

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kolo

oryg. H. Puzos

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

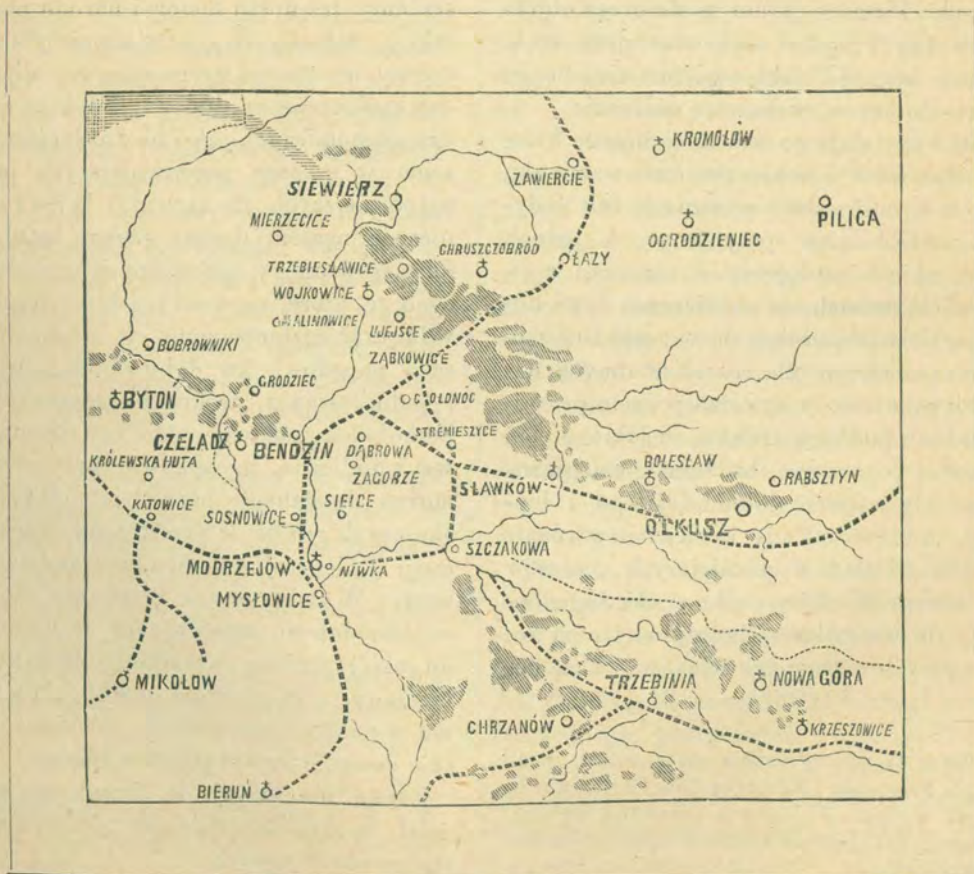
W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

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 jakkolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7¹/₂, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.



O PRZEMYŚLE GÓRNICZYM

W DAWNÉJ POLSCE.

Najdawniejsze ślady górnictwa srebrno-ołowianego w Polsce ¹⁾.

Podjmując rzecz o przemyśle górniczym w dawnéj Polsce, stajemy na chwilę w niepewności, upatrując w dalekich wiekach, na których legła zupełna niepamięć, pierwszych wydatniejszych chwil przemysłu takowego. Niesięgając jednakże do owych czasów zbyt odległych, niewyszukując tego, co dla pamięci ludzkiej stanowi jest zatraczone, jeżeli zechcemy podjąć choć w dalszym ciągu pewien snujący się z przeszłości wątek, znajdziemy się i w takim razie, co do dziejów górnictwa polskiego, wobec trudności mało dla historyka obiecujących powodzenia, a pochodzących z braku źródeł i wiadomości odpowiednich.

Epoka Piastów, która co do czasu objęła przeważną i bodaj najżywotniejszą część dziejów dawnéj Polski, o górnictwie głucho, prawie do końca, zachowuje milczenie.

Nie wypełniają go w żadnej mierze krótkie, dorywcze i wcale nieliczne wzmianki, jakie w kronikarskich podaniach lub w dyplomatach książąt spotykamy. A jednak ślady, jakie odnajdujemy w naturze, w olbrzymich zrobach, w niezliczonej ilości dukli i szybów zapadniętych, w gęsto i na szerokich przestrzeniach rozmieszczonych dawnych robotach, w systematycznym prowadzeniu ich podług kierunku, od jakiego późniejsze i tegoczesne badania geologiczne nie umiały wskazać dokładniejszego i lepszego, a które to ślady koniecznie odróżnić wypada od śladów późniejszych z czasów Kazimierza Wielkiego albo epoki Jagiellońskiej, to wszystko świadczy wielce na korzyść owych nieznanymi wieków i każe do-

myślać się tajemnic, których odgadnięcie byłoby szczególnie pouczające i ciekawe.

Na podstawie niektórych lepiej znanych i szczegółowszych wzmianek historycznych, które też posłużyły za punkt wyjścia dla Łabęckiego, jedyne dotąd autora, usiłującego luźno przedtem wiadomości ująć w jakąś całość systematyczną, przywykliśmy historiją górnictwa polskiego identyfikować z przeszłością salin Wielickich i Olkusza, czyli że poza solą Bocheńską i Wielicką, poza kopalniami ołowiu i srebra w Olkuszu, nie wiemy o dawnem górnictwie naszym, lub prawie nic. A przecież i Wieliczka i Olkusz, to są już ostatnie etapy owych dróg, któremi szedł kiedyś przemysł górniczy dawnéj Polski, a których pierwsze punkty wychodne giną w prastaréj przeszłości, wśród cieniów nieprzejrzanych, wśród zupełnego milczenia i niewiadomości. Ale już sama starożytność sięgająca tych czasów, które żadnych po sobie piśmiennych podań nie zostawiły, dlaczego też w historii zowią się one bajeczniemi, całkiem usprawiedliwia tę naszą niewiadomość. Nie posiadamy też dotąd historii narodu naszego, takiej, któraby uwzględniała nie tylko polityczny, ale wszechstronny rozwój albo upadek społeczeństwa, który tak dobrze na drodze ekonomicznej, jak i na każdej innéj, tak samo w czasach najdawniejszych jak i w najpóźniejszych, się ujawniał. Więc i o górnictwie naszym darmo szukać szczegółów do czasów onego pierwotnych się odnoszących; te, które nas doszły, a które trzeba zawdzięczać rozbudzonemu w ostatnich czasach popędowi ku dobywaniu z ukrycia i publikowaniu źródeł historycznych, są, jakkolwiek szacowne, jednakże tak urywkowe i nieliczne, że zaledwie przyrównać je można do słabych paru światełek przeblaskujących gdzieś w przestrzeni, wśród ciemnej i nieprzejrzanych chmurami zasnutéj nocy. W żadnym zaś razie nie dają one odpowiedniego wyobrażenia o wysokości, do jakiej według wszelkiego prawdopodobieństwa, a mianowicie podług śladów dotąd w naturze pozostałych, górnictwo polskie dosięgło kiedyś przed wiekami.

Zatem nie mamy w literaturze naszéj dzieł, specjalnie dziejom górnictwa polskiego poświęconych.

¹⁾ Rzecz ta, wypowiedziana przez autora w sali Muzeum Przemysłu i Rolnictwa dnia 19 Marca r. b., stanowi wyjątek z „Historii górnictwa srebrno-ołowianego w Polsce“, w znacznej części już do druku przygotowanej.

Wprawdzie przed laty (1841) wyszła w Warszawie jedyna dotąd co do treści i niemalżej przytem wartości książka uczonego górnika i badacza, któregośmy już wspomnieli, Hieronima Łabęckiego, p. t. „Górnictwo w Polsce etc.” Dzieło to szczególnie ważnem jest ze względu na zamieszczony przy niem zbiór dokumentów do historii górnictwa się odnoszących, wszelako pod względem obrobienia i zużytkowania materiałów pozostawia ono, jak każda rzecz początkowa, zbyt jeszcze wiele do życzenia. Biorąc np. rzecz o górnictwie srebrno-olowianem, które dziś szczególnie nas tu obchodzi, widzimy, że autor rozpoczyna ją dopiero z pierwszym wiadomym mu przywilejem, udzielonym kopalniom Olkuskim w r. 1374 przez królowę węgierską Elżbietę Łokietkównę, regentkę Polski po śmierci Kazimierza Wielkiego. Ani wspominał o tem, że Olkusz był właściwie ostatnim w eksploatacyi i że go poprzedził cały szereg kopalń odeń dawniejszych. Oczywiście że autor stanął wobec owych nieprzejrzanych dlań ciemności, o jakich powiedzieliśmy i że nie chciał zapuszczać się w czasy, do których brakło mu całkiem materiałów. Właściwie nawet za złe mu tego brać nie można: zrobił co mógł, trzymając się ostrożnie ważniejszych spomiędzy znanych mu dokumentów piśmiennych; co do nas jednak, wpadłszy na ślady dawnych olbrzymich robót górniczych, nie mogliśmy nie zwrócić szczególnej na nie uwagi, tembardziej, że gdy o nich niema żadnej wiadomości w podaniach i znanych dotąd dokumentach, to samo już budzi słuszne domysły o niezmierniej starożytności tychże śladów.

Te kilka słów uważaliśmy za właściwe wypowiedzieć, ażeby niemi przygotować słuchaczy do ogólnego chociaż poglądu, tak na przeszłość górnictwa samego, jak i na wiadomości o niem, w które dotąd literatura nasza wcale nie obfituje.

Od przemysłu to żelaznego, jakieśmy już kiedyś mówili o tem ¹⁾, dzieje górnictwa

polskiego początek swój wywodzą. Dobywanie rudy żelaznej, przetapianie jej na metal, przekuwanie żelaza w kuźniach na różne narzędzia potrzebne w domu, w polu, w lasach, dla obrony i dla wojennych wypraw, taki był, jak u nas, punkt wyjścia najważniejszego z przemysłów i który następnie wytworzył niepolicone mnóstwo innych. Że tak było w istocie, ulegać nie może zaprzeczeniu, tembardziej że przychodzi tu z poświadczeniem niezliczone zabytki przechowane już to w całości, już w złamach, na dnie przedhistorycznych mogił i kurhanów. Jeżeli jednak zechcemy szukać potwierdzenia tego, cośmy powyżej powiedzieli, wśród owych zabytków przedwiekowych, służących jako wskazówki dla historii, spotkamy się, jakkolwiek daleko sięgniemy w przeszłość, nietylko z żelazem, bo obok niego znajdziemy i wiele innych kruszców i ciał kopalnych, między którymi jednym z najdawniejszych jest właśnie ołów zawierający w sobie srebro, które w zaraniu historii naszej umiano z niego już odciągać.

W starsłowińskich grobowcach wyrobę srebrne tuż obok żelaznych się znajdują; obok niezdarnych skorup z gliny i piasku ulepionych, zanim uprawa i umiejętność nie nadały im kształtów o wiele wytworniejszych, zjawiają się liczne okazy wyrobów nietylko do użycia pospolitego, ale i takich, które posługiwały ku ozdobie. Są to różne paciorki, naszyjniki, naramienniki, bransolety, kolce, różne zapinki, fibule i agrafy z gliny, z brązu, z mosiądzu, a znaczna ilość ze srebra, misternie nawet wyrobiona. Te ostatnie przynoszą właśnie dowód, żadnemu nieulegający zaprzeczeniu, o odległej już bardzo znajomości i używaniu srebra u nas.

Prawda, że bardzo wiele z wyrobów tych pochodzić mogło z Grecyi i Rzymu, skąd dostawały się w strony północne, już to drogą stosunków handlowych, już wielu innych. Już Fenicyjanie nawiedzający brzegi morza Bałtyckiego, pozostawiali u ujść Wisły ślady bytności swęj w różnych wyrobach przywożonych tu jako towar; od południa, wzdłuż brzegów Dniepru, szerzyły je osady greckie, nad morzem Czarnem i na Taurydzie

¹⁾ Patrz *Wszechświat* z r. 1882, Nry 27, 28 i 29: Odczyt o przemyśle górniczym w dawniej Polsce „Żelazo i złoto“.

sadowiające się. Legije obozujące w krajach barbarzyńskich i ocierające się o ludy szczepu słowiańskiego, pozostawiały między nimi szczątki jakowej rzymskiej cywilizacji, wyroby obcego przemysłu albo zbytku. Niosły je ze sobą ku północy liczne kolonie rzymskie, sadowiające się za Dunajem, niemal że pod stokami Karpat; sprowadzanie też do Italii barbarzyńców, przewagą rzymskiego oręza pognębionych, a przeznaczonych w wiecznej niewoli ocierać się o twarde i bezlitosne, ale jedynie cywilizowane ówczesne społeczeństwa; wreszcie wyprawy tychże barbarzyńców na Rzym, wszystko to szerzyło w stronach, jakkolwiek głuchych i niedostępnych, wzdłuż Dniepru, Wisły i ponad Elbą, jakieś błyski cywilizacyjne i roznosiło okruchy, których ślady dziś odnajdujemy wśród starych grobowców i kurhanów. Choćby zatem zabytki te były niemiejskowego pochodzenia, to sama ich obecność rzuca niemałe światło na obyczaje, na potrzeby, na wiadomości, względnie zatem i na kulturę społeczną owych wieków. Znano srebro, jego użytki, jego cenę, ale nie tłumaczy to jeszcze wczesnych, ginących gdzieś w ciemnej pomroce wieków początków naszych kopalni srebradowych.

Wszystko w świecie fizycznym racją swojego bytu ma w naturze. Natura uposażyła nasz kraj bogatymi pokładami ołowiu srebradowego i dlatego to w najdalszej starożytności naszej, o ile ona jest nam znana, mieliśmy już kopalnie czyli tak zwane góry srebrne.

Od owych podań przekazanych nam przez historię, poświadczanych na każdym kroku przez odkrycia archeologiczne, zwróćmy się na chwilę ku wskazówkom, jakich dostarcza ziemioznawstwo, mianowicie co do okolic górniczych naszego kraju, których dokładnem zbadaniem więcęć się niestety interesują obcy od nas samych. Rozłożywszy którąkolwiek z kart geognostycznych niemieckich, Römmera lub Degenhardta, szczegółowo objaśniających ziemię, położone u zęścia się trzech granic, a których punktami wytycznemi są miejscowości rozgłośną w dziejach górnictwa mające przeszłość, jak Siewierz, Bytów, Trzebinia, Olkusz, widzimy na teźże niemal równolegle od

zachodo - północy ku wschodo - południowi ciągnące się dwa potężne łańcuchy skał tak zwanego wapienia muszlowego, który stanowiąc środkowe pokłady utworu tryjasowego, składa się, jak wiadomo, głównie z wapieni i dolomitów kruszczonnych, zawierających w sobie galman i rudę ołowianą. Węzeł, z którego łańcuchy te się rochozą, jest w okolicy poza Bytoniem, skąd jeden z nich przez Siewierz, Trzebieszawice, Chruszczobród, Żabkowice, Strzemieszyce, Okradzionów, Sławków, Bolesław, ciągnie się nieprzerwanie pod Olkusz ku Rabsztynowi, drugi niemniej stale trzymający się swojego kierunku, przez Grodziec, między Bendzinem i Czeladzią, przez Szczakowę, Ciężkowice, roskłada się i rospryskuje niejako poza Trzebinią i Chrzanowem. Na obu tych liniach już w najdalszej przeszłości były kopalnie, czyli tak zwane góry srebradowe, które podług wszelkiego prawdopodobieństwa, z północnych kończyn tychże linii schodziły ku południowi tak, że na pierwszej północną kończynę otwierały góry Siewierskie, południową zamykały Olkuskie, na drugiej północną góry Bytońskie, południową Trzebińskie.

Kiedy i w jaki sposób nastąpiło odkrycie owych gór, a mianowicie jakim sposobem przodkowie nasi nauczyli się poznawać wartość rud ołowianych i przyszli do umiejętności obchodzenia się z niemi, pozostać musi nigdy chyba nieodgadniętą tajemnicą. Stosunki z ludami stojącymi na czele cywilizacji starożytniej, jak na jedno tak i na drugie musiały zapewne wywrzeć wpływ stanowczy. Zwrócić przytem należy uwagę na ogromną różnicę, jaka zachodzić musiała pod względem zasobów wiadomości i uzdolnienia górników, produkujących żelazo sposobami zupełnie pierwotnemi, w czasach poprzedzających, jak u nas, wszelką inną produkcją górniczą, a tych, którzy umieli poznawać się już na wartości i procentowości innych rud, umieli je wyszukiwać, dobywać, przeprowadzać przez cały proces skomplikowanych manipulacji jak płókanie, prażenie, przesiewanie, topienie, celem uwolnienia kruszczu od obcych części i oddzielenia np. srebra od ołowiu. Między jednym a drugim był ogromny postęp umiejętności górniczych, wytworzony

zapewne przez rozliczne stosunki i przez długotrwałą praktykę.

(d. c. nast.)

Korneli Kozłowski.

FIZYKA SŁOŃCA I KSIĘŻYCA.

II.

Ten cudowny przyrząd, który w ciągu niewielu lat ostatnich odsłonił nam budowę najodleglejszych brył niebieskich, co do najbliższego naszego sąsiada usług żadnych oddać nie zdołał: o powierzchni księżycy wieśmy to tylko, co nam już dawniej teleskopy powiedziały. Spektroskop potwierdził jedynie dawny domysł o braku dokoła niego atmosfery; widmo bowiem światła, które nas od księżycy dochodzi, jakkolwiek przez odbicie osłabione, nie różni się od widma słonecznego ani co do ilości ani co do względnego natężenia linii ciemnych, co by koniecznie miejsce mieć musiało, gdyby promienie słoneczne przez jakąkolwiek powłokę atmosferyczną przebiegały. Rezultat ten badań spektralnych nie upoważnia zresztą do stanowczego wniosku o zupełnym na księżycu braku wszelkiej atmosfery; powiedzieć tylko można, że jeżeli otoczony jest powłoką gazową, nie jest ona dosyć gęstą, by przez pochłanianie promieni światła nowe linie ciemne w widmie wytworzyć mogła. Pod tym względem zresztą zdania są podzielone: z dwu najważniejszych dzieł o księżycu, w ostatnim czasie ogłoszonych, jedno, którego autorami są Nasmyth i Carpenter (1874), odmawia mu wszelkich śladów powłoki gazowej, drugie, Neisona (1876), przypuszcza, że może on posiadać atmosferę, której gęstość wszakże nie przechodzi $\frac{1}{400}$ gęstości atmosfery ziemskiej.

Już ten brak wszelkiej, albo prawie wszelkiej atmosfery pozwala wnosić, że warunki ogrzewania powierzchni księżycy przez promienie słoneczne zgoła są odmienne aniżeli na ziemi. Nieosłabione bowiem przez pochłanianie, jakiemu w przebiegu przez atmosferę ulegać muszą, z daleko większem

natężeniem na powierzchnię jego działają i silniej daleko rozgrzewać ją muszą. Do tego przybywa inna, niemniejszej wagi okoliczność, nadzwyczaj mianowicie długie dnie i noce księżycowe.

Towarzysz ziemski, jak wiadomo, zwraca ku nam zawsze jedną i tę samą swoją stronę; z tego powodu wnoszono niegdyś, że księżyc koło osi wcale się nie obraca, jak to czytamy jeszcze w słynnym na swoje czasy podręczniku wszech nauk matematycznych Chrystyjana Wolfa, wydanym w roku 1717. Prosta jednak uwaga geometryczna uczy, że osobliwe to zachowanie się księżycy jest właśnie najwymowniejszym dowodem jego obrotu osiowego, który wszakże dokonywa się w tymże samym zupełnie czasie, co i obieg jego naokoło ziemi. Gdyby bowiem człowiek jakiś obchodził nas dokoła, wcale się nieobracając, to właśnie moglibyśmy go ze wszech stron obejrzeć; aby ku nam zawsze twarzą był zwrócony, trzeba, aby ciągle obracał się koło osi o tyleż stopni, o ile się posuwa po okręgu; pełny tedy obrót swój ukończy w tymże samym czasie, gdy odbędzie pełną dokoła nas przechadzkę. Jeżeli więc czas obiegu księżycy dokoła ziemi rokiem jego nazwiemy, to powiedzieć możemy, że rok księżycy schodzi się z jego dobą; są to tu wielkości jednoznaczne, a gdyby na księżycu istnieli mieszkańcy, nie potrzebowaliby różnych wyrazów na określenie tych tak różnych dla nas okresów czasu.

Dnie i noce są tam przeto piętnaście razy dłuższe niż u nas; każdy punkt księżycy przez ciąg naszych dni piętnastu zwrócony jest bezustannie ku słońcu, a przez ciąg następnych dni piętnastu pomroczą się nocną zakrywa. W ciągu długiego tego dnia promienie słoneczne działają na powierzchnię jego ustawicznie z pełnym swem, nieosłabionem przez pochłanianie atmosferyczne natężeniem, gdy znów w ciągu równie długiej nocy powierzchnia ta stygnie bezustannie, sprowadzając oziębienie tem silniejsze, że nocnego tego promieniowania wpływ atmosfery również nie powstrzymuje.

Według pojęć ludowych księżyc nie tylko nie nadsyła nam zgoła ciepła, ale jest owszem źródłem zimna, które grozi zagładą młodym, rozwijającym się roślinom. Oczy-

wiście błędny ten wniosek stąd tylko wziąć mógł początek, że w czasie nocy pogodnych, gdy nam księżyc przyświeca, promieniowanie ziemi, niepowstrzymane osłoną chmur, powoduje silne jój stygnięcie, co w niektórych porach roku sprowadza nocne przymrozki, które są klęską dla rolników i ogrodników. W każdym razie cieplikowe działanie promieni, przybywających od księżycy, jest tak nieznaczne, że wszelkie usiłowania dawniejsze zgola go wykazać nie mogły.

Tschirnhaus skupiał promienie księżycowe zapomocą najsilniejszych zwierciadeł i soczewek, ale termometr w ognisku ich umieszczony żadnego przyrostu temperatury nie zdradzał. Czulszy dopiero daleko termomultiplikator Melloniego wykazał ślady cieplikowego działania księżycy (1830). Smyth, Tyndall, Huggins, Marić-Davy prowadzili badania te dalej, ale dopiero Lord Rosse wr. 1873 otrzymał rezultaty pewniejsze przy pomocy potężnego swego teleskopu, w którego ognisku umieścił termomultiplikator; od stosu termoelektrycznego druty szły do galwanometru, a skoro promienie księżycowe na zwierciadło teleskopu padały, igielka galwanometru okazywała wyraźne odchylenie. Porównanie promieniowania księżycowego i słonecznego z promieniowaniem naczynia napełnionego wodą gorącą pozwoliło ocenić, że od księżycy otrzymujemy 82600 razy mniej ciepła, aniżeli od słońca.

W ostatnich czasach Langley, o którego ważnych pracach nad promieniowaniem słonecznem wspominaliśmy w ustępie poprzedzającym, nie pominął też kwestyi działalności cieplikowej promieni księżycy, posługując się do tego celu wynalezionym przez siebie bolometrem. Przyrząd ten, przechodzący czułością termomultiplikator, polega na tej zasadzie, że prąd elektryczny, przebiegający przez cienki drut stalowy lub platynowy, doznaje natychmiast oporu większego, skoro drut choćby najslabszemu ulega ogrzaniu; opór zaś ten zdradza się ruchem igielki galwanometru, z którym końce drutu są połączone. Tą drogą oznaczył Langley, że ciepło przybywające do nas od księżycy stanowi $\frac{1}{96500}$ część ciepła słonecznego; rezultat ten, który zresztą sam Langley

za dosyć jeszcze wątpliwy uważa, niewiele odstępuje od liczby otrzymanej przez lorda Rossea; wnioski wszakże, jakie obaj ci badacze wyprowadzają stąd co do istotnego ciepła, na księżycu panującego, bardzo się między sobą różnią.

Ciepło, przez doświadczenia te wykazane, nie pozwala jeszcze wnosić bezpośrednio o panującej na powierzchni księżycy temperaturze; w znacznej bowiem części ciepło to stanowią promienie słoneczne, od powierzchni jego tylko odbite i nieprzyczyniające się przeto zgola do jój ogrzewania. Pozostała tylko część promieni słonecznych, która przenika do wierzchnich warstw księżycy, podnosi ich temperaturę i znowu jako ciepło w przestrzeń jest wysyłana. Lord Rosse przyjął, że wszystkie rodzaje promieni w jednakim stosunku są przez księżyc odbijane i pochłaniane i na podstawie przypuszczenia tego wywnioskował, że powierzchnia księżycy, gdy zostaje pod działaniem prostopadle na nią padających promieni słonecznych, ogrzewać się może do 100°C. Natomiast znowu w czasie długiej nocy księżycowej, gdy promieniowania jego nie osłabia żadna zgola atmosfera, powierzchnia jego stygnie równie silnie i oziębia się do 100° lub więcej niżj zera; tym sposobem na powierzchni księżycy zachodziłaby niepojęta dla nas różnica 200° do 300° między temperaturą dnia i nocy.

Lord Rosse wszakże, podobnie jak i poprzedni tej kwestyi badacze, niedostatecznie uwzględnił brak atmosfery, której rola w ogrzewaniu ziemi ma tak przeważne znaczenie. Wpływ ten atmosfery oddawna wprawdzie jest już znany, ale dopiero badania Langleya właśnie całą jego ważność wykazały. Z licznych przeto i ważnych rezultatów, przez badacza tego osiągniętych, o których w swoim czasie mówiliśmy ¹⁾, należy nam tu przytoczyć szczegóły, które są w bezpośrednim związku z zajmującą nas teraz kwestyją.

Wiadomo, że im wyżej w atmosferę naszą się wnosimy, temperatura opada coraz ni-

¹⁾ Ob. Wpływ atmosfery ziemskiej na promieniowanie słoneczne, *Wszechświat* z r. 1883, str. 33.

żeć, jakkolwiek w górnych, rzadszych warstwach powietrza, gdzie promienie słabszemu ulegają pochłanianiu, działają one z większym natężeniem. Gdyby powietrze było jeszcze rzadsze, temperatura byłaby jeszcze niższą, a przy zupełnym braku atmosfery powierzchnia ziemi, pod pełnym nawet blaskiem słońca, posiadałaby temperaturę bardzo niską. Na zasadzie obserwacji, prowadzonych w r. 1881 na górze Whitney w wysokości 3542 metrów, wywnioskował Langley, że gdyby powłoka atmosferyczna z ziemi zupełnie usunięta była, promienie słoneczne mogłyby powierzchnię ziemi ogrzać ledwie o 48° ponad temperaturę otoczenia, to jest ponad temperaturę przestrzeni światowej. Temperatura zaś ta jest w każdym razie bardzo niską. Wywody, oparte na rozszerzalności gazów, prowadzą do wniosku, że punkt bezwzględnego zera czyli zupełnego zimna odpowiada -273°C ; jeżeli przyjmujemy, że taką jest i temperatura pustej przestrzeni światowej, to bez osłony powietrznej temperatura powierzchni ziemi wynosiłaby zaledwie -225°C .

Doniosła ta rola atmosfery tłumaczy się niejednostajnym jej przecieplaniem dla różnych rodzajów promieni. Promienie przybywające od słońca przedzierają się przez nią w znacznej przynajmniej części i rozgrzewają powierzchnię ziemi; dla promieni wszakże ciemnych, wysyłanych przez rozgrzewającą się powierzchnię ziemi, powietrze daleko słabiej jest przezroczyste czyli raczej przecieplające: zatrzymuje je i pochłania, nieprzepuszczając w przestrzeń światową. Działa ona jak pokrycie szklane cieplarni, nie przeszkadza ogrzewaniu się ziemi, ale powstrzymuje jej stygnięcie. Gdyby atmosfery nie było, albo gdyby jednakowo przecieplającą była dla wszelkich promieni, jasnych i ciemnych, ziemia stygłaby równie łatwo, jakby się ogrzewała, w pełnym nawet blasku słonecznym pozostawałaby zimną. Bez opieki atmosfery ciepło, jakkolwiek obficie przez słońce nam nadsyłane, byłoby zupełnie bezskutecznem.

Ale tego właśnie rodzaju objawy zachodzić winny na księżycu, który jest ciałem niebieskiem pozbawionem atmosfery; nietylko przeto nocną pomroką osłonięta jego stro-

na, ale i ta część jego powierzchni, która w potokach światła słonecznego tonie, zawsze zimną pozostaje.

Na podstawie poglądu tego przed kilku laty wywnioskował Erison, że powierzchnia księżyca musi być zlodowaciałą, a świeżo znów Andries stara się tą drogą wyjaśnić wszystkie osobliwe szczegóły powiklanej jego powierzchni.

Rezultaty badań spektralnych uzasadniają dostatecznie domysł, że ciała niebieskie z jednakich w ogólności składają się substancyj i w rozwoju swoim jednakim ulegają prawom; nietrudno więc zgodzić się z wyżej przytoczonymi autorami, że i woda w pewnej formie na księżycu istnieć musi. W okresie dawnym, gdy księżyc był jeszcze ciałem silnie rozgrzanem, występować ona mogła tylko w postaci pary. Jako ciało stosunkowo niewielkie, księżyc stygł szybko, a skraplająca się para wytworzyła morza; przy braku atmosfery promienie słoneczne, jakieśmy widzieli, powierzchnia księżyca ogrzewać nie mogły, wody jego bardzo rychło przeto skrzepnąć musiały.

Z powodu słabszej ciepłojemności czyli mniejszego ciepła właściwego lądy stygły prędzej niż woda, dlatego też opadający śnieg pokrył je powłoką lodową, gdy ponad morzami unosiła się jeszcze para; wkrótce jednak i morza lodem się pokryły. Lodowa ta skorupa, ściągając się pod wpływem coraz dalej idącego ziębnięcia, wywierała ciśnienie na rospalone jeszcze jądro księżyca i wywoływała jego oddziaływanie. Pod powłoką wszakże lodową mórz i w głębi lądów pozostała jeszcze znaczna ilość wody, która w zetknięciu z jądrem ogrzewała się i przechodziła w parę o wysokiej prężności; para ta przedzierała skorupę lodową, a z tyśięcy w ten sposób wytworzonych otworów wydobywała się gwałtownie woda wrząca i para, jak z naszych kraterów. Wokoło kraterów takich lód topniał, woda splywała na boki, a krzepnąć wokoło tworzyła pierścieniowe na jego powierzchni wyniosłości. Dla braku atmosfery nie było tam wichrów, któreby prawidłowy ten układ mącić mogły, a to właśnie tłumaczy kołową postać gór pierścieniowych i tak zwanych kraterów księżycowych.

Gdy napór pary był znaczniejszy, lód pę-

kał wokół powstającej góry pierścieniowej, tworząc rozbiegające się promienisto wokół niej szczeliny na znacznej części powierzchni księżyca. W ten sposób wytworzyły się owe zagadkowe brózdki na księżycu, do których żadnej analogii na ziemi nie napotykaamy i których powstania dotąd zgoła wytłumaczyć nie umiano.

Według tego zatem poglądu dawniejsi badacze księżyca, którzy rozległym jego równinom nazwę mórz nadali, nie mylili się bardzo: są to rzeczywiście morza, ale morza w lód zakrzepłe, pod wpływem szybkiego stygnięcia unieruchomione. Lodowa powłoka księżyca wyjaśnia nam też jednostajną barwę i jednakie oświetlenie powierzchni księżyca. Przy niskiej temperaturze, która według wywodów powyższych dla braku atmosfery panować tam musi, lód już się nie ulatnia, a za tem idzie, że powierzchnia księżyca żadnej już zmiany nie ulega. Wszystko tam jest zakrzepłe i martwe, są to w całość lodowy ujęte zwłoki zamartłej planety.

O naturze ciał niebieskich wnosić możemy jedynie na zasadzie praw, które nam przyroda ziemską odsłania. Hipoteza zlodowacenia księżyca, jak widzimy, przynajmniej oparta jest na podstawie dobrze zbadanych faktów; zdaje ona nadto niezłe sprawę z zagadkowych szczegółów, jakie na powierzchni jego występują. Jeżeli wywody te kwestyi księżyca nie zamykają, to przynajmniej otwierają nowe drogi badań i do dalszych poszukiwań zachęcają.

S. K.

O POCHODZENIU RAS LUDZKICH.

Pochodzenie ras ludzkich i pierwotne ich rozprzestrzenienie się po powierzchni kuli ziemskiej stanowi szkopuł, o który rozbijają się wszelkie usiłowania antropologów, — jestto pole, na którym fantazyje dotąd zupełnie swobodnie poruszać się mogą. Kwestyja ta wszakże jest dosyć ważną i cieka-

wą, by każdy pomysł, który na rzecz tę światło rzucić pragnie, zwracał na siebie uwagę. Dlatego też przytaczamy pokrótce nową teorię pochodzenia ras ludzkich, podaną przez Julijusza Lipperta, w wychodzącej obecnie tego autora historii kultury ludzkiej.

Jakkolwiek poglądy różnych badaczy silnie się jeszcze rozbiegają, to wszakże zgadzają się oni po większej części na to, że ojczyzny człowieka pierwotnego szukać należy w tych okolicach ziemi, które łatwo dostarczać mu mogły obfitego pożywienia, — a zatem między zwrotnikami. Lippert przyjmuje tedy, że ciepły i wilgotny klimat tych stron szczególnie sprzyja rozwojowi barwnika podskórnego czyli pigmentu; a nadto powołuje się na podania historyczne, według których czarna skóra na lądach starożytnego świata rozprzestrzenioną była znacznie więcej, aniżeli obecnie. Na podstawie tych faktów sądzi on przeto, że rozróżnianie się, czyli, jak to obecnie nazywać się zwykło, różnicowanie się ras nie powstało wskutek ciemnienia pierwotnej rasy jasnej, ale przeciwnie, przyjmuje, że pierwotna rasa ludzka była czarną, a rasy późniejsze rozwinęły się z niej przez nabieranie jaśniejszych odcieni skóry i inne zmiany; znaczy to innymi słowy, że człowiek pierwotny, nieprzekształcony jeszcze w różne typy, co do swych własności cielesnych, a głównie co do swój barwy, najwięcej zbliżony był do dzisiejszej rasy czarnej.

Kolejne wyróżnianie się ras zachodzić mogło wraz ze stopniowem rozpościeraniem się człowieka z okolic zwrotnikowych w podzwrotnikowe, a stąd znów w umiarkowane, co mogło być wywołanem przez przyrost ludności i idący za tem brak pożywienia. Pierwsza rasa, która się wyodrębniła od wspólnego pnia czarnego, była według tego czerwona lub czerwono-brunatna. Na poparcie tego punktu powołuje się autor na zdanie słynnego egiptologa Lepsius, że dawni Egipcjanie i Fenicyjanie należeli do rasy czerwonej. Wniosek ten potwierdzają i obrazy przechowane na świątyniach i grobowcach egipskich; na grobowcu Rechmara np. przedstawiony jest pochód Punów — przypuszczalnych praojców Fenicyjan — składających dary Faraonowi; otóż

orszak ten składa się w połowie z ludzi czarnych i brunatnych, w połowie zaś z czerwonych.

Wnioski swe ciągnie Lippert śmiało dalej. W wędrówkach swych po Azji północno-wschodniej część tej dawniej rasy czerwonej doszła aż na brzegi cieśniny Berynga, a stąd — przez istniejący może jeszcze podówczas przesmyk lądowy — rozprzestrzeniła się po Nowym Świecie. Ple-

nego pnia pierwotnej ludności czarnej, tak też nastąpił rozwój innych ras, zamieszkujących dzisiejszą Azyję i Europę i okoliczne wyspy. Różne obecne typy — żółto-brunatny (malajski), jasno-żółtawy (mongolski), ciemno-białawy (semicki) i jasno-białawy (aryjski) — również uważane być mogą za odmiany pierwotnego typu czarnego, powstałe pod wpływem stosunków klimatycznych.



Karta nieba na miesiąc Maj.

miona, zamieszkujące Amerykę, z bardzo małymi odcieniami, przedstawiają pod wszelkimi szerokościami jedną barwę i jedną rasę; pozwala to wnosić, że wędrówka ta przypada na epokę stosunkowo młodszą, gdy istniały już rasy wyodrębnione i o cechach ustalonych.

W podobny zresztą sposób, jak się dokonało wyróżnienie rasy czerwonej od wspólnego

Jak widzimy, teoria ta do pewnego stopnia daje wyjaśnienie zagadkowego procesu wytwarzania się ras ludzkich, ale niewątpliwie obok prostoty, nadmiernej może, dużo tu i fantazyi nieugruntowanej. Jest jeszcze zgola kwestyjną nierozstrzygniętą, czy różne rasy ludzkie rzeczywiście dadzą się ze wspólnego pnia wyprowadzić i czy wszelką ich różnorodność rzucić można na karb wpły-

wów klimatycznych. Widzimy tu pogląd historyczny, mało usprawiedliwiony ściślemi badaniami porządku przyrodniczego.

Ciekawy fakt, podany niedawno przez Edwina Bältza, etnografa Japończyków, a dotyczący się ich ubarwienia, może wszakże być uważany za poparcie, lubo co prawda słabe, teorii Lipperta. Bältz mianowicie przytacza, że wszystkie dzieci japońskie, a jak się zdaje i koreańskie, rodzą się z plamą niebiesko-ciemną rozmaitej wielkości, najczęściej na kości krzyżowej lub w jej okolicy, rzadziej na nogach lub na łopacie; w wieku dojrzałszym plama ta ginie. Przyjmując prawdziwość teorii Lipperta, łatwo by było dostrzedz objaw atawizmu, pamiątkę po dawnym czarnem ubarwieniu rasy pierwotnej.

T. R.

SYSTEMATYKA NATURALNA USTROJÓW

I NAJNIŻSZE KRESY ŻYCIA.

(Ciąg dalszy).

Spostrzeżenia i badania nad bakteryjami zapoznały nas ze zjawiskami, niemniej stosunkowo zawiłymi. Okazało się, że i pomiędzy temi, najdrobniejszymi ze znanych dotąd, istotami znaleźć można ciekawe objawy wrażliwości na wpływy zewnętrzne, których działanie ujawnia się odnośnie do żyjątek w szczególny zawsze, a do warunków życia danych bakteryj przystosowany sposób. Podobnie jak to widzieliśmy u pływek, przed ich przeobrażeniem się na plasmodyja, są także liczne bakteryje, posiadające ruch własny. Bakteryje te samoistnie zdążają ku źródłom pożywienia i gromadzą się tłumnie dokoła takich źródeł. Każdy niemal, dostępny dla tych ruchliwych żyjątek kęsok, każda okruszyna materji organicznej, otoczona dokoła płynem, natychmiast przez bakteryje zostaje okrążoną; wabi je ona i przyciąga z odległości. Fakt ten skłonił Pfeffera do przedsięwzięcia szeregu ciekawych doświadczeń. Napelnił on włoskowate, cienkie jak włoski rureczki szklane płynami pożywnymi, jak np. ros-

tworem zawierającym na sto części wody jedną część ekstraktu mięsnego i rureczki te wprowadzał do rojących się ruchliwymi bakteryjami płynów. Włoskowaty istotnie wymiar szklanych rureczek dozwalał prowadzić te doświadczenia z pojedynczymi kroplami płynu, w którym żyły bakteryje, a zachowanie się istotek wobec rurki z żywością bezpośrednio pod mikroskopem obserwować. Wybornie też widzieć tu było można, jak w pobliżu otwartego końca rureczki poruszenia bakteryj żywszemi natychmiast się stawały i jak żwawo te żyjątki do wnętrza rurki zaraz podążały. Po paru ledwie minutach rureczka napelnioną już była zbitym hufcem bakteryj, a gęsta chmara tych istotek krążyła przy otworku, ujście rurki stanowiącym. Gdy wszakże stężenie takiego roztworu pożywnego, podanego bakteryjom w podobnej rureczce, będzie zbyt znacznem, to tenże sam roztwór działać będzie naodwrot, odpychająco. Ciągną wtedy co prawda bakteryje zdala ku rurce, lecz naraz się cofają, skoro do nazbyt gęstego dostaną się roztworu. We wnętrzu takich przeto rurek nie znajdziemy zrazu bakteryj: rój ich zbiera się tylko w pewnej odległości od ujścia otwartego tej rureczki. W miarę, jak zawartość tejże do otaczającej ją wody czystej przenika i w ten sposób stopniowo się rościencza, bakteryje powoli do rureczki bardziej się przybliżają. Doświadczenie to daje nam możność zrozumienia innego zjawiska, a mianowicie tego faktu, że często skupienia bakteryj nie docierają wcale aż do samego kawałka mięsa np., który w badanej pod szkłem kropli płynu jako pokarm dla nich przeznaczamy. Zatrzymują się one zrazu w pewnej od tego mięsa odległości i podsuwają się na bliższą metę w miarę tego, jak słabnie stężenie płynu pożywnego, wytwarzającego się dokoła tej mięsnej bryłki. Skupienie się bakteryj w danym miejscu wśród płynu jest niewątpliwą, jak mniemać należy, oznaką odpowiedniego tutaj rościenczenia żywności. Szczególną wszakże wrażliwość w tym kierunku objawiają niektóre bakteryje względem obecnego w roztworze tlenu. Bakteryje przeważnie potrzebują do życia i do rozwoju pewnych ilości tlenu, gazu, który, będąc czerpanym z powietrza, rospuszcza się w cie-

czy, bakterjom tym za siedlisko służąc. W szczególności zaś — i to najwięcej tu na uwagę zasługuje — obdarzone zdolnością ruchu samodzielnego bakteryje tracą tę zdolność bez przystępu tlenu. Jeśli, przy badaniu kropli płynu, zawierającego takie bakteryje, utrudniony zostanie przystęp powietrza, to z chwilą wyczerpania się rozpuszczonego uprzednio tlenu, ruch bakteryj ustaje. Gdy wówczas, jakimkolwiek sposobem, znów powietrze do kropli naszej dopuścimy, ruchy istot naraz, w te same chwile, znów się rozpoczynają. Spostrzeżenie to nasunęło Engelmannowi pomysł użytkowania bakteryj tych, jako odczynnika stwierdzającego obecność tlenu, a nawet bezpośredniego oznaczenia zapomocą tych istotek ilości tlenu, jaką zielone roślinki mikroskopijnych wymiarów pod działaniem światła wytwarzają. Zatrzymujemy się tu nad tem doświadczeniem, gdyż uczy nas ono lepiej może niż jakiegokolwiek inne, jak zdumiewająco spotęgowaną jest wrażliwość materii żyjącej. Protoplazmatyczne, na zielono zabarwione części komórek roślinnych uzdolnionemi są do rozkładania, przy dostatecznym natężonym oświetleniu, znajdującego się w powietrzu atmosferycznym dwutlenku węgla (kwasu węglanego) na składowe jego części, t. j. na tlen i węgiel. Rośliny lądowe czerpią dwutlenek węgla wprost z powietrza, wodne zaś rośliny z wody, w której gaz ten się rozpuszcza. Węgiel użytym zostaje na połączenia organiczne, tlen wydychany napowrót w powietrze lub do wody otaczającej zwracany zostaje. Doświadczenie Engelmana polega na wprowadzeniu niteczki zielonych komórek do kropli cieczy, zawierającej ruchliwe bakteryje. Niteczkami takimi mogą być dla nas najlepiej wodorosty, rośliny w każdym stanie, rowie lub kałuży, a również w pokojowym, do hodowli używanym wodozbiorniku (akwaryjum), zwykle napotykanym. Kroplę cieczy z bakteryjami osadzamy na prostokątnej tabliczce ze szkła czystego, wprowadzamy zieloną niteczkę wodorostu i zakrywamy przygotowany w ten sposób preparat cienutkiem szkiełkiem przykrywkowym. Szkiełko to górne zaklejamy dokoła lakiem, aby dostęp powietrza udaremnić i mamy gotowy do mikroskopowego badania prepa-

rat. Trzymamy go najpierw przez jakiś czas w ciemności. Bakteryje potrzebują przez ten czas zapas tlenu znajdującego się w użytej kropelce i przestają się poruszać. Gdy wtedy na leżące pod mikroskopem szkiełko rzucimy promień światła, bakteryje poruszają się natychmiast w najbliższym sąsiedztwie wodorostowej niteczki, odmierzając niejako te drobne ilości tlenu, które oświetlona przez promień niteczka przez jedną chwilę wydzieliła. Ilość wytworzonego przez zieloną nitkę tlenu daje się bowiem w przybliżeniu oznaczyć. W tym celu drogą doświadczalną określić naprzód należy, ile tlenu w jednostce czasu wydzieliła wśród takich samych warunków większa liczba podobnych nitek zielonych. Tlen wydzielany należy zebrać oddzielnie i ilość jego zmierzyć. Rachunkiem wtedy dojsć łatwo, jaka ilość wydzielonego tlenu przypada na pojedynczą nitkę, a dalej na pojedynczą komórkę wodorostu w czasie jednej sekundy lub przez część sekundy. Tą drogą przekonane się łatwo można, że dość jednej trylionowej części miligrama tlenu, aby wywrzeć działanie na bakteryje i aby wpływ ujawnił się natychmiastowym ich ruchem. Oddziaływanie to przewyższa o wiele znane nam wpływy i oddziaływania najdzielniejszych związków czy odczynników, jakimi w pracowni swój chemik posługiwać się może. Skutkiem takiej szczególnej własności wrażliwości, chemija posługiwała się już nieraz istotami żyjącymi, aby wykryć najbardziej znikome ilości substancyj, wywierających działania fizjologiczne. Gdy do oka kota wpuścimy kroplę substancji, w której domniemaną jest obecność atropiny, to z rozszerzenia się źrenicy wnet poznać ją będziemy mogli, skoro tylko ślad choćby atropiny istotnie w kropli tej się znajduje. Lub z jakąż to siłą działa na człowieka dawka np. 3 centygramów morfiny, gdy przecież stosunek wagi tej do wagi ciała ludzkiego jest rzeczywiście znikomym. Podrażnione włoski gruczołkowe rosiczki, bardzo wdzięcznej roślinki, rosnącej na naszych łąkach torfiastych, a należącej do grupy roślin mięsożernych, skręcają się, gdy na pożywienie otrzymają fosforan amonu w ilości nie przewyższającej jednej trzymilionowej miligrama! Oddziaływanie wszakże

najbardziej na tlen wrażliwych bakterij przewyższa jeszcze subtelnością swą wszystkie wyżej przytoczone wrażliwości fizjologiczne, gdyż wykazać się przez opisaną reakcją dające ilości tlenu zbliżają się do tych niepochwytnych dla zmysłów naszych wielkości, jakie teoretyczna fizyka i chemia ustanawia rachunkiem dla pojedynczych cząsteczek (molekuł) tlenu. Jak już wzmiankowaliśmy, rozkład dwutlenku węgla czyli asymilacja lub przyswajanie materii węglowej odbywa się w pojedynczych, zielono zabarwionych częściach żyjącej zarodki roślinnych komórek. U roślin wyższych zielone te części protoplazmatyczne mają postać ziarn. Zapomocą metody bakteriologicznej właśnie możemy łatwo i z największą pewnością wykazać, że ziarna te, zwane ziarnami chlorofilowemi, spełniają w rzeczy samej czynność, o jakiej mowa, że mianowicie dokonywają rozkładu dwutlenku węgla. Dla przekonania się o tem, rozerwijmy na szkiełku, wśród zawierającego nasze bakteryje płynu, cienki, dwoma cięciami w poprzek zielonego liścia odkrajany płateczek tkanki; wtedy pojedyncze ziarna chlorofilowe rozrzucić można wśród wody. Badając preparat taki przy dostępie światła, ujrzymy niebawem, jak bakteryje, znajdujące się w sąsiedztwie każdego, świeżo wyosobnionego, niezdezorganizowanego jeszcze ziarna chlorofilu, ruszać się poczynają, zdradzając rozpoczęte wydzielanie tlenu, a więc przyswajanie węgla. Do wszystkich tych doświadczeń najlepiej posługiwać się bakteriją pręcikowatą, towarzyszącą zazwyczaj przemianom gnilnym, a noszącą nazwę *Bacterium termo*. Inne zdolnością ruchu obdarzone bakteryje bywają mniej czule i nie zawsze liczyłoby można na to, że tak bardzo drobne ilości tlenu wskazują. Również i najbardziej odpowiednia ilość tlenu różną bywa dla różnych, własnością ruchu obdarzonych bakterij. Gdy *Bacterium termo* np. zbiera się na brzegach kropli, szkiełkiem przykrywkowem uciśniętej, u krawędzi tegoż szkiełka, aby możliwie jaknajwięcej mogło korzystać z bliskości powietrza, jako źródła tlenu, znane są pewne grajcarowate formy, spirylle, które przy tych samych warunkach w pewnej odległości od brzegów szkiełka stale się zatrzymują.

Bakteryje wywołują najróżnorodniejsze rozkładowe przemiany w podłożach, jakie im za miejsce plenięcia się służą. Najprzeważniejsza część zjawisk, znanych pod nazwą gnicia lub fermentacji, jest ich dziełem i wyłącznie w ich obecności zachodzić może. Znaczna ilość bakterij wydziela fermenty, przeobrażające materję służącą im za ośrodek lub podkład, w pewien ściśle określony sposób. Rozmnażające się zaś we wnętrzu istot żyjących wywołują ściśle swoiste (specyficzne) choroby i stają się niebezpiecznymi i przerażającymi rossadnikami chorób zaraźliwych.

Wszystko to najdobitniej zdaje się wskazywać, że bakteryje te, tak bardzo uposażone w różnorodne przystosowania i tak rozmaicie oddziaływać mogące, nie mogą być ustrojami najprostszego rodzaju.

Wielokrotnie powyżej potrącaliśmy o zdolność oddziaływania materii żyjącej, oznaczając ją mianem wrażliwości lub czułości na podrażnienia. Ta to właśnie wrażliwość jest rzeczywiście najrdzenniejszem odbiciem i streszczeniem niewypełnionej dotąd niczem przepaści, oddzielającej ciała żywe od martwych. Jak daleko tylko sięgają wiadomości nasze o jestestwach żywych, zawsze i bez wyjątku istoty te znamionują się właściwą im czułością fizjologiczną. Zachodząc tu, głęboką różnicę doskonale pochwycił i zarysował Sachs, który usiłował jednocześnie wyjaśnić istotę wrażliwości, jako rdzenną własności jestestw ożywionych. Przedewszystkiem zaznaczyć należy, że wpływy zewnętrzne, o ile wywołują jakikolwiek przejaw życiowy, działają raczej w charakterze wyzwalającym pewne siły, jako pobudka raczej niż jako siła w ścisłym tego wyrazu znaczeniu. Nie chodzi tu bowiem o fizyczne przeniesienie siły zewnętrznej i zwrócenie jej na materję danego ustroju, lecz o podniecie niejako, o impuls zewnętrzny, który uśpione jakby siły do działania powołuje, czy też — inaczej mówiąc — wyzwala. Stąd nieprawidłowy stosunek pomiędzy przyczyną a skutkiem. Gdy czulek czyli mimoza, za najlżejszem już dotknięciem, zwija swe listki i zwiesza je wraz z szypułką liściową czyli ogonkiem, to rażące zachodzi tu nieustosunkowanie pomiędzy wstępem dotknięciem a wywią-

zanem wskutek tego dalszem zjawiskiem. Po bliższem zastanowieniu, niemniej gwałtowny odskok uznać musimy pomiędzy działaniem, wywartem przez kilka cząsteczek tlenu na opisane wyżej *Bacterium termo*, a występującym jako skutek tego wpływu ruchem tych ustrojów. Nagle wyzwolenie się i przejawienie sił zdarza się również w dziedzinie martwej przyrody. Jakoż podobne np. uwolnienie się znacznych sił, jakie w prochu strzelniczym są ukryte, dokonują się pod wpływem iskry. Zachodzą nawet w świecie nieorganicznym zjawiska, które nam w wysokim stopniu przypominają oddziaływanie na podrażnienia u istot żywych. Jeśli saletra zwyczajna, potasowa, krystalizuje z szeroko rozlanej kropli roztworu, szybko bardzo parującą, to na krawędziach kropli powstają z łatwością ścięte romboedryczne kryształy, tej formy, jaka jest właściwą spatowi wapiennemu. Pospolicie jednak saletra, czyli azotan potasu, krystalizuje, tworząc przyzmaty formy aragonitowej. Raz wytworzone romboedry ścięte zachowują się bez wietrzenia całemi tygodniami i znoszą nawet niewielkie ciśnienie, skoro pod ciężarem innych ciał się znajdują. Jednakże, nie należy dotknąć ich przyzmatycznym kryształem azotanu potasu, formy aragonitowej. Gdy to bowiem nastąpi, skupienie przezroczystych romboedrycznych form natychmiast mętnieje, a nagle to zmętnienie oznacza rospadnięcie się wziętych do doświadczenia kryształków saletry na bardzo wielką ilość drobnitkich przyzmatycznych kryształów. Romboedry saletry potasowej przedstawiają stan równowagi obojętnej, który, za dotknięciem kryształków przyzmatycznych, przechodzi w stan równowagi stałej, której wyrazem jest wyłączenie ta ostatnia forma krystaliczna. Mocne bardzo ciśnienie lub zryśowanie romboedrów przez ciało obce prowadzi do tegoż samego rezultatu, t. j. do rospadnięcia się na niezliczoną ilość przyzmacików. Skutek, jaki samo dotknięcie romboedru przez przyzmat naraz wywołuje, bądźco bądź jest zadziwiającym, należy wszelako do tejże grupy zjawisk, co i odezwanie się nagle struny, poczynającąj drgać za wydobyciem tonu, na jaki ona jest nastrojoną; gdy tymczasem na wszystkie inne tony mu-

zyczne struna ta nieczuła najzupełniej pozostanie.

(d. n.).

Prof. Edward Strasburger.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie siódme Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 21 Kwietnia 1887 roku, w lokalu Towarzystwa, o godzinie 8 wieczorem.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Edward Natanson mówił o oziębianiu się dwutlenku węgla przy rosszerzaniu.

Gdy gaz, rosszerzając się przy przecięciu ciśnienia atmosferycznego, wykonywa pracę zewnętrzną, oziębia się on. Ilość jednak ciepłostek, która przytem znika pozornie, jest większą niż otrzymana praca zewnętrzna. Różnica ta dowodzi istnienia pracy wewnętrznej przy tem zjawisku i stanowi ściśle jej miarę, dającą się wyrazić w jednostkach absolutnych. Wartości w ten sposób oznaczonej pracy wewnętrznej pozwalają wyrachować siły, nad którymi praca ta zostaje wykonana, t. j. wewnętrzne ciśnienie w gazie, będące skutkiem przyciągania się cząsteczek.

Pomiary pracy wewnętrznej i ciśnienia wewnętrznego zostały przez prelegenta dokonane za pomocą metody Thomsona na dwutlenku węgla, pomiędzy 1-ną a 25-mą atmosferami, w pracowni fiz. uniwersytetu strasburskiego. Gaz był brany z walcowego naczynia żelaznego, w którym około 4 000 litrów gazu było skroplonych i przechodził przez dwie rury osuszające, następnie zaś przez siedem rur miedzianych metrowych, zanurzonych w kąpeli wodnej, zawierającej 600 litrów wody. Tutaj przyjmował on temperaturę kąpeli, w następstwie zaś rosszerzał się wskutek oporu korka bawełnianego, w tem miejscu wstawionego w rurę do ciśnienia o jedną atmosferę niższego od tego, które panowało przed korkiem. Oziębienie, rosszerzaniu się temu towarzyszące, było mierzone i okazało się, że wynosi ono przy ciśnieniu 1-ném atm. 1,16° C, przy 25-ciu zaś 1,43° C. Obliczone na tej podstawie ciśnienie wewnętrzne równa się, przy objętości właściwej równej jedności (t. j. przy ciśnieniu atmosferycznym) 14,5 grama na 1 cm² i rośnie odwrotnie prop. do kwadratów z objętości właściwej. W ten więc sposób potwierdza się prawo postawione przez holenderskiego uczonego v. d. Waalsa co do zależności ciśnienia wewnętrznego od objętości właściwej gazu. Czy przepowiedziana przez tegoż uczonego niezależność ciśnienia wewnętrznego od temperatury okaże się również prawdziwą, jest rzeczą wątpliwą.

do której rozstrzygnięcia doświadczenia wykonane przez prelegenta nie wystarczają.

W końcu prelegent podniósł znaczenie podobnych określeń dla kinetycznej teorii gazów.

3. Następnie p. A. Ślósarski przedstawił osobliwe zwierzę, należące do tysięcyogów (Myriopoda), które przy podrażnieniu wydziela z t. zw. gruczołów odstrasających kwas pruski. Zwierzę to nosi nazwę *Paradesmus (Fontaria) gracilis* L. K. Zostało ono przywiezione z krajów gorących, gdzie mieszka kilka gatunków tego samego rodzaju, z roślinami do Europy i rozmnożyło się w cieplarniach w tak znacznej liczbie, że uważane jest przez ogrodników za szkodnika; p. S. okazy żywe *Paradesmus gracilis* otrzymał z cieplarni braci Hoser. Przy podrażnieniu wspomnianych zwierząt dawał się czuć charakterystyczny zapach gorzkich migdałów.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— **Widma gwiazd.** Astronom amerykański Pickering, umieściwszy wielki pryzmat przed obiektywą lunety, zdołał otrzymać fotografie widm wszystkich gwiazd aż do 9 wielkości, w okolicy nieba obejmującej 10 stopni kwadratowych. Wymagało to wystawienia płyty fotograficznej przez ciąg godziny, dla gwiazd wszakże aż do 6 wielkości wystarczył czas 5 minut. Fotogram taki dla Plejad okazał, że widma wszystkich tych gwiazd należą, z bardzo małymi wyjątkami, do jednego typu; potwierdza to domysł, że zbiorowisko to stanowi fizyczną grupę gwiazd, mających wspólny początek. Gwiazdy, przedstawiające widma innych typów, prawdopodobnie do grupy tej nie należą i przypadają zapewne znacznie przed lub poza nią. Domysł ten wszakże potwierdziłoby mogło tylko oznaczenie ich paralaksy.

S. K.

TECHNOLOGIJA.

— **Rozmieszczenie organizmów nitryfikujących w gruncie.** Organizmy mikroskopowe, skutecznie działające w gruncie przemianę związków azotowych na azotany, znajdują się w pewnej tylko, dość ograniczonej głębokości. W dawniejszych swych badaniach R. Warington znalazł je tylko na głębokości 18 cali ang., gdy tymczasem próby gruntu wzięte z głębokości pomiędzy 2 i 8 stopami ang. nie wywołały nitryfikacji w wyjalowionych roztworach moczu. Dalsze jednak badania poczynione w ubiegłych 1885 i 1886 latach, na tem samym polu w Rothamsted, lecz według innej metody, dały nieco inne rezultaty. Zauważył mianowicie Warington, że dodatek znacznych ilości gipsu czyni mocz łatwiej i prędzej

zdolnym do nitryfikacji. Powtórzywszy więc poprzednie swe badania z dodaniem gipsu, dowiódł, że zdolność wywoływania nitryfikacji posiada grunt aż do głębokości 3 stóp. Jeszcze głębiej znajdują się organizmy, lecz w skąpej ilości, jakkolwiek z ziemią wziętą z 5 i 6 st. głębokości połowa doświadczeń jeszcze się udawała. Ziemia z pod 7 i 8 stóp działania tego nie wywierała,

Należy przypuszczać, że w warstwach głębszych organizmy nitryfikujące nie tylko są radsze, lecz i słabsze, wskutek czego bez dodania gipsu działać nie są w stanie. Faktycznie stworzenie się saletry zachodzi tylko w warstwach najwyższych gruntu. (Nat. Rund.).

M. Fl.

BOTANIKA.

— **Fizjologiczna rola asparaginy u roślin.** W ostatnim zeszybie *Landwirthschaftliche Versuchstationen* t. XXXIII ogłosił K. O. Müller badania, które rzucają niejaki światło na zagadkową stronę tworzenia się asparaginy u roślin, oraz na stosunek, w jakim ona zostaje do ciał białkowych. Autor wykazuje naprzód, że asparagina, wbrew przeciwnemu twierdzeniu Pfeffera, jest powszechnym składnikiem wszystkich roślin wyższych. W normalnych warunkach wegetacji nie można jej wprawdzie wykryć, gdyż w takim razie wytworzona asparagina ulega pod wpływem procesu asymilacji dalszemu przekształceniu; jeżeli jednak proces asymilacji węgla powstrzymamy, czy to przez usunięcie roślin z pod wpływu światła, czy to przez umieszczenie ich w atmosferze ogołoconej z dwutlenku węgla, natenczas ustaje przeróbka asparaginy, która wtedy gromadzi się w roślinie w większych ilościach, tak, że może być z łatwością na drodze mikrochemicznej wykryta. W tych warunkach pojawia się wszakże asparagina tylko w częściach młodych, jeszcze rosnących; w organach wyrosniętych wyjątkowo tylko bywa napotykaną. Jeżeli rośliny, które w swych organach młodych czy to wskutek zaciemnienia, czy dla braku dwutlenku węgla nagromadziły asparaginę, umieścimy znowu w normalnych warunkach, to z rozpoczęciem czynności asymilacyjnych zostaje asparagina napowrót zużyta i po pewnym czasie znika zupełnie z odnośnych organów. Autor wykazuje wreszcie myślnie panującą dziś powszechnie zapatrywania, jakoby gromadzenie się asparaginy było następstwem braku wodorów węgla, potrzebnych do przerobienia jej na ciała białkowe; aby bowiem wywołać nagromadzenie się amidu tego w organach młodych, rosnących, dość jest odjąć im możność asymilacji węgla czy to przez zaciemnienie czy to przez otoczenie ich atmosferą niezawierającą dwutlenku węgla. W tym wypadku pomimo tego, że asymilacja węgla w innych częściach rośliny nie doznaje przerwy i że produkty asymilacji niewątpliwie do części rosnących obficie bywają doprowadzane, zbiera się w nich przecież asparagina w znaczniejszych ilościach; oczywiście więc obecność wodorów węgla nie ma żadnego wpływu na

przeróbkę tworzącą się asparaginy, lecz dokonywa się ona li przy współdziałaniu samego procesu asymilacji. W świetle doświadczeń Müllera nabywa zatem proces asymilacji węgla calkiem nowego znaczenia i nie jest, on dla rośliny tylko źródłem materji organicznej bezazotowej (wodanów węgla), za jakie dotychczas wyłącznie był uważany, ale także koniecznym warunkiem przeróbki asparaginy na ciała białkowane. Czy zresztą produkcja materji białkowatych w roślinach zielonych odbywa się tylko w organach asymilujących, jak to Müller przypuszczać się zdaje, czy też i niezależnie od samego procesu asymilacji, na to pytanie trudno obecnie dla braku faktów dostatecznie stwierdzonych dać stanowczą i pewną odpowiedź. Z badań Müllera nie wynika jeszcze, aby możebność tworzenia się materji białkowatych, poza organami asymilującemi była wykluczona.

Co się tyczy powstawania samej asparaginy, to autor występuje stanowczo przeciwko zapatrywaniu Borodina, jakoby znajdowana w młodych liściach i łodygach asparagina powstawała z rozkładu materji białkowatych rośliny. Prawdopodobniejszem wydaje mu się, że powstaje ona wprost na drodze syntezy z wodanów węgla i mineralnych połączeń azotowych, aby później w procesie asymilacji zamienić się na ciała białkowane. Możebnem natomiast jest, że znajdowana w większych ilościach w okresie kiełkowania nasion (grochu, bobu, łubinu i t. p.) asparagina, pochodzi istotnie z rozkładu zapasowych materji proteinowych nasienia, jakkolwiek przeciwko takiemu jej pochodzeniu przemawia okoliczność, że w porównaniu do innych produktów, otrzymywanych przy sztucznym rozkładzie tych ciał, występuje ona tutaj w daleko większych ilościach.

Ad. Pr.

Kalendarzyk astronomiczny na Maj.

Wieczorne niebo w Maju nie przedstawia nam już tych gwiazd świetnych, co zdobiły niebo zimowe; nie widzimy już gwiazdozbiorów Oryjona, Psa Wielkiego i Małego; z gwiazdozbiorów Zwierzyńca Bliźnięta są w godzinach wieczornych dosyć już nisko nad poziomem zachodnim, natomiast na wschodniej stronie nieba występuje niewidzialny jeszcze w poprzednim miesiącu Niedźwiadek. W pobliżu zenitu błyszczy Niedźwiedzica Wielka, która, przy nieobecności Oryjona, stanowi najświetniejszą ze wszystkich konstelacyją. Na północy widzimy Małą Niedźwiedzicę, Cefeusza, Kasyjopeę, cechującą się postacią głoski W, Perseusz i Andromeda zachodzą wcześniej. Na wschodniej stronie nieba obok Wolarza występują Korona północna, dalej Herkules, Wąż, Wężownik; bardziej ku północy Lira, Łabędź, tworzący postać krzyża i Orzeł, wschodzący nieco później. Na stronie południowej znajdujemy gwiazdozbiory zwierzyńca — Pannę, Wagę i Niedźwiadka, a dalej Węża Wodnego, który długim swym pa-

sem obejmuje Puhar i Kruka. Na zachód uderza nas wielki trapez Lwa, a bliżej poziomemu Rak i Bliźnięta. Na południe względem Węża Wodnego rościąga się niewidzialny już dla nas gwiazdozbiór Centaura, który rozpościera się prawie aż do bieguna południowego; najświetniejsza z jego gwiazd jest z tego względu ciekawa, że jest ze wszystkich gwiazd stałych najbliższą naszego układu słonecznego. Z gwiazd pierwszej wielkości, które nie występowały jeszcze na karcie zesłomiesięcznej, widzimy Antares w Niedźwiadku i Atair w Orle. Najświetniejsze jednak gwiazdy ustępują blaskiem Wenerze i Jowiszowi, — dostrzegamy je już w czasie zmierzchu, pierwszą na stronie zachodniej, Jowisza zaś daleko wyżej na niebie, który świeci przeto przez noc całą. Położenie zresztą obecne planet daje nam następująca tablica:

Maj. 1887.	P L A N E T Y.			W konstelacyi.
Merkury.				
Dnia	Wschód	Zachód	Przejęcie przez południk	
10	3.52 r.	5.44 w.	10.48 r.	} Byk
20	3.42 „	7.2 „	11.22 „	
30	3.51 „	8.33 „	0.12 w.	
Venus.				
10	5.55 r.	11.9 w.	2.32 w.	} Bliźnięta
20	6.6 „	11.22 „	2.44 „	
30	6.26 „	11.34 „	2.55 „	
Mars.				
10	4.7 r.	7.17 w.	11.42 r.	} Byk
20	3.43 „	7.19 „	11.31 „	
30	3.22 „	7.22 „	11.22 „	
Jowisz.				
10	5.24 w.	3.50 r.	10.37 w.	} Panna
20	4.40 „	3.8 „	9.54 „	
30	3.55 „	2.27 „	9.11 „	
Saturn.				
10	7.53 r.	0.21 r.	4.7 w.	} Bliźnięta
20	7.18 „	11.44 w.	3.31 „	
30	6.44 „	11.8 „	2.56 „	
Uran.				
10	3.33 w.	3.11 r.	9.22 w.	} Panna
20	2.53 „	2.31 „	8.42 „	
30	2.13 „	1.51 „	8.2 „	
Neptun.				
10	4.46 r.	8.14 w.	0.30 w.	} Byk
20	4.7 „	7.37 „	11.52 r.	
30	3.29 „	6.59 „	11.14 „	

Słońce szybko dobiega najwyższego swego na północnej półkuli położenia, — zбочenie północne, które d. 1 Maja wynosi 15°8' ostatniego dnia miesiąca wzrasta do 21°57'.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Międzynarodowa konferencja astronomiczna w Paryżu rozpoczęła swe obrady dnia 16 Kwietnia r. b., w gmachu tamecznego obserwatorium. Zebranie się tej konferencji nastąpiło z inicjatywy dyrektora obserwatorium paryskiego, wiceadmirała Mouchez, a celem jej jest przeprowadzenie fotografii całego nieba zbiorową pracą obserwatoryjów, rozrzuconych w różnych okolicach ziemi. Pomysł do podjęcia tej pracy nasunęły znakomite rezultaty na tej drodze osiągnięte przez braci Pawła i Prospera Henry, o których nieraz mieliśmy sposobność wzmiankować (ob. Wszechświat z r. 1886, Nr 3, str. 40). Zamierzona fotografia nieba ma się składać z 1800 do 2000 kart, aby w dostatecznej skali przedstawiała 42000 stopni kwadratowych całej sfery niebieskiej; nadto, wszystkie ciekawsze grupy gwiazd, albo inne przedmioty niebieskie, mogące przedstawiać szczególne zajęcia, zdjęte będą oddzielnie w skali większej. Karta taka stanie się podstawą wszelkich badań astronomicznych w czasach następnych. Konferencja zajęć się ma wyborem najodpowiedniejszych aparatów, sposobem przygotowywania płyt, przyrządami mierniczymi

i t. d., a nadto ma rozebrać, do jakich innych celów, oprócz karty nieba, fotografia w badaniach astronomicznych przydatną być może.

W konferencji bierze udział 56 astronomów; prezesem honorowym obrany został admirał Mouchez, prezesem aktualnym prof. Struve, wiceprezesami są pp. Auwers, Christie i Fizeau; sekretarzami pp. Tisserand i Bakhuyzen, asystentami ich pp. Dunér i Trépied. W historii astronomii międzynarodowa ta konferencja stanowi prawdopodobnie będzie fakt doniosłego znaczenia.

Posiedzenie 8-me Komisji stałej Teorii ogrodnictwa i Nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się we czwartek d. 5 Maja r. b., o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14). Porządek posiedzenia:

1. Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.
2. P. M. Flaum: „O zjawiskach chemicznych w rurkach włoskowatych.”

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 20 do 26 Kwietnia 1887 r.

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

Data	Średnie ciśnienie barometryczne	Temperatura			Średnia wilgotn. bezwzgl.	Średnia wilgotn. względna	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
		Śred.	Max.	Min.					
20 Środa	742,83	7,7	9,8	6,2	7,2	92	W,W,WSW	1,4	Poch. deszcz po poł.
21 Czwartek	743,57	5,6	9,7	2,4	4,9	71	WSW,W,WNW	2,9	Poch. desz. i śn. dz. c.
22 Piątek	748,85	6,4	9,2	-0,2	4,0	56	SSW,ESE,SE	0,0	Pogodny
23 Sobota	744,68	13,2	19,8	3,7	7,4	66	SE,SE,SSE	0,0	Pogodny
24 Niedziela	745,45	16,9	22,1	11,2	8,5	61	SSE,SE,S	0,0	Pogodny
25 Poniedz.	748,80	18,6	23,0	11,8	9,8	62	SSE,SSE,S	0,0	Pochmurny
26 Wtorek	750,62	18,2	22,5	13,2	9,8	64	SW,ESE,S	0,1	Pogodny rano mgła
Średnie z tygodnia	746,40	12,4	Abs. max. 23,0	Abs. min. -0,2	7,4	67	—	4,4	

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. b. znaczy burza, d. — deszcz.

Pp. Prenumeratory Wszechświata pragnący dopełnić sobie komplety z lat ubiegłych, mogą nabywać je w Redakcyi po cenie zniżonej: po rs. 1 za kwartał w Warszawie, a po rs. 1 kop. 30 z przesyłką na prowincyją, — z tem nadmienieniem, że kompletów z 1-go kwartału roku 1883 Redakcyjja nie posiada.

TREŚĆ. O przemyśle górniczym w dawnéj Polsce. Najdawniejsze ślady górnictwa srebrno-olowianego w Polsce, opisał Korneli Kozłowski. — Fyzyka słońca i księżyca, przez S. K. — O pochodzeniu ras ludzkich, napisał T. R. — Systematyka naturalna ustrojów i najniższe kresy życia, przez prof. Edwarda Strasburgera. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Kronika Naukowa. — Kalendarzyk astronomiczny. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziwulski. Redaktor Br. Znatowicz.