostałe części składowe mogą wywierać wpływ pewien na własności masła, główne jednakże cechy jego zależą od tłuszczu, a i zmiany, jakim ono ulega, tłuszczu również muszą dotyczyć.

Czytelnikom *Wszechświata* nieobce są chemiczne poglądy na naturę tłuszczów, wyluszczyliśmy je bowiem, korzystając z najlepszej po temu sposobności, to jest podając życiorys najpierwszego i najgłówniejszego tych ciał badacza, Chevreula. Przypomnieć więc tylko w tem miejscu musimy, że chemija za tłuszcz uznaje związek pochodzący od alkoholu zwanego gliceryną i kwasu organicznego przez odjęcie pierwiastków wody. W ścisłej nomenklaturze naukowej tłuszcze są estrami gliceryny i kwasów organicznych. Wiadomo jednak, że kwasów organicznych istnieje poczet niemały, jak również — że tłuszcze, tak roślinne, jak i zwierzęce, pospolicie nie stanowią

materij chemicznie jednorodnych, ale raczej są mieszaninami różnych, niekiedy wielu naraz, estrów oddzielnych. Otóż i masło jest mieszaniną, a do składu jego wchodzi w zmiennych ilościach estry glicerynowe siedmiu aż kwasów organicznych.

Szczegółowy opis wspomnianych siedmiu estrów byłby w tem miejscu zbyteczny. Dość będzie zaznaczyć, że ciała te pochodzą od kwasów, które w pewnym względzie podzielić możemy na dwie grupy, to jest na kwasy łatwotłone: masłowy (butyrowy), kapronowy, kaprylowy i kaprynowy, oraz trudnolotne: — margarowy, stearowy i oleinowy. Cztery pierwsze, lotniejsze, tworzą parę i przy zwykłej temperaturze, a para ta odznacza się nieprzyjemnym zapachem — nadto są one w pewnym stopniu rozpuszczalne w wodzie; trzy ostatnie możnaby nazwać nielotnymi zupełnie, ponieważ przy wysokiej temperaturze ulegają rozkładowi i przeto nie mogą być dystalowane, przyczem od poprzednich różnią się zupełną nierozpuszczalnością w wodzie. W temperaturze zwyczajnej nie pachną one wcale.

Estry wszystkich alkoholów i kwasów, jak z jednej strony tworzą się wprost przy długotrwałem zetknięciu kwasu z alkoholem <sup>1)</sup> skutkiem wydzielenia cząsteczki wody ze składu alkoholu i kwasu zarazem, tak też i odwrotnie, pozostawione w zetknięciu z wodą, zwolna przyjmują do swego składu jej pierwiastki, przyczem następuje odrodzenie się, regeneracja, alkoholu i kwasu. Te dwa odwrotne sobie procesy, zauważmy to mimochodem, odbywają się nieustannie w całej przyrodzie ożywionej i na rozmaitych związkach organicznych, a dla życia mają pierwszorzędne znaczenie. Wracając jednak do estrów, dodać musimy, że łatwość, z jaką w nich się odbywa przyłączenie wody, jest w widocznym stosunku z rozpuszczalnością w wodzie lub może z lotnością odpowiadających im alkoholi i kwasów. Z drugiej strony rozpuszczalne w wodzie i lotne są te właśnie alkohole i kwasy,

<sup>1)</sup> Porówn. *Wszechśw.* t. V, str. 186

które mają prostszy skład chemiczny, czyli, jak wyrazić się można innemi słowami, mniejszy ciężar cząsteczkowy. W przypadku tłuszczów, ponieważ one wszystkie są estrami jednego i tegoż samego alkoholu — gliceryny, zaznaczone powyżej różnice własności zależą będą wyłącznie od ciężaru cząsteczkowego samych odpowiadających im kwasów tłuszczowych.

Podstawą, na której oprzyć się musi teoretyczna znajomość masła i jego przemian, jest rozbiór tego produktu, skierowany w taki sposób, ażeby można było określić ilościowe stosunki wchodzących w skład jego estrów, oraz, rzecz prosta, znajomość tych ostatnich pojedynczo branych. Tak przedstawione zadanie wykazuje dosyć liczne i znaczne trudności. Bo przedewszystkiem, biorąc tłuszcz masłowy zupełnie czysty, to jest pozbawiony wody, sernika i wszelkich innych dodatków, znajdujemy, że estry owych kwasów nierozpuszczalnych i trudnych, czyli stalsze co do chemicznej swój natury estry kwasów margarowego, stearowego i oleinowego, w 100 częściach podobnego tłuszczu stanowią aż do 93 odsetek. Z drugiej zaś strony, w małej ilości zawarte estry kwasów o niskim ciężarze cząsteczkowym okazują nieoczekiwaną wrażliwość na słabe nawet wpływy chemiczne, co naturalnie utrudnia dokładne ich przemian zbadanie.

Ażeby nie rozpraszać uwagi na różne odrazu strony, ograniczmy się do zastanowienia nad jednym tylko spomiędzy tych estrów i mianowicie nad najprostszym z nich. Będzie to mianowicie tak zwana butyryna, związek pochodzący od gliceryny i kwasu masłowego. Butyryna zawiera się w maśle razem z kaproniną, kapryliną i kapryną w ilości bardzo nieznacznej i otrzymanie tych ciał z masła w stanie czystym byłoby nader trudnym zadaniem. W następstwie jednak poszukiwań dokonanych przez sławnego Berthelota, wszelkie estry glicerynowe t. j. części składowe tłuszczów naturalnych, umiemy dzisiaj otrzymywać w sposób sztuczny. W taki sposób otrzymana butyryna jest cieczą przezroczystą i bezbarwną, ze słabym zapachem i wyraźnym dość ostrym smakiem. Te własności zmieniają się jednak bardzo łatwo, ponieważ butyryna oka-

zuje nadzwyczajną dążność do przyłączania pierwiastków wody i w ogólności — do zmian chemicznych różnego rodzaju. Para wodna w temperaturze wyższej przeprowadza ją bardzo łatwo w glicerynę i kwas masłowy; przy zwykłej temperaturze przemiana taka odbywa się także, ale znacznie wolniej. Też samą przemianę dokonywają kwasy w obecności wody i sam nawet kwas masłowy może działać w tym kierunku. Największy wpływ okazują alkalia, przy działaniu których, obok gliceryny, powstaje nie kwas masłowy, ale już sól tego kwasu. Nakoniec amonijak i podobne do niego związki azotowe działają na butyrynę w sposób bardziej zawily, tworząc szereg materij tak zwanych amidowych, które, o ile się zładaje, stanowią ze swój strony grunt szczególnie odpowiedni do rozwoju życia mikroorganizmów. Kiedy zaś te ostatnie działalność swoją rozpoczną, przemiany nabywają znowu nowego charakteru, zostają ułatwione i urozmaicone w najwyższym stopniu. Zupełnie podobne własności okazuje kapronina, kaprylina i kapryna i podobnym te ciała ulegać mogą rozkładowi, kiedy margaryna, stearyna i oleina, przeciwnie, odznaczają się daleko większą stałością chemiczną.

Te własności masła, z których powodu oddajemy mu pierwszeństwo przed innymi tłuszczami, jego smak i zapach przyjemny, zależą od estrów lotniejszych kwasów tłuszczowych. Widzieliśmy zaś, że właśnie te estry odznaczają się skłonnością do przemian, przy których występują w stanie wolnym odpowiadające im kwasy, a przedewszystkiem kwas masłowy, odznaczający się nadzwyczaj przykrą wonią zjełczalego masła i ostrym gorzkokwaśnym smakiem. Niedosć tego, kwas każdy, jak wiadomo, działa na metale, a powstające przy tem sole są po większej części rozpuszczalne i nierzadko trujące. Zjełczale więc masło, oprócz wstrętnego zapachu i smaku, może jeszcze być podejrzywane o trujące własności. Nic przeto dziwnego, że przyczyny jełczenia i środki zapobiegające tej zmianie były przedmiotem badania bardzo wielu chemików i technologów.

Przed niedawnym czasem (Comptes rendus, CII, 1 022, 1 077) uczony francuz, p. Du-

claux raz jeszcze podjął kwestyją składu i przyczyn jęczenia masła. Główne spomiędzy jego wniosków o składzie podaliśmy właśnie poprzednio, co zaś jęczenia się tyczy, to początkiem jego jest również zaznaczony powyżej rozkład estrów podobnych do butyryny, przyczem rozkład ten ulega komplikacyi bardzo ważnej skutkiem obecności związków azotowych (np. sernika) i wolnej gliceryny. Na ostatnich bowiem ciałach rozwijają się w obfitości mikroby i rośliny skrytokwiatowe. Rozkład ten będzie tem łatwiejszy i zupełniejszy (na zasadzie ogólnych praw chemii) im prędszy i zupełniej usuwać się będą jego produkty. Gliceryna zaś, kiedy występuje w małych ilościach, łatwo ulega działaniu tlenu, który spala ją na dwutlenek węgla i wodę. Tak więc utlenienie jest jednym z czynników przyspieszających jęczenie masła, a wszelkie okoliczności, które utlenieniu sprzyjają, przyspieszają zarazem i jęczenie masła.

Na zasadzie powyższych danych naukowych p. Duclaux objaśnia kilka kwestyj praktycznych, odnoszących się do zajmującego nas przedmiotu. Tak np. zrozumieć łatwo, że przemywanie masła, usuwając sernik i jemu podobne związki azotowe, pozabawia mikroorganizmy najwłaściwszego dla nich podłoża; topienie i klarowanie działa w tym samym kierunku, lecz jeszcze dokładniej, a nadto usuwa spośród cząstek masła mogące tam się znajdować pęcherzyki powietrza; solenie, dodawanie saletry i boraksu łatwo objaśnione być może jako działanie środków niweczących organizmy mikroskopowe; nakoniec, zabezpieczenie masła od światła słonecznego również korzystnie działać musi, ponieważ dowiedzioną jest rzeczą, że sprawy utleniania łatwiej się odbywają w świetle aniżeli w ciemności, a szczególniejsz stосуje się to do tłuszczów. Konserwacyja więc masła powinna się opierać na tych samych zasadach, co i konserwacyja wszystkich wogóle materyjalów spożywczych.

## PAROWANIE WODY U ROŚLIN

(TRANSPIRACYJA)

napisał

S. Groszlik.

(Ciąg dalszy).

Poznaliśmy w powyższem wszystkie własności budowy rośliny, mające na celu zabezpieczenie jej od zbyt silnego parowania, właściwie od parowania w miejscach, w których transpiracyja powinna być możliwie usunięta. Widzieliśmy, że najsilniej uzbrojona jest łodyga przeciw takiemu parowaniu, albowiem dla prawidłowego żywienia się rośliny woda pobierana przez korzenie powinna podnosić się do samych liści, w których sole mineralne rozpuszczone w wodzie głównie zużyte zostają. Wprawdzie proces asymilacyi i tworzenia substancyj, służących do budowy ciała roślinnego, nietylko w liściach się odbywa, ma on miejsce również w łodygach zielonych, posiadających chlorofil, jednakże tu sprawa ta przebiega opieszale, pobocznie, że się tak wyrazimy i tylko w liściach osiąga maximum energii, albowiem liście są to specyficzne organy, mające za cel przygotowanie pokarmu organicznego dla rośliny. Dlatego też z funkcją asymilacyi łączą liście jeszcze inną funkcją, mianowicie parowania wody, transpiracyi, przeważnie w liściach mającej miejsce.

Już z doświadczenia codziennego wie każdy, że liść odpadający od rośliny schnie, a roślina doniczkowa nie podlewana przez pewien czas więdnie. Zarówno schnięcie liścia jako też więdnienie rośliny niepodlewanej są skutkami utraty wody, łatwo się zmierzyć dającego. Najprostsza metoda mierzenia transpiracyi używana poraz pierwszy, o ile wiadomo, przez Mariottea jeszcze w r. 1679, a następnie przez Guettarda w r. 1748, polega na tem, że gałązkę z liśćmi, pozostającą w związku z rośliną, wprowadza się do naczynia, w którym para wo-

dna wydzielana z rośliny zgęszcza się na płyn; waga płynu daje miarę transpiracji. Sposób ten, bardzo wygodny do demonstrowania transpiracji na lekcjach, pozostawia pod względem dokładności wiele do życzenia. Niedokładność tej metody polega na tem, że powietrze w naczyniu, używanem do doświadczenia, nasycy się parą wodną, co wpływa ujemnie na transpirację. Dlatego przy posilkowaniu się tą metodą należy do naczynia wprowadzić substancją, chciwie pochłaniającą wodę, np. kwas siarczany albo chlorek wapnia. Powiększenie się wagi tych substancyj wskaże w przybliżeniu ilość wyparowywanej przez roślinę wody. Daleko dokładniejsza metoda, wprowadzona do nauki przez Halesa w r. 1727, zasadza się na zmierzeniu ilości wody parującej ze zmniejszenia się wagi aparatu z rośliną. W tym celu doniczkę z badaną rośliną wprowadzamy do naczynia z hermetycznie zamykającą się pokrywką, w której znajdują się trzy otwory. Przez jeden otwór przechodzi łodyga rośliny, przez drugi rurka do dolewania wody, przez trzeci zaś rurka włoskowata dla ułatwienia dopływu świeżego powietrza. Cały aparat stawia się na wadze; ze zmniejszenia jego ciężaru wnioskują o natężeniu transpiracji.

Metoda Halesa została w nowszych czasach ulepszona przez Vesquea. Przyrząd Vesquea opisany w tomie VI *Annales des Sciences Naturelles* z r. 1878<sup>1)</sup> ma kształt litery V i składa się z dwu części (fig. 7). Do szerszej A wprowadza się roślinę, umocowaną zapomocą korka kauczukowego, w którym znajduje się otwór dla rurki włoskowatej. Cały aparat napelnia się wodą przez wąską rurkę B do wysokości  $a$ , poczem koniec rurki B zostaje zalutowany. Ilość wody, wydzielanej przez roślinę, określa się zapomocą wagi, oraz ze zmniejszenia się poziomu wody w rurce B, co pozwala jednocześnie oznaczyć także ilość wody wysysanej przez korzenie. Z doświadczeń Vesquea wynika, że pomiędzy parowaniem a wysysaniem wody zachodzi ścisły związek,

wyrażający się w tem, że jeżeli warunki zewnętrzne pozostają przez dłuższy czas niezmiennymi, to ilości wody pobieranej i wydzielanej przez roślinę są jednakowe.

Bardzo dowcipny a zarazem przewyższający wszystkie inne pod względem dokładności przyrząd do mierzenia transpiracji opisał przed kilku laty Krutitzky (*Botanische Ztg* 1878 str. 161). Przyrząd Krutitzkyego (fig. 8) składa się z rurki w postaci U (A) napelnionej wodą. Do jednego końca tej rurki wstawia się małą roślinkę albo liść, drugi zaś koniec jest ściśle połączony z rurką B. Wolny koniec tej ostatniej rurki zostaje wprowadzony do pływaka C, mającego kształt areometru. Pływak ten przedstawia podzieloną na milimetry rurkę, do której dolnego końca przyrównane jest w dwa rozszerzenia zaopatrzone naczynie, zawierające w dolnym rozszerzeniu rtęć; wskutek tego całe naczynie C pływa w wodzie cylindra D prostopadle. W rurce pływaka na początku doświadczenia woda dochodzi do 0, przyczem pływak powinien być tak urządzony, ażeby działka przy której stoi zero odpowiadała poziomowi wody w cylindrze D i w rurce A i ażeby w ciągu trwania doświadczenia poziom wody w tych trzech naczyniach był jednakowy. Dla zapobiegania parowaniu wody w pływaku nalewa się na jej powierzchnię cienką warstwę oliwy, stały zaś poziom wody w cylindrze D podtrzymuje flaszka Mariottea E. Działanie tego przyrządu zasadza się na tem, że utrata wody z rurki A, spowodowana przez transpirację rośliny, wynagradza się stale za pośrednictwem rurki B wodą z pływaka, wskutek czego, ten ostatni staje się lżejszym i podnosi się powoli, wynurzając coraz więcej działek, których ilość daje miarę wyparowanej przez roślinę wody. Przy pomocy tego przyrządu łatwo określić całą ilość wody, jaką pobiera i transpiruje roślina od początku rozwoju do pewnego peryjodu.

Oznaczyć dokładnie ilości wody, wydzielane przez roślinę w postaci pary jest rzeczą niemożliwą, gdyż natężenie transpiracji zależnem jest od licznych wciąż zmieniających się warunków zewnętrznych, które niżej podamy. Dla wyrobienia sobie przybliżonego pojęcia o ilości wody pobie-

<sup>1)</sup> S. Vesque, *L'absorption comparée directement à la transpiration*, l. c. str. 201.

ranéj i wydzielanéj przez roślinę, dość powiedzieć, że dynia, posiadająca do 20 dobrze rozwiniętych liści, wyparowuje w ciągu ciepłego dnia lipcowego około 1000 sześciennych centymetrów wody, a badania nad odciętymi gałęziami drzew, wstawionymi do wody, dowodzą, że takie drzewo jak np. dąb pobiera dziennie i wyparowuje około 100 litrów wody. Według Haberlandta kukurydza w ciągu jednego peryjodu wegetacyjnego, wynoszącego 173 dni, wydzieliła 14 litrów, konopie w ciągu 140 dni — 27 litrów, zaś słonecznik w ciągu 140 dni — 66 litrów wody. Rezultaty, otrzymane przez Haberlandta z doświadczeń nad pojedynczymi roślinami, przeniesione na hektar ziemi, pokryty milionem roślin, dały następujące liczby:

dla hektaru żyta	834 880	litrów	wody
„ „ pszenicy	1 179 920	„	„
„ „ jęczmienia	1 236 710	„	„
„ „ owsa	2 277 760	„	„

Höhnel zaś obliczył, że hektar lasu bukowego mającego 115 lat wyparowuje od 1 Czerwca do 1 Grudnia do 3 i pół milionów litrów wody.

Z powyższego się okazuje, jak rozmaitem jest natężenie transpiracji u różnych roślin. Ażeby rezultaty, otrzymywane z badań w tym kierunku, były zgodne z rzeczywistością, należy badania prowadzić z roślinami nieuszkodzonymi, albowiem brak korzenia silnie wpływa na natężenie transpiracji. Pobieranie wody i transpiracja u roślin, pozostających w związku z korzeniami, jest mniejszem, aniżeli u gałązek odciętych, z drugiej strony jeden liść, wstawiony ogonkiem do wody, paruje tyleż co gałązka z kilku liśćmi (Krutitzky). Jeżeli zatem z doświadczeń z liśćmi zechcemy wyciągać wnioski o transpiracji całej rośliny, jak to uczynili Unger <sup>1)</sup> i Lawes, to dojdziemy do błędnych rezultatów.

Wspomnieni badacze z doświadczeń swych otrzymali ogromne liczby i zniewoleni byli przyjąć, że ilość wody, wyparowywanéj przez rośliny jest znacznie większą od ilości

spadającego w czasie całego rozwoju rośliny—deszczu; utrzymywali, że dla pokrycia wody transpirowanéj muszą rośliny obok osadów atmosferycznych pobierać wodę jeszcze z innego niewiadomego źródła. Mniemanie to obalili Haberlandt i Höhnel, którzy wykazali, że ilość wody wyparowywanéj przez całe rośliny nie przewyższa ilości padającego deszczu.

Wykazawszy powyżéj metodę badania transpiracji, postaramy się teraz zgłębić istotę tego zjawiska. Wspominaliśmy już kilkakrotnie, że zadaniem transpiracji jest dostarczanie roślinie możności doprowadzania do liści jaknajwiększéj ilości soli mineralnych. Ażeby zadanie to zostało wykonywane z największą możliwie korzyścią dla rośliny, powinna transpiracja stosować się do trzech czynników, a mianowicie do działalności korzeni, do potrzeby soli mineralnych i do otaczających warunków. Jasną jest rzeczą, że natężenie transpiracji powinno być w stosunku prostym do ilości pobieranéj z gruntu wody i do potrzeby soli mineralnych, z drugiej zaś strony powinna roślina posiadać możność neutralizowania w miarę potrzeby szkodliwego działania wysokiej lub niskiej temperatury, silnego lub słabego oświetlenia, suchości lub wilgotności otaczającej atmosfery i t. d., jednym słowem rośliny powinny mieć możność regulowania transpiracji.

Regulowanie transpiracji skutecznia się zapomocą osobnych aparatów, zwanych szparkami. Są to drobne, mikroskopowe otworki w naskórku, mogące rozszerzać się i zwężać zależnie od potrzeby i przez nie główna masa wody ulatnia się z rośliny. Powiedzieliśmy—główna masa wody—dlatego, że jakkolwiek naskórek, jak już wiemy, utrudnia transpirację, niemniej przeto zupełnie jej nie wyklucza i pewne ilości wody przez się przepuszcza. Korzenie szparek nie posiadają; rośliny żyjące w wodzie pogrążone i pędy podziemne, jeżeli nie są zupełnie szparek pozbawione, posiadają je w bardzo szczupłej ilości; organy nadziemne posiadają szparki w większej lub mniejszej ilości zależnie od okoliczności; największą zaś ilość szparek napotykamy na liściach, ponieważ one są głównymi organami transpiracji. Że regulowanie tran-

<sup>1)</sup> Unger, Anatomie u. Physiologie d. Pflanzen, 1885, str. 173.

spiracyi posiada wysokie znaczenie dla rośliny, dowodzi fakt, że szparki już występują u tak stosunkowo nisko uorganizowanych roślin, jak mechy, gdzie tkanki ciała zaledwie są zróżniczkowane (choć niezawsze) na naskórek i tkankę zasadniczą. Rozumie się, że szparki występują tu tylko w razie istnienia naskórka.

Odnosnie do rozmieszczenia szparek na liściu zauważymy, że głównem ich siedliskiem jest zazwyczaj, a bardzo często nawet wyłącznie naskórek dolnej powierzchni liścia, ta bowiem powierzchnia znajduje się w bezpośredniej styczności z tkanką gąbczastą<sup>1)</sup>, pełniącą funkcję tkanki transpiracyjnej. W tkance tej znajdują się liczne przestrzenie międzykomórkowe, w których się zbiera para wodna, znajdująca ujście przez szparki. Tylko u liści pionowo na roślinie stojących i jednakową posiadających budowę na górnej i dolnej stronie, szparki rozmieszczone są na obu powierzchniach. Liście znowu, na wodzie pływające, posiadają szparki na górnej tylko stronie naskórka, transpiracja bowiem nie byłaby możebną na powierzchni, z wodą się stykającą.

Nim przejdziemy do opisu budowy szparek, zwrócimy przedewszystkiem uwagę na ich wielkość i ilość. Z badań Mohla okazuje się, że największe szparki, jakie posiadają liście roślin lilijowatych, dochodzą w stanie rozzszerzonym  $\frac{1}{170}$  —  $\frac{1}{124}$  mm szerokości, u kukurydzy do  $\frac{1}{178}$  mm, przytem długość szparki przewyższa jej szerokość sześć lub siedem razy. Według Ungra wielkość szparki otwartej dochodzi u baldasznika błękitnego (*Agapanthus umbellatus*) 0,000047 mm kw., u dąbrówki zaś (*Ajuga genevianensis*) 0,000137 mm kw. Zdawałoby się napozór, że niemożebnem jest, ażeby te ogromne ilości wody, jakie roślina wyparowuje codziennie, mogły przechodzić przez otworki o tak nikłych rozmiarach, nie będzie to jednak dziwnem, skoro dodamy, że na jednym liściu znajdują się miliony tych szparek. Obliczenia wykazały, że prze-

cięciowo jeden milimetr kwadratowy liścia posiada 100 — 300 otworków, maximum zaś szparek, określone przez Weissa<sup>1)</sup> dla dolnej powierzchni liścia drzewa oliwnego (*Olea europaea*) wynosi 675, przez Ungra zaś dla rzepy (*Brassica napa*) 716 na 1 mm kw. Znając ilość szparek, znajdującą się na 1 mm kw. danego liścia, oraz powierzchnię liścia, można łatwo obliczyć ilość szparek, jaką posiadają wszystkie liście badanej rośliny. Tak np. liście rzepy przedstawiają powierzchnię (górną i dolną) 1,710,008 mm kw.; ponieważ na mm kw. górnej strony znajduje się 716, zaś na 1 mm kw. dolnej strony 373 szparek, co razem wynosi 1089 szparek na 1 mm kw., to żeby się dowiedzieć, ile szparek posiada cała roślina, należy 1710000 pomnożyć przez 1089, otrzymamy 1862190000 szparek. Obliczona w ten sposób ilość szparek na liściach słonecznika mających 3510000 mm kw. przedstawia cyfrę 1579500000. Jeżeli tę liczbę pomnożymy przez 0,000047 t. j. przez liczbę, wyrażającą wielkość szparki otwartej, to otrzymany iloczyn 74 236,5 przedstawi nam w milimetrach kwadratowych wielkość wszystkich szparek słonecznika, innymi słowy: gdyby wszystkie szparki słonecznika zlały się w jeden otwór, to otwór ten przedstawiałby wielkość 74 236,5 mm kw. Oczywiście, że przez taki otwór może parować ogromna ilość wody. Naturalną jest rzeczą, że sprowadzanie wszystkich szparek drzewa, posiadającego tysiące liści, do jednego otworu, da nam liczbę znacznie większą od powyższej.

Nadmienimy też, że dla wymierzenia powierzchni liścia najlepiej używać następującej metody. Badany liść kładzie się na tekturze i wykraja się z niej część, odpowiadającą blaszce liściowej. Wykrojony kawałek tektury waży i liczbę otrzymaną stąd dzieli przez liczbę, wyrażającą wagę 1 mm kw. tejże tektury. Otrzymany iloraz przedstawi nam powierzchnię jednej strony liścia w milimetrach kwadratowych, którą mnożymy następnie przez 2 dla otrzymania

<sup>1)</sup> Porówn. S. Groszlik, o zależności budowy liścia od światła. *Wszechświat*, 1884, str. 321.

<sup>1)</sup> A. Weiss, Ueber d. Zahlen — u. Grössen verhältnisse d. Spaltöffnungen. *Jahrbüch. d. wiss. Bot.* t 4 str. 124.

całej powierzchni. Znając ostatnią, łatwo obliczyć ilość szparek liścia, jeżeli wiadomą nam jest ilość szparek na 1 mm kw.

Jakkolwiek powyższe obliczenia usuwają a priori wszelką wątpliwość odnośnie do roli jaką odgrywają szparki, niemniej uważamy za pożyteczne poprzeć nasze twierdzenie doświadczeniem. Idzie o to, ażeby dowieść, że woda w rzeczy samej paruje przez szparki, czyli, że parowanie wody zależy od ilości szparek. W tym celu określał Garreau <sup>1)</sup> natężenie transpiracji górnej i dolnej strony liścia oddzielnie i każde porównywał z ilością szparek. Badany liść umieszczał Garreau między dwoma jednakowej wielkości kloszami szklanymi, których brzegi ściśle przylegały do górnej i dolnej strony liścia. W każdym kloszu znajdowała się miseczka z chlorkiem wapnia, który pochłaniał wydzielającą się parę wodną. Przyrost wagi chlorku wapnia w czasie doświadczenia wskazywał ilość wody, wyparowywaną przez odpowiednią powierzchnię liścia. Z doświadczeń tych okazało się, że dolna strona liścia transpiruje większą ilość wody, aniżeli uboższa w szparki górna, jakkolwiek niezupełnie proporcjonalnie do ilości szparek, jak widać z następującej tablicy:

Nazwa rośliny	Stosunkowa ilość szparek	24 godzinne parow. wody w gramach.
Wilecza jagoda (Atropa Belladonna) . . . . .	górną pow. 10 dolną . . . 55	48 60
Georginija ogrodowa (Dahlia variabilis) . . .	górną . . . 22 dolną . . . 30	50 100
Lilak pospolity (Syringa vulgaris) . . . . .	górną . . . 100 dolną . . . 150	30 60
Lipa (Tilia europaea)	górną . . . 0 dolną . . . 60	20 49

Ta nieproporcjonalność, stwierdzona później przez Ungra, Höhnela, Edera i in., nie powinna nas zadziwiać, skoro wiemy, że naskórek nie jest zupełnie dla wody nieprzenikliwym, a zatem otrzymane cyfry w rubryce trzeciej nie są ścisłym wyrazem wyłącznej działalności szparek. Z wielu do-

świadczeń wyprowadza Boussingault wniosek, że stosunek pomiędzy parowaniem górnej i dolnej strony liścia = 1:2,4, a nawet 1:4,3.

Bardzo łatwo można obserwować parowanie przez szparki zapomocą papieru hygrometrycznego. W tym celu używał Merget <sup>1)</sup> mieszaniny chlorku żelaza i chlorku paladu, mającej tę własność, że po nasmarowaniu i wyschnięciu na papierze kolor jej jasnożółty ciemnieje coraz mocniej w miarę zwilgotniania papieru, nareszcie staje się czarnym. Otóż przykładając taki papier do liścia, Merget otrzymywał po pewnym czasie na tym papierze odciski ciemne, spowodowane przez parowanie wody. Przy doświadczeniach z liśćmi, posiadającymi szparki tylko na dolnej stronie, występowały odciski, ilekroć papier został przykładany do dolnej strony liścia, przyczem nerwy liścia zarysowywały się na papierze w postaci jasnych linii, albowiem w tych miejscach woda nie działała na papier z powodu braku szparek. Górna powierzchnia tych liści pozostawała bez wpływu na papier, jeżeli zaś do doświadczenia użyte zostały liście, posiadające szparki na obu stronach, to odciski występowały również przy przykładaniu papieru do strony górnej, w mniejszej jednak ilości, aniżeli pod wpływem dolnej powierzchni, bogatszej w szparki. Nakoniec przy doświadczeniach z liśćmi, posiadającymi szparki wyłącznie na górnej stronie, dolna powierzchnia liści pozostawała bez wpływu na papier. Na zasadzie tych doświadczeń, dochodzi Merget do wniosku, że u młodych liści, nieposiadających jeszcze szparek, transpiracja się odbywa przez naskórek, u starszych liści z zupełnie już rozwiniętymi szpawkami, parowanie wody ma miejsce tylko przez te ostatnie.

Co się tyczy samej budowy szparek, to dokładne o niej pojęcie można sobie wyrobić, rospatrując szparki na ściągniętym z liścia naskórku i na przekrojach. Jeżeli ostrą brzytwą zetniemy naskó-

<sup>1)</sup> Garreau, Annales d. Sc. Natur. S. 3, tom 13, str. 336.

<sup>1)</sup> A. Merget, Sur les fonctions d. feuilles. Rôle des stomates dans l'exhalation et dans l'inhalations de vapeurs aqueuses par l. feuilles. Comptes rendus. t. 87, str. 00.



rek z dolnej powierzchni liścia np. bzu i będziemy go rospatrywali pod mikroskopem, to pomiędzy dużymi bezbarwnymi komórkami naskórka (fig. 9) łatwo zauważyć licznie rossiane parami drobne komórki odrębnej budowy różniące się jeszcze od komórek naskórka zieloną zawartością, obecnością chlorofilu. Naskórek zazwyczaj chlorofilu nie posiada, albo zjawia się on tylko w razach wyjątkowych (Stöhr), gdy tymczasem owe komórki parzyste nigdy nie są pozbawione chlorofilu. Przypatrując się bliżej jednej parze tych komórek, zauważymy, że komórki te są u biegunów ściśle połączone, we środku zaś widnieje pomiędzy

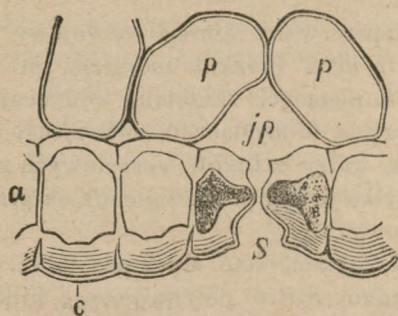


Fig. 10. Przekrój poprzeczny liścia hyjacyntu. s—szparka, j p—jama przeddechowa, p—miękkisz liścia (litery a i c jak na fig. 1.)

niemi owalny otworek. Otwór ten przedstawia właśnie szparkę, komórki zaś zielone, otaczające otwór, nazywają się komórkami szparkowymi. Komórki szparkowe różnicują się z młodych komórek naskórka i zazwyczaj w ten sposób, że komórka naskórkowa dzieli się na większą i na mniejszą, z których ostatnia, przedstawiająca matczyną komórkę szparkowych, dzieli się następnie na dwie równe komórki; te roschodzą się na środku tworząc przestrzeń międzykomórkową, zwaną szparką i przyjmują w ten sposób kształt półksiężycowaty. Jeżeli zrobimy przekrój poprzeczny przez liść w miejscu, gdzie się znajduje szparka, a szukać takiego miejsca nie mamy potrzeby, gdyż wobec ogromnej ilości szparek każdy przekrój przez nie przejdzie, to zobaczymy, że komórki szparkowe są wypukłone do środka szparki (fig. 10) wskutek czego otwór szparki we środku się

przewęża i cała szparka rospada się na jamkę górną czyli przedsionek i jamkę dolną czyli sionkę, mające postać dwu lejków, połączonych zapomocą przewężenia środkowego. Sionka prowadzi do jamki, leżącej w miękkisz i połączonej z przestrzeniami międzykomórkowymi liścia; jestto jama przeddechowa (j p).

Moglibyśmy przytoczyć wiele ciekawych rzeczy o budowie i rozwoju szparek u różnych liści, nie chcemy jednak wdawać się zbyt w szczegóły morfologiczne ze względu na to, że mamy przed sobą zadanie fizjologiczne. Chcących zaś bliżej zaznajomić się z morfologią szparek odsyłamy do wydanej w Warszawie rozprawy profesora Strasburgera p. t. Krótki rys historii rozwoju szparek u roślin (1867). Zresztą jakakolwiek będzie budowa szparki, funkcja jej jest zawsze jednakową, a funkcja ta polega na tem, ażeby parze wodnej, zbierającej się z komórek przyswajających w przestworach międzykomórkowych, dostarczyć ujścia albo też mu zapobiedz, jeżeliby parowanie mogło być szkodliwym. To zadanie wypełniają szparki dzięki możności roszszerzania się i zwężania. Jasną jest, że szparka się roszszerzy, jeżeli komórki szparkowe zegną się księżycowato, zwęży się przy prostowaniu się komórek szparkowych, a zatem od stopnia zgięcia się tych komórek zależeć będzie wielkość otworu, a temsamem natężenie transpiracji. Zachodzi pytanie, w jaki sposób odbywają się takie ruchy komórek szparkowych i od czego ruchy te zależą?

(Dok. nast.)

## ZJAZD PRZYRODNIKÓW I LEKARZY

W BERLINIE

OPISAŁ

Maksymilijan Flaum.

(Ciąg dalszy).

Na pierwszym również ogólnem posiedzeniu zjazdu dr Werner Siemens wygłosił

odeczyt p. t. „Wiek przyrodniczy”, w którym treściwie przedstawia zdobycze nauk przyrodniczych naszego wieku, odnosząc je przeważnie do bezpośrednich praktycznych korzyści ludzkich; nakreśla ogólny obraz wygód przysparzanych ludzkości przez te korzyści i w końcu daje odprawę tym, dla których badanie przyrodnicze jest identycznym ze zmateryjalizowaniem pojęć i ideałów ludzkich <sup>1)</sup>.

To pierwsze posiedzenie ogólne zakończył odczyt profesora anatomii Bardelebe-na z Jena, p. t. „Ręka i noga”. Jest on mniej niż dwa powyższe przystępny, a zadanie swe mówca wypełnił w ten sposób, że przedstawił te dwa organy ciała ludzkiego w ich genetycznym związku z takimiż lub podobnymi organami innych kręgowców. Dane anatomii porównawczej pozwalają mówcy przytaczać mnóstwo pouczających szczegółów zarówno jak i poglądów ogólniejszej natury. Zwłaszcza pięknym jest ostatni ustęp téj mowy.

„Bądźcobądź pozostaje godną podziwu tak prosta w swój wielostronności i pomimo swój różnorodności jednak istotnie wciąż powracająca budowa organu, przy pomocy którego zwierzęta i ludzie wykonywają tę całą mnogość ruchów w wodzie, w powietrzu i na ziemi.

Używamy ręki i nogi do mierzenia i liczenia. Dziś jeszcze posługujemy się szerokością ręki i palców jako miarami, zwłaszcza nogą (stopą) jako jednostką miary. Pomyślcie o stopie gościnności i żażyłości jako miarach towarzyskich stosunków prywatnych, o stopie pokojowej i wojennej między państwami.

Dziesięć palców stanowią od tysiącoleci podstawę naszego systemu liczenia.... Ręka jest dla nas oznaką potęgi i stanowiska. Ręka zastępuje nam osobę całą, jeżeli ubiegamy się o nią, podajemy lub odmawiamy. Podaniem ręki witamy przyjaciela i przyrzekamy zamiast przysięgi, a przysięgając, rękę podnosimy. Według ręki (charakteru

pisma) sędzimy o zajęciu, stopniu wykształcenia i charakterze ludzi.

Nogami do ziemi przykuty, głową zaś zwrócony w nieskończoną przestrzeń światową, żyje człowiek z pracy swych rąk, dziełami umysłu swego. A gdy w polocie myśli staramy się przekroczyć szranki przestrzeni i czasu, wtedy ręka, mająca idee nasze przekazać ludzkości, przypomina nam o pochodzeniu naszym. Jeżeli zaś dla wielu z was, sz. słuchacze, którzy może nie słyszeć nie chcecie o pokrewieństwie z małpami, odrażającą jest myśl, że nogi i ręce nasze rozwinęły się z pletw rybich, to poproszę was na zakończenie o spojrzenie raz jeszcze wstecz, a później o spojrzenie w przyszłość.

Nieprzerwany szereg rozwojowy łączy mózg rybi z ludzkim mózgiem, prowadzi nas od niemego, skrzelami oddychającego zwierzęcia do myślącego, mówiącego człowieka, który z łuków skrzelowych zachował tylko jeden, przekształcony na przewód słuchowy.

Cóż, pytam, stać się z nas może, jeżeli nieustanny rozwój potrwa jeszcze kilka milionów lat? Coprawda, skrzydła aniołów tu na ziemi nam nie urosną, ale któż ośmieli się powiedzieć, co duch ludzki jeszcze wymyśli, co ręka i noga wykonać jeszcze zdołają?”

Na drugim ogólnym posiedzeniu zjazdu prof. Ferdynand Cohn z Wrocławia wygłosił odczyt zatytułowany: „Kwestyje życia” (Lebensfragen) i przyznać trzeba, że z tematu z natury rzeczy tak ciekawego, zajmującego obecnie wiele pierwszorzędnych sił spomiędzy najprawdziwszych przyrodników-filozofów, nie skorzystał tak, jakby się tego spodziewać było można. Zlekka tylko botanik wrocławski dotyka kwestyi życia, objaśniając to skomplikowane zjawisko w jego rzekomo najprostszyc formach — na najniższych tworach roślinnych. Najwięcej dla ogółu czytelników zajmującą częścią tego odczytu jest bezwątpienia ustęp, dotyczący ogólnych zagadnień wiedzy przyrodniczej.

„Nowoczesna wiedza przyrodnicza, mówi Cohn, wypełniwszy bogatszą treścią idee Demokryta, pojmuje wszystkie zmiany świata materalnego jako ruchy bądź najmniej-

<sup>1)</sup> Odczyt ten postaramy się przetłumaczyć i w całości czytelnikom naszym przedstawić.

szych. niewidocznych cząstek atomów i molekuł, bądź widocznych mas. O ile w żywej roślinie chodzi o ruchy atomów, o prawa rządzące ich przyciąganiem i odpychaniem, o ich łączenie się w cząstki, o roszczepianie i zmiany w układzie tych ostatnich o ile, jednym słowem, rzecz dotyczy zjawisk chemicznych w roślinie, możemy z zadowoleniem powiedzieć, że kwestyja życia już znalazła swe dokładne rozwiązanie. Droga, jaką przed stuleciem obrali twórcy nowoczesnej chemii, którzy zarazem byli założycielami chemicznej fizjologii roślin, rzeczywiście doprowadziła do celu, będąc wytrwale i bezustanku uprawianą. Odżywianie i oddychanie, wytwarzanie i wymiana materji odbywają się w żywej roślinie według tych samych praw, według tych samych stosunków pierwiastkowych, jakie odkryła chemija przedewszystkiem dla najprostszych związków natury nieorganicznej. Rośliny są w samej rzeczy tylko fabrykami chemicznymi, przerabiającemi w swych komórkach — laboratoryjach surowe materjały atmosfery i skorupy ziemskiej na związki cenniejsze; a rolnictwo już dawno praktycznie zastosowuje ten wniosek, idąc za wskazówkami Liebiga, gdyż, odmierzając swym uprawianym roślinom pewne określone ilości taniego materjału surowego w postaci nawozu, oczekuje w zamian tego pewnych ilości produktów rolniczych. Znaczna część związków organicznych, o których dawniej myślano, że powstać mogą wyłącznie pod wpływem życia roślinnego, otrzymaną już została sztucznie i bezpośrednio w najczystszej formie; chemicy z większem dziś prawem niż Wagner do Mefistofelesa powiedzieć mogą:

Co zwano tajemnicą natury wśród tłumu,  
My — ważym się wykonać na drodze rozumu.  
Co ta dotąd tworzyła przez organizacyją,  
To my, panie, zyskamy przez krystalizacyją.

Można przepowiedzieć, że prędzej czy później najostatniejsza materja, jaką dotąd z wielkim tylko trudem i kosztem z rośliny wydobyć można, będzie syntetycznie otrzymaną.

„Copravda, dla najważniejszych związków organicznych, dla właściwych ciał roślinę stanowiących, w których odzwierciadlają

się ich ruchy życiowe — wodań węgla i ciał białkowatych — nie dały sobie jeszcze rośliny wydrzeć monopolu tworzenia. Z punktu widzenia ekonomicznego jest to bezwątpienia smutne; gdyż w dniu, w którym uda się chemii otrzymać krochmal z dwutlenku węgla i wody, zostanie też rozwiązana kwestyja chleba, najważniejsza socyjalna kwestyja życiowa. Póki nic innego nie pozostaje jak zadawałniać się plonami otrzymanymi z siewu roślin zbożowych, póty pewna przestrzeń ziemi wyżywić może tylko pewną określoną ilość ludzi; lecz dwutlenek węgla i woda znajdują się wszędzie w dostatecznej ilości, by dostarczyć chleba dla największej liczby ludzi. Ponieważ zaś po udatnem sztucznem wytworzeniu wodań węgla bezwątpienia dość będzie nieznanego naprzód postępu, aby z nich w połączeniu z azotem otrzymać białko, niewiele pozostanie już trudności w sztucznej fabrykacyi mleka i mięsa. Usuniętą wtedy odrazu zostanie wszelka troska o wyżywienie, cała walka o byt i cała nędza społeczna, wiążąca się z nią; chciejmy wierzyć, że wkrótce uda się chemii organicznej wykraść roślinom ich tajemnice wytwarzania krochmalu, cukru i białka z powietrza i wody i tym sposobem sprowadzić wiek złoty<sup>1)</sup>.

„Gdy przed laty 27 wskutek przekonywającej indukcyi Darwina nauka o pochodzeniu podniesioną została do godności dogmatu wiedzy przyrodniczej, można było przez chwilę się spodziewać, że przez nią zostaną też wyjaśnione naukowo wszystkie bez wyjątku działania życiowe. Nie przypuszczam, aby dziś jeszcze można było żywić tę nadzieję. Bo, pomijając to, że w zupełnej pozostajemy nieświadomości o pierwszym początku życia na ziemi, zauważmy, że przyczyny działające według Darwina, w przemianie gatunków — zmienność i odziedziczenie, walka o byt i utrzymywanie przy życiu najkorzystniej uposażonych, dobór naturalny i płciowy, przystosowywanie, coraz bardziej potężniejący rozwój organów

<sup>1)</sup> Wątpić należy, czy wszyscy z obecnych na posiedzeniu chemików podzielali z Cohnem tę nadzieję.

wyćwiczonych i zanik organów zwyrodniałych — jakkolwiek wpływ ich przyjąć możemy za nader daleko sięgający, jednak są to wszystko siły ujawniające się wyłącznie tylko w państwie organizmów, a więc nie dające się użyć w celu mechanicznego wyjaśnienia zasadniczych kwestyj życiowych.

„Dla zagadki życia posiadamy dopiero połowę rozwiązania, zdobyliśmy w ostatnich latach pięćdziesięciu poglądy na jego mechanizm, na siły fizyczne i chemiczne poruszające go; lecz występują przed nami w żyjących ustrojach siły działające, będące wprawdzie też natury mechanicznej, ponieważ wprawiają w ruch coś materialnego, lecz których nie możemy rozłożyć na składowe znanych nam sił atomowych i cząsteczkowych. Przepaść, dzieląca życie od śmierci, twory organiczne od nieorganicznych, nie zamknęła się jeszcze; wszystkie dotychczas wykonane próby w celu ułożenia mostu ponad tą przepaścią nie obiecują wytrzymałości ani trwałości. Problem życia w całej swej głębokości daje się wyczerpać tylko w związku z wielkim problemem światowym owego *εν και παν*. Wiedza przyrodnicza musi przyznać, że przyszłość dopiero przyniesie nam obiecane mędrca, który, lepiej od nas poinformowany, będzie w stanie dać całkowitą odpowiedź na pytanie o życie”.

Pod tytułem: „Zadania i widoki Europy w Afryce zwrotnikowej” wygłosił Schweinfurth z Kairu mowę, w której stara się uwydatnić korzyści wypływające z poważnego i czynnego traktowania sprawy kolonizacji w pewnych częściach Afryki. „Wkrótce jasny dzień zawita do Afryki. Stanley dożyje może jeszcze czasu, kiedy w „ciemnej części świata” jedynie tylko barwa jej mieszkańców i ich pochodzenie przypominać będą tę nazwę. W znacznej części miejsc już wolny jest przystęp do najgłębszego wnętrza, z naszej strony brak tylko dobrej woli do użytkowania tej sposobności. Dla czegoż więc wahamy się? Otwórzmy nasze okiennice! Już słońce dawno stoi nad horyzontem. Czas wstać! Nam potrzeba w Europie powietrza i światła, przestrzeni dla rozwinięcia sił naszych i jasnego widoku. Kula ziemską naszą jest

zbyt małą, by nie miał kiedyś nastąpić czas, kiedy wyzyskać będziemy musieli każdy kącik, najmniej gościnny. Przy pomocy wiedzy każdy punkt powierzchni ziemi musi się stać przydatnym do zamieszkania, każdy wytwór organizowanej natury użytecznym dla żołądka, ubrania lub innej potrzeby ludzkiej. Zanim jednak dojdziemy do ostateczności, sięgnijmy tam, gdzie otworem dla nas stoi tak bogato uposażony pas ziemi, jakim jest Afryka”. Lecz kto, my? spytasz czytelniku. Zapewne ludzkość cała lub przynajmniej część jej cywilizowana, wreszcie my, Europejczycy? Nie, my, to znaczy Niemcy. Afryka, a przynajmniej dwa jej najwięcej na przyszłość korzyści rokujące kraje, Kongo i wschodnio-niemiecka Afryka (Deutsch-Ost-Afrika), są ziemią obiecaną dla kulturträgerów, a p. Schweinfurth prorokiem wyłącznie wielkość cesarstwa niemieckiego na celu mającym. Podaje więc mówca choć zgruba skreślone, lecz niemniej wyraźnie scharakteryzowane, środki dla dopięcia założonego celu, a dewizę jego stanowi nieszczędnienie żadnych ofiar, by cel ten osiągnąć. „Pięćset milionów afrykańczyków przywołuje nas z przyszłych stuleci!” A jak traktować krajowców, by możliwie wielkie korzyści wyciągnąć dla narodu „obdarzonego głębokim idealizmem odziedziczonym po klasycznych poetach”, na to również rady znajdują się w odczycie. Że są one wysoce humanitarne, o tem wobec wysokiego posłannictwa Niemców nikt nie wątpi. Wszystko to ma się stać ku sławie państwa niemieckiego, ku zaszczytowi Europy i ku ogólnej korzyści”<sup>1)</sup>.

Bardzo ciekawą materiją poruszył na tem samym posiedzeniu prof. Wilhelm His z Lipska, ceniony embryjolog, w swym odczycie p. t. „O rozwoju stacji zoologicznej w Neapolu i o wzrastającej potrzebie naukowych zakładów centralnych”. W pierwszej części przedstawia zasługi dyrektora stacji neapolitańskiej, prof. Dohrna, pod

<sup>1)</sup> W odczycie tym są też i innego rodzaju, prawdziwie praktyczne dla sprawy kolonizacji wskazówki i poglądy, które jednak pomijamy ze względu na brak miejsca i na to, że niewiele one nowego zawierają.

którego kierownictwem stacja wciąż się rozwija, znakomite oddając usługi naukom zoologicznym. Następnie, w drugiej części skreśla His przed słuchaczami projekt utworzenia zakładów centralnych, mających być poświęconymi nie celom nauczania, ale wyłącznie celom badania. Posłużyłyby one przede wszystkim do posunięcia naprzód studyjów nad porównawczą historją rozwoju, bez której obecnie gruntowne zrozumienie zoologii, fizjologii i histologii nie jest możebnem. W celach badania mikroskopowo - anatomicznego koniecznem jest, aby odnośne objekty za każdym razem były rozłożone na nadzwyczaj cienkie skrawki poprzeczne i podłużne, po rozejrzeniu których zdobywa się najdokładniejszy pogląd na naturę i układ danej części organu. Z skrawków tych, posiadających po  $\frac{1}{50}$  albo  $\frac{1}{100}$  mm grubości, układa się całe seryje a jest to, jak łatwo się domysleć, praca zmułna i nadzwyczaj długa. Na zasadzie zdobytych przez mikroskop wiadomości przygotowuje się dopiero następnie modele, rysunki i mikrofotogramy w celu zachowania rzadszych przedmiotów dla dalszych studyjów. Obecnie prace te zajmują wiele czasu w instytutach uniwersyteckich, a dla zaradzenia temu prof. His proponuje utworzenie zakładów, w których specjalnie w tym kierunku wykształcony personel zajmłby się temi technicznymi pracami. Skorzystanoby przez to wiele na czasie, gdyż badacz, któryby kilka tygodni wakacyjnych spędził w podobnym zakładzie, zdobyłby lepsze i dokładniejsze wyobrażenie o pewnym organizmie lub organie, niż, gdyby trzy lub cztery lata swego życia zużył na nauczanie się preparowania, które dałoby mu dopiero podstawę do dalszych badań. Nastąpiłby tu prawdziwy podział pracy bez żadnej szkody dla nauki. Podobnie jak w przeciągu lat kilku metody dokładnego badania bakteryjologicznego stały się dobrikiem lekarzy dzięki kilku wydatnym mężom, którzy zaprowadzili porządek w chaosie dawniejszych prób i starań, tak też, przypuszcza His, stać się może ze studyjami porównawczej embryjologii, jeżeli w oddzielnym zakładzie centralnym naukowo zostaną wykonane preparaty typowych obiektów wszystkich klas zwierzęcych i prze-

chowywane dla użytku uczących się. W ten sposób badaczowi, mającemu zamiar zająć się rozmnażaniem i rozwojem danej grupy zwierząt, łatwo byłoby zorientować się w znanym już i zbadanym materyjale.

(dok. nast.)

## KRONIKA NAUKOWA.

### ASTRONOMIJA.

— **Obraz nieba** i względne światła gwiazd przedstawia się inaczej na płycie fotograficznej, niż na siatkówce naszego oka, uzbrojonego w lunetę astronomiczną. Różnice te uwydatniły się dobitnie przy porównaniu fotografii „Plejad“, sporządzonej przez braci Henry <sup>1)</sup>, z dawną kartą tego gwiazdozbioru, otrzymaną w Paryżu przez astronoma Wolffa w r. 1874 a wzbogaconą w r. b. przez p. Rayet w Bordeaux (C. R. t. 102, str. 489). P. Rayet, rozporządzając ekwatoryjałem powiększającym 140 razy i atmosferą wolniejszą od mgły, oznaczył położenie 143 gwiazd 14-jej i 15-jej wielkości, nieobjętych katalogiem p. Wolffa. Rezultaty porównania były następujące. Na płycie fotograficznej nie odbiła się mgławica „Meropa“ widzialna wyraźnie w lunecie, a wiele gwiazd z katalogu (pomiędzy innymi jedna 10-jej wielkości) nie zostawiły śladu na błonice żelatynobromowej lub odfotografowały się z natężeniem znacznie zmienionem. Natomiast fotografia uwydatniła nową mgławicę, której nie można było odkryć okiem nieprzedzonom i którą dostrzegł niedawno p. Struve w lunecie o średnicy 0,80 m.

Astronom Janssen, fotografując konstelację „Oryjona“ i plamy słońca, postrzegł także wiele szczegółów niewidzialnych w lunecie o średnicy 0,50 m.

Stąd można wnioskować, że fotografia, wolna od błędów miernictwa astronomicznego, oznacza łatwiej i ściślej względne położenie gwiazd, ale jest mniej pewną od oka ludzkiego przy ocenie porównawczej zmiennych barwności i natężenia światła (astrofotometryja). Przypuszczając, w chwili postrzeżeń, jednakową przejrzystość atmosfery i jednakowe szkła, siatkówka zdrowego oka widzi tak samo dziś jak będzie widziała za lat sto, gdy przeciwnie wrażliwość kolodyjum jest zmienną i zależy od jego preparacyi chemicznej.

W lunetach astronomicznych, achromatyzowanych dla promieni o łamliwości średniej, obrazy fiioletowe (przeważnie fotograficzne czyli aktywne) występują bardzo słabo i w rozproszeniu niewyraź-

<sup>1)</sup> Por. Wszechświat z r. b. str. 40.

nem. Widmo ultrafioletowe widzimy tylko z pomocą ciał fluoryzujących (chlorofilu, chininy i t. p.), które już służyły p. Zengerowi do utrzymania obrazów fotosfery i protuberancji słonecznych bez pośrednictwa spektroskopu.

Zatem w astrofotometrii tylko przez połączenie dwu metod różnych, t. j. fotograficznej i astronomicznej, będzie można sporządzić dokładną kartę nieba. Ujednostajnienie tych obserwacji ma wkrótce stanowić przedmiot narady międzynarodowej. Odnośnie do fotografii, p. Zenger podaje uwagi (C. R. t. 102, str. 408) praktyczne, które są godne zaznaczenia. Metoda pp. Henry wymaga zastosowania dwu kosztownych szkieł przedmiotowych o średnicy 0,24 m i 0,34 m, a przeto mało jest dostępna. Wystawienie płyty żelatynobromowej trwa od 1 do 3 godzin, a bieg gwiazd w tak długim czasie zniewała do urządzenia ruchu zegarowego, który potrzebuje ciągłej korekty osobistej spostrzegacza. Otóż, p. Zenger posługuje się dwiema mniejszymi lunetami (bez ruchu zegarowego) o średnicach 0,12 m i 0,24 m przy odległościach ogniskowych 0,84 m do 1,68 m. Pokrywa on tafle szklane fosforem płynnym Balmaina (siarkiem wapnia) i wysusza je w ciemności. Wystawienie takiej tafli na obraz gwiazd trwa nie więcej od jednej minuty dla gwiazd najmniejszych, a następne odbicie obrazu dopełnia się w zwyczajnej ciemnej ramce fotograficznej na drugiej przylegającej płycie żelatynobromowej. Odbicie gwiazd przez fosforescencję (Becquerel) potrzebuje do 24 godzin czasu, ale uwalnia od nieprawidłowości ruchu zegarowego i od nabycia przyrządów kosztownych. Ruch pozorny gwiazd, w przeciągu jednej minuty wystawienia, nakreśla linią drogę ich przebiegu i służy do oryentacji odbitej karty nieba.

A. H.

#### HIGIENA.

— Zawartość ustrojów drobnowidzowych w powietrzu morskiem. Morcan i Miquel badali powietrze morskie podczas umyślnie w tym celu przedsięwziętych podróży na zawartość w niem ustrojów drobnowidzowych. Okazało się, że powietrze parte wiatrem morskim ku brzegom prawie zupełnie jest od nich wolnem. Toż samo powietrze można o wietrze lądowym, skoro przebył on ponad morzem drogę 100 km. Morze zatem wywiera zabójczy wpływ na organizmy chorobotwórcze, oswabadza od nich powietrze, stanowi niejako nieprzewycięzoną zapórę rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych. Uważać je zatem można za mogiłę nieskończenie zresztą rozmnażających się zarodników, które się w powietrzu unoszą; wiatry morskie wywierają wpływ oczyszczający na powietrze lądowe. Bądźcoby, nawet po dłuższej podróży powietrze przeszerzeni okrętowej nigdy nie jest wolnem od zarodników, w porównaniu jednak np. z powietrzem siedzib ludzkich w Paryżu jest sto razy uboższe w ustroje

drobnowidzowe. Przy wzburzonym morzu zachodzi zresztą po części jakkolwiek w małej mierze przeniesienie bakterij z wody do powietrza. (Ann. d'hygiène p. Chem. Ctrbl. 1886, str. 487).

St. Pr.

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Instytut elektrotechniczny imienia Montefiorego przy uniwersytecie w Liège. Z powodu zamierzonego otwarcia pracowni fizycznej przy Muzeum przemysłu i rolnictwa w Warszawie, może nie będzie pozabawioną interesu wiadomości o instytucie elektrotechnicznym, założonym z inicjatywy i z fundusów senatora Montefiorego przy uniwersytecie w Liège.

Celem tego instytutu jest przygotowywanie uzdolnionych inżynierów, elektryków oraz badaczy w gałęzi elektryczności i jej zastosowań. Obecnym kierownikiem instytutu jest profesor Eryk Gerard, asystentem jego Zunini, inżynier-elektryk.

Nauka w instytucie składa się z trzech kursów: 1) kurs teorii elektryczności i magnetyzmu (70 lekcji), 2) kurs elektro-techniczny (140 lekcji). 3) kurs robót praktycznych (codziennie 6 godzin dla sekcji inżynierów).

Roboty praktyczne stanowią stroną charakterystyczną nauki w instytucie. Uczniowie rozpoczynają od prac w gabinecie, w którym obeznawają się ze szczegółami budowy i regulacją przyrządów i zarazem nabywają biegłości koniecznej do manipulacji elektrycznych. W pracowni znów ćwiczą się w stosowaniu klasycznych metod pomiaru przy pomocy reostatów, kondensatorów i t. d., poczem przechodzą do studyjowania machin dynamo-elektrycznych, akumulatorów, lamp i t. d. Następnie przystępują do badań samodzielnych nad rozmaitemi kwestyjami naukowemi i praktycznemi.

Sal przeznaczonych na roboty praktyczne jest sześć, a mianowicie: pracownia mechaniczna, dwie pracownie do robót precyzyjnych zawierające kolekcję narzędzi klasycznych do pomiarów i poszukiwań, jedną pracownię do pomiarów dla celów przemysłowych wraz z kolekcją machin dynamo-elektrycznych, akumulatorów i t. p., sala fotometryczna, sala dla robót elektro-chemicznych. Prócz tego są dwie sale specjalne do badań, z których jedna boczna przeznaczona na sprawdzanie wzorów reostatów, amperometrów, woltametrów, nadsyłanych do wypróbowania.

Instytut dzieli się na dwie sekcje: sekcją inżynierów z kursem rocznym, oraz sekcją elektryków (élèves-électriciens) z kursem dwurocznym.

Przy instytucie istnieje szkoła przygotowawcza.

W ciągu lat 1883/4, 1884/5, 1885/6 było w Instytucie 75 uczniów (belgijczyków 50, włochów 17, francuzów 2, rosyjan 2, holendrów 2, hiszpan 1, bulgar 1).

Uczniowie wstępujący do szkoły przygotowawczej zdają egzamin z języka francuskiego, z języka łacińskiego lub jednego z trzech nowożytnych (flamandzki, niemiecki, angielski), z historii, geografii, arytmetyki, algebry, geometrii (planimetrija, stereometrija, trygonometrija, geometrija analityczna i wykreślna),—mniej więcej w zakresie naszych szkół realnych. W szkole przygotowawczej wykładane są następujące przedmioty: algebra wyższa, rachunek różniczkowy i całkowity, geometrija analityczna, geometrija rzutowa (projection) i wykreślna, rysunek geometryczny, mechanika analityczna, fizyka ogólna, rachunek i statyka graficzna, astronomija i geodezyja wraz z robotami praktycznymi, chemija ogólna, manipulacje chemiczne, zastosowania geometrii wykreślniej, wreszcie język niemiecki lub angielski.

D.

## Nekrologija.

† **Fryderyk Settle Barff**, zmarł dnia 11 Sierpnia b. r. w Buckingham, w wieku lat 63. Profesor Barff znanym jest jako wynalasca sposobu zabezpieczającego żelazo od rdzewienia. Zmarły był egzaminatorem z chemii w Natural Science Tripos w Cambridge i profesorem chemii w katolickim uniwersytecie w Kensington. W roku 1877 otrzymał Barff medal Society of Arts za pracę: „Biel cynkowa jako farba do pokrywania i postępowanie z żelazem w celu ochrony od nagryzania“. W pracy tej zdaje sprawę z odkrycia swego sposobu polegającego na wytworzeniu na powierzchni żelaza, które ma być od rdzy zabezpieczonem, warstwy magnetycznego tlenku (tlenotlenniku) żelaza. W r. 1879 ogłosił Barff drugą pracę w tej samej kwestyi, a w r. 1882 przyznano mu znowu medal za pracę jego „Nad nowym środkiem przeciwnilnym i jego zastosowaniem do przechowywania pokarmów“.

## Książki i broszury nadesłane do Redakcyi

### Wszechświata

#### JAKO NOWOŚĆ.

**W. Elijasz.** Ilustrowany przewodnik do Tatr i Pienin, z 23 ilustracyjami, 2 planami i mapą Tatr. Wydanie trzecie, Kraków, 1886.

Sprawozdanie Towarzystwa tatrzańskiego za rok 1885, Kraków, 1886.

**Do nabycia we wszystkich księgarniach.**

Posiedzenie 18-te Komisji stałej Teorii ogrodnictwa i Nauk przyrodniczych pomocniczych, odbędzie się we czwartek d. 9 Grudnia r. b., o godz. 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14). Porządek posiedzenia:

1. Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.

2. P. Flaum „O ptomainach“.

## Ogłoszenie.

### Do nabycia we wszystkich księgarniach.

**Dra J. Cohnheima.** Odczyty z patologii ogólnej. Podręcznik dla lekarzy i studentów. Przekład z 2-go wydania. 1884, 3 tomy, rs. 5.

**S. Jacoud.** Wykład patologii szczegółowej. Przekład z 7-go wydania. 1884, 3 tomy, rs. 13.

**Birch-Hirschfeld.** Wykład anatomii patologicznej. Część ogólna. Przekład z 2-go wydania. Z 118 drzeworytami. 1884, rs. 2.

**H. Haeser.** Historia medycyny. Tom drugi. Dzieje medycyny nowożytnej, 1886, str. 1062, rs. 5.

**W. Szokalski.** Początek i rozwój umysłowości w przyrodzie. 1885, rs. 3.

**T. H. Huxley.** Wykład bijologii praktycznej. 1883, rs. 1.

**Sprawozdania z piśmiennictwa naukow. polskiego w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych.** Rok I, 1882. Rok II, 1883. Rok III, 1884, po rs. 1.

**K. Filipowicz.** Wiadomości początkowe z botaniki. 1884, rs. 1.

**J. D. Everett.** Jednostki i stałe fizyczne. 1885, rs. 1 k. 20.

## Ogłoszenie.

**Biblioteki matematyczno-fizycznej** wydawanej przez **M. A. Baranieckiego** i **A. Czajewicza** z zapomogi Kasy pomocy naukowej imienia Mianowskiego, wyszedł tom, Seryi III: **Kosmografija J. Jędrzejewicza** str. 448 drzew. 245, tablic litogr. 9, fotogr. 1, cena rs. 3 kop. 80. Dawniej wyszły, w seryi I **Początki arytmetyki M. Berkmana**, kop. 65; **Wiadomości początkowe z fizyki S. Kramsztyka**, dwie części, kop. 40 i 45; **Wiadomości z geografii fizycznej A. W. Witkowskiego**, kop. 45. W seryi III: **Arytmetyka M. A. Baranieckiego**, rs. 1 kop. 70; **Przecięcia stożkowe M. A. Baranieckiego**, kop. 85. W seryi IV: **Równania liczebne J. Sączockiego**, rs. 3; **Geometrija analityczna W. Zajczkowskiego**, rs. 3. Skład w księgarni E. WENDE i S-ki.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 24 do 30 Listopada r. b.

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

Data	Średnie ciśnienie barometryczne	Temperatura			Średnia wilgotn. bezwzgl.	Średnia wilgotn. względn.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
		Śred.	Max.	Min.					
24 Środa	760,47	0,6	3,8	-0,8	4,0	83	N,N,SW	0,0	Poch. w.n.dr.d.ze śn.
25 Czwartek	763,00	3,3	5,1	-0,2	5,3	91	SW,WNW,N	1,3	Poch. d. w.c.da. mg.
26 Piątek	744,45	5,3	7,1	2,1	6,0	91	SW,WNW,W	0,5	Poch.mg.r.d.w.c.dn.
27 Sobota	755,35	1,4	5,1	0,2	3,8	76	NW,N,W	0,0	Pogodny
28 Niedziela	756,00	1,0	3,0	-1,4	4,5	92	SW,WSW,WSW	0,5	Poc.mg.śn.dr.w p iw.
29 Poniedz.	750,47	2,5	4,0	0,0	4,9	89	SW,SW,S	0,1	Poch. desz. rano mg.
30 Wtorek	745,02	1,3	2,5	-0,7	4,1	82	S,SSW,SSW	0,0	Pochmurny mgła
Średnie z tygodnia	752,11	2,2	Abs. max. 7,1	Abs. min. -1,4	4,7	86	—	2,4	

UWAGI. Ciśnienie barometryczne, wilgotność bezwzględna i suma opadu dane są w milimetrach, temperatura w stopniach Celsjusza. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem.

## OGŁOSZENIE.

### Tom VI Pamiętnika Fyzjograficznego

opuści prasę w ciągu paru tygodni.

Treść tego tomu stanowią: w dziale I (Meteorologija i Hidrografija) prace: *J. Jędrzejewicza*, Spostrzeżenia stacji meteorologicznej w Płońsku w gub. Płockiej za rok 1885. *Tegoż*, Współrzędne obserwatoryjum w Płońsku. Spostrzeżenia meteorologiczne w Lublinie za rok 1885. *A. Pietkiewicza*, Poszukiwanie zmiany pogody w Warszawie na zasadzie rachunku prawdopodobieństwa. *A. Waleckiego*, Wykaz spostrzeżeń fenologicznych nadesłanych do Redakcyi Wszechświata w roku 1885. *H. Cybulskiego*, Średnie wypadki spostrzeżeń fitofenologicznych, poczynionych w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie od roku 1865—1885. *Tegoż*, Tablica odstępstwa czasu kwitnienia od średniego (normalnego); w dziale II (Geologija z Chemiją) prace: *Ks. A. Giedroycia*, Sprawozdanie z poszukiwań geologicznych w gub. Grodzieńskiej i przyległych powiatach Królestwa Polskiego i Litwy. *Tegoż*, Sprawozdanie o bad. geol. w Augustowskiem i na Żmujdzi. *St. Pfaffiusa*, Opis tak zwanego anamezytu wołyńskiego. *J. Siemiradzkiego*, Przyczynę do fauny kopalnej warstw kredowych w gub. Lubelskiej. *St. Pfaffiusa i Z. Toeplitza*, Rozbiory chemiczne czterech rud cynkowych. *M. Flaum'a*, Rudy miedziane gór Kieleckich, rozbiór chemiczny; w dziale III (Botanika i Zoologija) prace: *T. Chałubińskiego*, Enumeratio muscorum frondosorum tatrensium. *K. Łapczyńskiego*, Półwysep Birsztanski. *Tegoż*, Wspólne gatunki roślin jawnokwiatowych nasze i nadbajkalskie. *J. Rostańskiego*, Krytyczne zestawienie paprotników Królestwa Polskiego. *B. Ejchlera*, Spis porostów znalezionych w okolicach Międzyrzecza. *Tegoż*, Budowa i zawartość pcherzyków Pływaczy krajowych; w dziale IV (Antropologija) prace: *G. Ossowskiego*, Jaskinia Wierchowaska-Górna. *T. Dowgrda*, Pamiątki z czasów przedhistorycznych na Żmujdzi. *J. Zawiszy*, Sikiarki bronzowe znalezione we wsi Czubinie 1886 r. *A. Szumowskiego*, Groty o inkrustowanych napisach i ich znaczenie w sprawie znaków runicznych. *J. Karłowicza*, Imiona własne polskich miejsc i ludzi od zatrudnień.

Tom VI Pamiętnika Fyzjograficznego obejmuje 552 stronicę druku w formacie tomów poprzednich i zawiera 16 tablic litograficznych.

PRENUMERATA — rs. 5, a z przesyłką rs. 5 k. 50 — może być wnoszona do chwili ukazania się tomu VI w handlu księgarskim. Osoby, pragnące być wymienionemi w liście prenumeratorów, która obecnie się kompletuje, uprasza się o pospieszne nadesłanie przedpłaty.

OPUŚCIŁO PRASĘ DZIEŁO

J. NATANSONA

Świat istot najdrobniejszych

Tom I.

80 str. 268, tabl. litogr. 3 i drzeworyty w tekście. Warszawa, nakł. Red. Wszechświata, druk E. Skiwskiego. Tom ten stanowi odbitkę z szeregu artykułów, zamieszczonych w III i IV t. Wszechświata.

Cena za t. I Świata istot najdrobniejszych, w Redakcyi Wszechświata dla prenumeratorów wynosi rs. 1 bez kosztu przesłania, dla nieprenumeratorów skład główny w księgarni E. Wendego i S-ki, a cena rs. 1 kop. 50.

TREŚĆ. Przyczyny jęczenia masła, podał Zn.— Parowanie wody u roślin (transpiracyja), napisał S. Groszlik. — Zjazd przyrodników i lekarzy w Berlinie, opisał Maksymilian Flaum. — Kronika Naukowa. — Wiadomości bieżące. — Nekrologija. — Książki i broszury nadesłane do Redakcyi Wszechświata. — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziwulski.

Redaktor Br. Znatowicz.