

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

J. REYNOLDS GREEN.

FERMENTACJA ALKOHOLOWA.¹⁾

Fermentacja alkoholowa znana jest od bardzo dawnych czasów, zbadaniem jej zajęto się też najwcześniej. Pierwsze spostrzeżenia, chociaż w części wyjaśniające istotę tego zjawiska, dokonane zostały przez Bechera w r. 1682, a mianowicie, udowodnił on ten fakt podstawowy, że fermentacja alkoholowa może odbywać się tylko w cieczach cukier zawierających i że alkohol powstaje drogą rozkładu jednej z części składowych takiej cieczy. Jednakże sto lat czekać jeszcze wypadło, nim wiadomości nasze o zachodzących w zjawisku tem przemianach chemicznych uczyniły istotny krok naprzód. Badania Lavoisiera są właśnie punktem przełomowym w ogólnym rozwoju tych wiadomości, one to bowiem pierwsze wskazały zależność między cukrem a produktem, otrzymywanym po ukończeniu fermentacji.

Pierwszy Lavoisier badał tę sprawę ilościowo i zastosował w badaniach swych no-

we metody. Oznaczywszy ilość węgla, wodoru i tlenu w cukrze, zarówno jak i w otrzymanych produktach fermentacji, zawniósł, że fermentacja polega na rozłożeniu cząstki cukru na dwie części, przyczem jedna utlenia się kosztem drugiej na bezwodnik węglowy, druga zaś po oddaniu pierwszej pewnej ilości tlenu przemienia się w alkohol. Dalej ten sam badacz powiada, że gdyby możliwem było połączyć napowrót alkohol z bezwodnikiem węglowym otrzymalibyśmy z powrotem cukier.

Jakkolwiek metody użyte przez Lavoisiera były niedoskonałe, a przez to i liczby otrzymane z doświadczeń niedokładne, wiemy jednak, że wnioski ogólne jego zupełnie odpowiadają rzeczywistości.

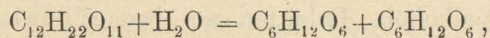
Stosunek cukru i alkoholu ostatecznie został stwierdzony koło r. 1815 przez analizy Gay-Lussaca, Thénarda i de-Saussurea. Ścisłe badania tych uczonych potwierdziły wnioski Lavoisiera, jednocześnie zaś wykryły fakt, który dłuższy czas pozostawał niewyjaśniony. A mianowicie formuła cząsteczkowa cukru trzcinowego, wyliczona przez dodanie do siebie ilości molekularnych alkoholu i bezwodnika węglowego, produktów fermentacji, wypadła równa $C_6H_{12}O_6$ (rozkład cukru dokonywa się według równania $C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6 + 2CO_2$), tymczasem jednak na zasadzie analiz Gay-Lussaca i Thénarda wzór cukru wypadł $C_{12}H_{22}O_{11}$.

¹⁾ Przekład XX-go rozdziału dzieła p. t. „The soluble ferments and fermentation“, którego autor jest profesorem fizjologii roślin w Oksfordzie. Przekład całości przygotowuje się do druku.

Różnicę tych dwu wzorów badacze ci mogli wyjaśnić tylko przyjmując, że analizy cukru nie były zupełnie dokładnie wykonane. Dumas i Boullay zaś dla wyjaśnienia tego faktu podali teorię, która miała wiele prawdopodobieństwa, a według której rozkład cukru poprzedza się przyłączeniem do cukru pewnej ilości wody, tak że cały proces fermentacji daje się objaśnić takiem równaniem: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 4C_2H_6O + 4CO_2$. Lecz wkrótce potem Dubrunfaut wykrył, że cukier trzcinowy zanim zacznie fermentować przemienia się w inny nie krystalizujący się cukier, zaś Biot wykazał, że pod działaniem kwasów rozcieńczonych rozkłada się on na dwa inne cukry, obecnie znane pod imionami dekstrozy i lewulozy.

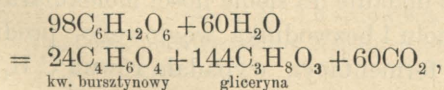
Berthelot dowiódł następnie, że oprócz odczynników nieorganicznych rozkładać cukier trzcinowy jak wyżej może też i pewien enzym i że komórki drożdżowe właśnie go wydzielają. Obecnie enzym ten zwiemy inwertazą.

Tak więc wyjaśniło się, że fermentacja cukru trzcinowego przebiega w dwu fazach: w pierwszej, przyłączając wodę, cukier trzcinowy rozpada się na dwie heksozy (dekstrozę i lewulozę) według równania:

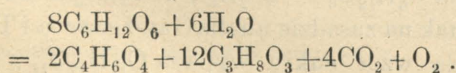


w drugiej zaś dwa te cukry rozkładają się, tworząc alkohol i bezwodnik węglowy, jak dowodził Gay-Lussac.

Niedługo po tych wszystkich odkryciach, w r. 1841 z badań Schmidta z Dorpatu okazało się, że ciecz przefermentowana oprócz alkoholu zawiera jeszcze niewielką ilość kwasu bursztynowego. W pierwszej chwili mało na to zwrócono uwagi i dopiero Pasteur uzupełnił to odkrycie. Z bardzo ścisłych poszukiwań jego wypłynęło, że koło 4—5% użytego w fermentacji cukru nie rozkłada się zwykłym, powyżej wskazanym sposobem, lecz rozpada się na glicerynę, kwas bursztynowy i dwutlenek węgla, według równania:



Monoyer jednak reakcję tę tłumaczy inaczej:



Przyjmując to ostatnie równanie, trzeba by przyjąć także, że rozpadowi cukru towarzyszy wydzielanie się niewielkiej ilości tlenu wolnego, fakt, którego znaczenie zobaczymy niżej. Nie dość na tem; Béchamp, a później i Duclaux znaleźli, że podczas fermentacji alkoholowej tworzy się także mała ilość kwasu octowego. Duclaux twierdzi, że ciało to powstaje podług prawa, że ilość jego byłaby większa od 0,5% całej ilości cukru, gdyby fermentacja przerywała się natychmiast po rozkładzie cukru, Béchamps zaś dodaje, że w odpowiednich warunkach ilość kwasu octowego może być znacznie większa.

Inni badacze wykryli zmienne, co prawda małe bardzo ilości aldehydu w cieczy przefermentowanej.

Zwykły alkohol często bywa zmieszany z alkoholami wyższymi; między innymi wykryto alkohole: propylowy, izobutyłowy, amylowy, enantyłowy i kapryłowy, przy czem amylowy występuje bardzo często w większej ilości.

Wogóle ilość tych produktów pobocznych jest bardzo zmienna, zależnie od warunków, w jakich dokonywa się fermentacja. Np. w razie fermentacji powolniejszej tworzy się więcej kwasu bursztynowego, niż w razie prędszej. Różne zresztą rodzaje drożdży znacznie różnią się między sobą co do produktów swej działalności, tak że w rzeczywistości produkty te zdają się pozostawać w bardziej ścisłym związku z pracą biologiczną komórek drożdżowych, niż sam alkohol etylowy, którego tworzenie się nadaje piętno całemu procesowi fermentacji. Stosunek alkoholu do zwykłego procesu przemiany materii nie jest jeszcze wyjaśniony.

Widzieliśmy już, że przez czas długi zjawisko fermentacji wiązano tylko z cukrem trzcinowym, lecz w czasach nowszych wyjaśnił się znacznie i stosunek innych cukrów do tego procesu, a to głównie pod wpływem badań Emila Fischera. Nie zapuszczając się w szczegóły, co poprowadziłoby nas daleko poza granice tej pracy, możemy rozdzielić zwykle spotykane cukry na dwie główne grupy; prostsza z nich posiada wzór $C_nH_{2n}O_n$, a wartość n leży między 2 a 9. Wyrazy drugiej grupy są bardziej złożone: teoretycznie składają się one z dwu lub trzech molekuł pewnej heksozy, po wydzieleniu

z niej jednej lub dwu cząsteczek wody. Tak np. cukier trzcinowy $C_{12}H_{22}O_{11}$ odpowiada $2(C_6H_{12}O_6) - H_2O$, rafinoza zaś — $C_{18}H_{32}O_{16} = 3(C_6H_{12}O_6) - 2H_2O$. Tę drugą grupę nazywamy zwykle grupą wielosacharydów. Wszystkie zdolne do fermentacji cukru zdają się należeć do pierwszej grupy, głównie do grupy heksoz, $C_6H_{12}O_6$. Z innych niektóre także mogą fermentować, lecz tylko te, których wartość n dzieli się przez 3.

Na pierwszy rzut oka zdaje się, że pewne wielosacharydy mogą także fermentować, szczególnie cukier trzcinowy i maltoza. Lecz, jak to znalazł Fischer, alkohol tworzy się z nich nie bezpośrednio, ale po uprzedniej ich hydrolizie, wskutek której rozpadają się one na heksozy. Widzieliśmy, że dla cukru trzcinowego po raz pierwszy stwierdził to Dubrunfaut, a później Berthelot; cukier ten pod działaniem inwertazy daje dekstrozę i lewulozę. Podobnie każda cząstka maltozy przez hydrolizę rozpada się na dwie cząsteczki dekstrozy, laktoza, czyli cukier mleczny, rozkłada się na galaktozę i dekstrozę. Nieinaczej zachowują się i inne wielosacharydy.

Różne heksozy także z rozmaita łatwością rozpadają się na alkohol i bezwodnik węglowy. Dekstroza podlega fermentacji bardzo łatwo, lewuloza trudniej, galaktoza zaś bardzo trudno.

Przebieg fermentacji w znacznej mierze zależy od użytej rasy drożdży. Wiadomości nasze w tym kierunku znacznie rozszerzyły się w ciągu dwudziestu lat ostatnich, a to głównie na zasadzie poszukiwań Hansena.

Trudno jest na tem miejscu dokonać przeglądu szczegółowego badań jego nad biologią drożdży. Można powiedzieć, że od czasów Pasteura nikt drugi nie przyczynił się tyle do wyjaśnienia istoty fermentacji alkoholowej, ile on badaniami swojemi. Przy pomocy metod swoich, wykazał on, że *Saccharomycetes* w rzeczywistości stanowią osobną i określoną grupę grzybów, która posiada zdolność wytwarzania alkoholu; jednocześnie ustanowił nowe punkty zapytywania się na rodzaje i rasy tych grzybów.

Nie będziemy wszakże szczegółowo mówić o pracach Hansena, gdyż traktują one raczej o biologicznych własnościach drożdży,

niż o chemicznych i fizycznych przemianach, przez nie spowodowanych; wspominamy tylko o badaniach nad warunkami tworzenia się spor i kożucha, jak również nad morfologią tych faz rozwoju i ich przebiegiem życiowym. Jako głównego przedstawiciela tej grupy grzybów wystawił on przytem rodzaj, znany do tego czasu pod nazwiskiem *Saccharomyces apiculatus*. Jego badania nad zmianami powodowanymi przez zmienne warunki życia, np. przez wpływ chłodu zimowego, jakoteż nad wariacjami, następującymi wskutek tych zmian, wiele rzuciły światła w tym kierunku.

Badania Hansena wywarły olbrzymi wpływ na techniczne metody fabrykacji wina i piwa. Można powiedzieć bez żadnych zastrzeżeń, że on i jego uczniowie w tym kierunku dokonali zupełnego przezwrotu.

Jednak nie sam tylko Hansen pracował w tym zakresie. Inni badacze opisali inne rodzaje, jednocześnie też wykryto, że oprócz drożdży jeszcze inne grzyby, mianowicie z rodzaju *Mucor*, także posiadają zdolność dokonywania fermentacji alkoholowej. Rozwinęła się też w tym przedmiocie bogata literatura, która wszakże nie może tu być szczegółowo rozpatrzona.

Przebieg fermentacji w mieszaninie cukrów podatnych do fermentacji w razie użycia rozmaitych rodzajów drożdży często rozmaicie wypada. Większość drożdży zawiera w sobie enzymy hydrolityczne, które mogą wywołać hydrolizę wielosacharydów, cukru trzcinowego i maltozy, czyniąc je tym sposobem zdatnymi do fermentacji. Gdy zaś brak jednego z inwertujących enzymów, drożdże nie mogą sfermentować danego wielosacharydu; np. drożdże, nie zawierające inwertazy, nie działają na cukier trzcinowy.

Wszystkie sześć rodzajów Hansenowskich *Saccharomycetów* prawdziwych hydrolizują bez wyjątku cukier trzcinowy i maltozę i sfermentowują otrzymane takim sposobem produkty; *Saccharomyces Marxianus* różni się od tych grzybów tem, że nie działa na maltozę, a *Sacch. membranaefaciens* nie działa na żaden z tych cukrów. Inne organizmy posiadają też podobne własności.

Ponieważ tedy sfermentowywanie cukru przez drożdże jest funkcją komórki żyjącej,

wszystko przeto, co wywiera wpływ na życie ich, oddziaływa też i na zdolność fermentacyjną. Ciała, służące drożdżom za pokarm, pobudzają fermentację; kwasy i alkalia uszkadzają komórkę i ich działanie jest tem wyraźniejsze im większą posiadają koncentrację. Ilość kwasu działająca szkodliwie na fermentację rozmaicie była podawana przez rozmaitych badaczy. Hayduck znalazł, że 0,1% H_2SO_4 osłabia energię fermentacji, zaś 0,7% zupełnie już ją przytłumia. HCl ma być mniej szkodliwy, lecz już w ilości 0,2% wywiera wpływ ujemny. Rozwój drożdży pobudza się 0,02% H_2SO_4 lub 0,1 do 0,5% kwasu mlecznego, lecz 0,07% H_2SO_4 lub 1,5% kwasu mlecznego osłabia go. W obecności 0,2% H_2SO_4 lub 4% kwasu mlecznego drożdże już się nie rozmnażają. Bokornemu wypadło, że H_2SO_4 działa wogóle ujemnie i że już w ilości 1 : 20 000 osłabia fermentację; poczwórna zaś ilość zupełnie ją zabija. Autor niniejszego otrzymał, że rozwój drożdży znacznie już słabnie w obecności 0,5% kwasu mlecznego.

Jako substancje szkodliwe Bokorny podaje jeszcze: sublimat, nadmanganian potasu, wolny chlor i jod. Fosfor także osłabia fermentację: Bokorny użył roztworu, obok cukru trzcinowego zawierającego sole nieorganiczne fosforowe w stosunku 1 : 20 000; fermentacja w tym roztworze nastąpiła dopiero po 6 godzinach i to w słabym stopniu. Brom szkodzi mniej niż chlor i jod; w ilości 1 : 10 000 nie osłabia on jeszcze fermentacji. Tak samo działają KCl i JK. Bardzo rozcieńczone roztwory KCN i azotanu strychniny (1 : 50 000) niezupełnie przeszkadzają fermentacji, zarówno jak octan chininy w 0,1% roztworze.

Według wielu badaczy oprócz cukru i inne węglowodany mogą fermentować. Buchner dowiódł, że alkohol można otrzymać z glikogenu drożdży, Levy zaś otrzymał alkohol przez fermentację bulw karczochów z drożdżami.

Pasteur znalazł, że przez działanie bardzo wielkiej ilości drożdży na bardzo małą ilość cukru fermentacja trwa czas jakiś jeszcze, chociaż cukier został już zupełnie rozłożony. Te ostatnie stadia procesu były więc spowodowane fermentacją innych, w drożdżach zawartych, węglowodanów. Wykazał on to,

ciągle oznaczając ilość cukru w cieczy w ciągu całego przebiegu fermentacji. Okazało się, że wydzielilo się przytem trzy razy tyle CO_2 , niż mogło go się wytworzyć z danej ilości cukru i że ilość otrzymanego alkoholu odpowiadała ilości wydzielonego bezwodnika węglowego. Dalej tenże uczony dowiódł, że gdy zmieszamy świeże drożdże z wodą i pozostawimy tę mieszaninę w 25° C, wkrótce wydzieli się CO_2 , a destylując ciecz nawet po niedługo trwającym doświadczeniu otrzymujemy alkohol. Wobec warunków, w jakich wykonywało się doświadczenie, tłumaczy się to tylko fermentacją innych, w drożdżach zawartych węglowodanów.

Po bliższem jednak zbadaniu zjawisko to okazało się zupełnie podobne do tych, jakie zachodzą podczas fermentacji wielosacharydów. Materiał (węglowodany) nie od razu sfermentowuje się, lecz przedtem musi się z niego utworzyć cukier typu heksozy. Węglowodan, zawarty w tak wielkiej ilości w bulwach karczochów, jest to inulina; obok niej w komórkach zawiera się i enzym, zwany inulazą. Inulaza przemienia inulinę w lewulozę, ta zaś z łatwością już zostaje sfermentowana przez drożdże. W praktyce wymyte i pokrajane bulwy traktują się czterokrotną ilością wodnego 0,2% roztworu kamienia winnego. Mieszaninę tę pozostawia się w ciągu 4—5 godzin w 16° C, potem ciecz zlewa się, a na jej miejsce nalewa się świeżego roztworu kamienia winnego. Otrzymany wyciąg, zawierający lewulozę, utworzoną przez hydrolizę inuliny, sterylizuje się przez ogrzewanie go do punktu wrzenia w ciągu trzech dni, poczem dodaje się do niego drożdży. Wkrótce następuje fermentacja, trwająca dni 8 w temperaturze 20—25° C. Otrzymany alkohol oddziela się zapomocą destylacji.

Fermentacja cukru mlecznego czyli t. zw. laktozy stanowi podstawę wyrabiania kumysu i kefiru, napojów przygotowywanych na wielką skalę w Rosyi wschodniej i Azji środkowej. Laktoza jest wielosacharydem o wzorze empirycznym cukru trzcinowego i, podobnie jak ostatni, rozkłada się przez enzym podobny do inwertazy, a zwany laktazą. Jako produkty działalności laktazy otrzymuje się dekstrozę i galaktozę; oba te cukry mogą fermentować, jak-

kolwiek ostatni dość trudno. Kumys fabrykuje się głównie w stepach Rosyi południowo-wschodniej, a także w przyległych krainach azyatyckich, przyczem w tym celu używa się przeważnie mleka kobyłego. Fabrykacja kumysu rozmaicie się odbywa; wszakże, jak się zdaje, działa przytem zawsze kilka organizmów, między innemi drożdże i bakterye kwasu mlecznego. Organizmy te nie wydzielają się osobno do celów praktycznych, lecz świeże mleko zaprawia się starym kumysem zwykle w stosunku 10 : 1. Fermentacja dokonywa się w małych beczkach, zaopatrzonych w mieszała. Bardzo skuteczne jest, aby na początku procesu mieszała działało w ciągu 5 minut, a to dla dokładnego przewietrzenia cieczy. Ku końcowi fermentacji ciecz rozlewa się do butelek i szczelnie zakorkowuje (korek obwiązuje się sznurkiem lub drutem). Fermentacja kończy się w butelkach i daje napój musujący, bogaty w bezwodnik węglowy. Co do przemian chemicznych zachodzących w tej fermentacji, to z laktozy otrzymujemy alkohol, bezwodnik węglowy i kwas mleczny. Mleko zawiera około 5,5% laktozy, kumys zaś około 1,3% cukru, 1,6 alkoholu i prawie 1% kwasu mlecznego i CO₂. Ilość ciał białkowych mleka, zdaje się, zmniejsza się o 0,1% przytem, lecz istoty przemian tu zachodzących nie znamy zupełnie. Prawdopodobnie kazeina zmienia się w acydalbuminę i pepton, ponieważ pod działaniem kwasu mlecznego nie ścina się, jak to dzieje się zwykle w mleku. Prawdopodobnie też rozkład ten sprawia jakiś enzym proteolityczny, który może być wydzielony z drożdży i bakteryj.

Kefir jest także bogatym w dwutlenek węgla napojem musującym; przygotowuje się on z mleka krowiego i bywa używany w wielkiej ilości na Kaukazie. Organizm, będący czynnikiem fabrykacji tego napoju, nie jest nam znany; wszakże, zdaje się, są to drożdże, którym towarzyszą bakterye, może nawet kilka rodzajów. Tak zwane grzybki kefirowe są to grudki żelatynowe, składające się głównie z celulozy pewnego rodzaju, utworzone prawdopodobnie z zooglei bakteryologicznych, mechanicznie związanych z drożdżami. Sposób przygotowywania kefiru jest prawie taki sam, jak i kumysu. Do mleka mającego 18° C, zawartego w naczy-

niu fermentacyjnem, dodaje się t. zw. grzybków kefirowych i ciecz tę miesza się często. Po 24 godzinach, gdy już fermentacja zrobiła wielkie postępy, ciecz rozlewa się do butelek, gdzie następuje koniec procesu. Produkty fermentacji kefirowej różnią się trochę od produktów kumysowej. Zawartość cukru w mleku spada z 4 do 2%, o tyleż prawie zmniejsza się ilość tłuszczów, a ciała białkowe spadają do $\frac{3}{4}$ pierwotnej ilości. Ilość alkoholu utworzonego dochodzi do 1%, kwas mleczny tworzy się w trochę większej ilości, tak, że stosunek alkoholu do niego równa się 8 : 9. (Kumys, jak widzieliśmy, zawiera daleko mniej kwasu mlecznego, niż alkoholu). Ciała białkowe w fermentacji kefirowej, zdaje się, nie peptonizują się, jakkolwiek kazein prawdopodobnie zmienia się, gdyż nie ścina się od kwasu mlecznego. W obu tych procesach obok siebie idą prawdopodobnie dwa rodzaje fermentacji; jedną powodują drożdże, przyczyną zaś drugiej są zapewne bakterye, tej też towarzyszy tworzenie się kwasu mlecznego.

(CDN)

Tłum. Ad. Cz.

OPIS WYCIECZKI GEOLOGICZNEJ W POŁUDNIOWYCH POWIATACH KRÓLESTWA.

(Dokończenie).

Bezpośrednio poza stacją Olkusz, kolej przecina w przekopach osady jurskie, najpierw glinę ciemną jury brunatnej, następnie wapien płytowy, wreszcie wapien skalisty. Upad tych warstw ku północo-wschodowi. W Wolbromiu dosiegamy najwyższego punktu kolei nadwiślańskiej. Tuż za stacją, pod miastem, widzimy obszerne torfowisko, stanowiące wododział. Na południe rzuca nam się w oczy dość wyniosłe wzgórze — jestto góra Brzozówka, złożona z kamienia litograficznego, najwyższej u nas warstwy osadów jurskich. Na wschód od stacji rozpoczynają się już osady kredowe; najpierw dość cienka warstwa piaskowców, następnie margiel kredowy, ogólnie znany pod nazwą opoki. Odtąd aż do st. Chęciny widzimy w przekopach wyłącznie opokę, po-

jemy się nad kwestyą, jak należy nam tłumaczyć powtórzenie jednego i tego samego kompleksu warstw z jednym i tym samym upadem w Lipowicach i w przekopie kolejowym. Możliwe są tu dwie kombinacje: według pierwszej przypuszczamy uskok,

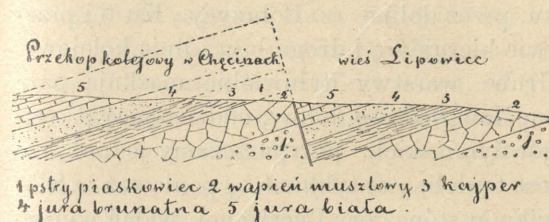


Fig. 5.

wskutek którego kompleks lipowicki został przesunięty ku północy, w sposób przedstawiony na fig. 5. Według drugiego przypuszczenia, pod piaskami aluwialnymi rzeki Nidy ukryte jest drugie, północne skrzydło antyklinali i odpowiadająca mu niecka, jak przedstawia fig. 6. To ostatnie przypuszczenie zdaje się bardziej prawdopodobnem, ponieważ w przedłużeniu północnem pasma małogoskiego ta fałda daje się zauważyć wyraźniej. Z Radkowic idziemy drogą bitą ku północy, spotykając konglomeraty z coraz silniejszym upadem. Dochodząc do góry chęcińskiej z ruinami wspaniałego niegdyś zamku królowej Bony, trafiamy po drodze na coraz gęściej rozrzucone kawałki ostrokanciaste wapienia ciemnego z licznymi koralami—jestto wapień środkowo-dewoński, ten sam, który widzieliśmy już w konglomeratach. Góra zamkowa, na którą nareszcie wступujemy tryumfalnie, składa się w całości z tego wapienia, upadającego nadzwyczaj stromo, bo pod kątem około 80° ku południo-zachodowi. Ze szczytu góry, niegdyś podwórca zamkowego, roztacza się przed nami wspaniały widok: od zachodu widzimy wyraźnie pasmo jurskie małogoskie, dalej, w przedłużeniu północnem góry zamkowej, pasmo chęcińskie z wieńczącą je górą Miedzianą; od północo-wschodu pasmo zelejowskie, od którego oddziela nas szeroka dolina, a na jej zachodnim krańcu leży malownicze rozrzucone miasteczko Chęciny. Po krótkim odpoczynku w ruinach, schodzimy po północnym stoku góry zamkowej ku drodze jędrzejowskiej. Po drodze podnosimy

obficie rozrzucone kawałki pięknie sformowanych kryształów kalcytu, oraz niezmiernie rzadkiego u nas minerału szpatu ciężkiego (siarczanu baru). Wapień środkowo-dewoński, koloru ciemno-szarego, twardy, drobno-kryształiczny, zawiera w znacznej ilości koralę, przeważnie madrepory.

Po noclegu w oberży i obejrzeniu dwu kościołów chęcińskich, wyruszamy rano dnia następnego w kierunku Kielc. Po wyjściu z miasta koło więzienia, w stronę naprzeciw leżącej góry Zelejowej, dostrzegamy, że stąpamy po nader stromo ustawionych warstwach łupku ciemnego i piaskowca koloru zgniło-zielonawego, upadających ku południo-zachodowi. Jest to łupek i piaskowiec górno-sylurski. W środku doliny uważamy, że warstwy powyższe zmieniają kierunek upadu na przeciwny, t. j. ku północo-wschodowi. Tworzą one zatem siodło, czyli antyklinalę. W górze Zelejowej, wyższej od Zamkowej, warstwy wapienia dewońskiego upadają również stromo, lecz ku północo-wschodowi. Skoro z góry Zelejowej spojrzymy na przebieżoną drogę, łatwo stwierdzimy, że dolina sylurska powstała wskutek denudacji (rozmycia) osadów dewońskich i sylurskich, które niegdyś, wnosząc ze stromych upadów, tworzyć musiały bardzo wysoką górę (patrz fig. 7). Resztki tej góry, zachodnia i wschodnia, tworzą obecnie góry Zamkową i Zelejową. Góra ta musiała istnieć podczas wszystkich epok następnych, aż przynajmniej do jurskiej włącznie, ponieważ osadów tych w dolinie nie spotykamy. Z góry Zelejowej obserwujemy krajobraz wschodni,

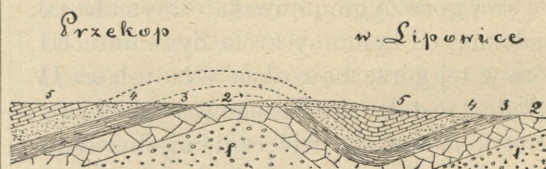


Fig. 6.

gdzie widzimy szereg pasm górskich, ciągnących się równolegle z pasmem chęcińskim. Najbliższe nas pasmo Zygmuntowskie, pokryte ciemnym lasem świerkowym, dalej jeszcze bardziej wyniosłe i ponure—pasmo Dymińskie, zakończone na północy górą Czerwoną, dalej pasmo Kieleckie z Kar-

czówką; na widnokregu widzimy wyniosłe pasmo Ś-to Krzyskie z Łysą górą, Łysicą i Miedzianą górą. Na wschodnim zboczu góry Zelejowej widzimy dobrze nam znany konglomerat pstrego piaskowca, upadający ku północo-wschodowi pod kątem 10° , zatem niezgodnie z wapieniem dewońskim. Mamy zatem dowód, że wyniesienie się pasma Zelejowsko-Chęcińskiego nastąpiło przed osadzeniem się piaskowca pstrego. Konglomerat wypełnia całą dolinę, dzielącą nas od gór Zygmuntońskich, złożonych na zboczu południowym z konglomeratu, na północnym zaś z wapienia dewońskiego. Zatem dolina, o której mowa, jest doliną tektoniczną synklinalną, w przeciwieństwie do doliny antyklinalnej między Chęciniami a Zelejową. Przeszedłszy wzdłuż wsi Zelejowej, kieruje-

u wapien muszlowy i jurski, łamane w okolicach Chęcini i Kielce.

Po opuszczeniu kamieniołomu bolechowskiego idziemy dalej ku północy, przecinając dolinę, ciągnącą się aż do stóp gór dymińskich, tworzących wysoką i zwartą ścianę, przeciętą w jednym tylko punkcie, w Słowiku, przez dolinę rz. Bobrzycey. Ku tej przerwie kieruje się i droga bita i linia kolejowa. Grube warstwy dyluwalne maskują nam zupełnie budowę doliny, oddzielającą nas od gór dymińskich; przypuszczamy jednak, że jest to dolina antyklinalna, ponieważ w Słowiku u stóp góry Czerwonej widać wyraźnie uwarstwowanie piaskowca sylurskiego ku północo-wschodowi, zatem wręcz przeciwnie, niż w pasmie zygmuntońskim (fig. 7). Dyminy, utworzone przeważnie z piaskowca

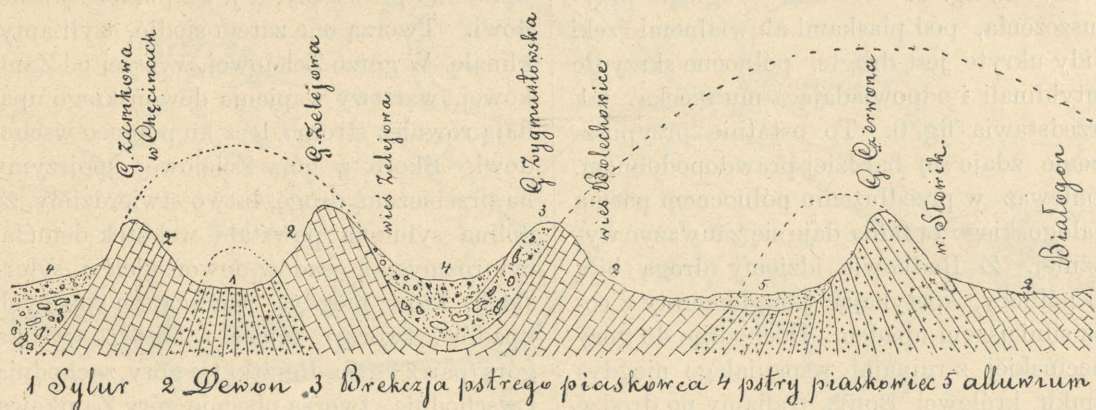


Fig. 7.

my się dalej przez pastwisko do szosy kieleckiej. Stąd zbaczamy na prawo do wielkiego kamieniołomu w górze Bolechowskiej, należącej do pasma Zygmuntońskiego. Nazwę swą góra Zygmuntońska otrzymała, jak wiadomo, od kolumny króla Zygmunta III, która w tej górze na rozkaz Władysława IV wykuta została z okrucowca piaskowca pstrego, materiału widocznie niezbyt trwałego, skoro kolumna ta uległa tak silnemu zniszczeniu, że wypadło zastąpić ją przez granitową. W kamieniołomie bolechowskim wydobywają wapien dewoński ciemnego koloru, bardzo zbity i twardy, grubowarstwowy; łamie się on w postaci bloków, wielkich rozmiarów, które następnie obrabiają i polerują w fabryce marmurów w Kielcach. Pod kategorię marmurów, oprócz wapienia dewońskiego podciągają tu i okrucowiec

sylurskiego, pokryte odwiecznym lasem, ponure sprawiają wrażenie. Piaskowiec sylurski ma kolor żółty z odcieniem zielonkawym; dość obfituje w charakterystyczne skamieniałości *Orthis moneta* i *Orthisina plana*. Za Słowikiem okolica przyjmuje znów charakter płaski aż do następnego pasma gór kieleckich. Po drodze zwiedzamy kamieniołomy wapienia dewońskiego w górach Kadzielnia i Wietrznia, należących do tego pasma. Znajdują się tu liczne skamieniałości mięczaków *Atrypa reticularis* i *Spirifer speciosus*, a także korale i gąbki. Tuż pod miastem widzimy łomy wapienia marglowego, używanego do fabrykacji cementu. Jest to najwyższe ogniwo formacji dewońskiej, na którym spoczywają Kielce.

Posuwając się od miasta ku południow-schodowi (fig. 8) w stronę wsi Mojeży, spo-

tykamy kolejno: ów wapień marglowy, z pod którego wylania się znany nam wapień środkowo-dewoński, dalej widzimy w zwałach przy studni dolomit ciemny krystaliczny, wreszcie znacznej rozległości warstwę piaskowca dolno-dewońskiego. Jest on drobno-ziarnisty, jasno-żółtego koloru, lecz bez zielonkawego odcienia, jak sylurski, łupie się kanciasto; zawsze prawie posiada mocno błyszczące kryształki kwarcu. W górze Bukówce, w obszernym, nieporządknie prowadzonym kamieniołomie występuje także piaskowiec, lecz górnio-sylurski, znany nam już ze Słowika. Spotykamy tu w wielkiej obfitości wspomniane wyżej skamieniałości. Schodząc z kamieniołomu ku wsi Bukówce, spotykamy przy drodze stromo spadające ku północo-wschodowi warstwy łupku ciemnego z nader licznymi odciskami graptolitów;

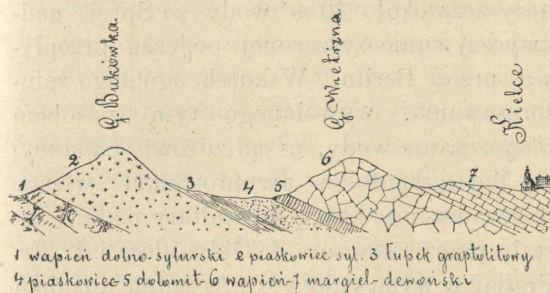


Fig. 8.

jest to łupki graptolitowy górnio-sylurski. W sąsiedniej górze Mojeza zalegają wapień dolno-sylurskie, po raz pierwszy określone przez Michalskiego.

Z Kielec wyruszamy dalej drogą bitą ku Suchedniowu. Poza miastem ciągną się nieprzerwane osady dewońskie, wielokrotnie sfałdowane, zwłaszcza w przedłużeniu pasma Ś-to Krzyskiego. Poza niem zaczynają się już osady pstrego piaskowca, zajmujące ogromną przestrzeń ku północo-wschodowi. Poza górą Krzemienną, leżącą na linii pasma Ś-to Krzyskiego, dochodzimy do wsi Kajetanowa, gdzie po prawej stronie szosy za wsią spotykamy kamieniołom wapienia ciemnego ze skamieniałościami *Productus horridus*. Jestto zatem cechstein, należący do oddziału środkowego formacji permskiej. Wapień upada dość stromo na północo-wschód, leży bezpośrednio na wapieniu dewońskim, zetknięcia jednak z tym ostatnim

nie udało nam się zauważyć. O kilkaset kroków dalej przecinamy linię kolejową; a zwracając się od szosy na lewo, dochodzimy do Zagdańska z kościołem na wzgórzu. W kamieniołomie, założonym w górę kościelnej, widzimy dobrze nam znany wapień dewoński z licznymi skamieniałościami *Spiriferów*.

W Zagdańsku siadamy do pociągu i żegnamy się z formacjami paleozoicznymi, których już dalej spotykać nie będziemy.

Po noclegu w Suchedniowie w sali miejscowej herbaciarni, udajemy się na zwiedzenie kopalni rudy żelaznej Piotr w lasach rządowych. Kierując się ku północy, spotykamy po drodze wzgórze dyluwialne z bardzo licznymi głazami narzutowymi rozmaitej wielkości i stopnia oglądzenia. Jest to charakterystyczna morena lodowcowa. W bliskości kopalni widać wychody piaskowca pstrego, dość gruboziarnistego, bez skamieniałości, koloru czerwonego lub żółtego z upadem ku północy 10° .

Na kopalni Piotr pokazują nam przecięcia warstw rudonośnych. Z wierzchu jest biała glina, przewarstwowana z piaskowcem żółtym i czerwonym, dalej margiel twardy, zwany tu opoką, następnie glina żółta, nader delikatna, podatna do farb, leżąca bezpośrednio nad rudą żelazną. Pokład, będący w eksploatacji, grubości około 6 stóp, stanowi ruda żelazna, przewarstwowana z gliną żółtą; pod rudą leży glina czerwona, t. zw. czerwieniec, i wreszcie piaskowiec gruboziarnisty, t. zw. pożerak, odznaczający się skłonnością do pochłaniania wody, skutkiem czego w kopalni nie potrzeba używać pomp odwadniających. Opoka, glina żółta i czerwieniec stale towarzyszą rudzie żelaznej, która składa się w dolnym poziomie z syderytu (węglanu żelaza), w górnym— z żelaziaka brunatnego, jako produktu utlenienia syderytu. Ze stacyi Piotr udajemy się w stronę Skarżyska. Za mostem przez rz. Kamienną, przy drodze do Bzina, spostrzegamy kamieniołom wapienia muszlowego z upadem zgodnym z pstrym piaskowcem ku północo-wschodowi; kontaktu dostrzedz niepodobna. Za fabryką Bzin widać już glinki i piaskowiec kajprowy. Ze stacyi Skarżyska udajemy się na kopalnię Anna w Majkowie koło Młodzawy. Pokład żela-

ziaka brunatnego leży tu pod gliną nad wapieniem muszlowym, lub w glinie w bliskości wapienia, jest to zatem utwór młodszy, niż w kopalni Piotr. Grubość pokładu 2 do 3 stóp, upad ku północo-wschodowi.

Wieczorem zwiedzamy fabrykę kamienną p. J. Witwickiego. Jest to jedna z większych w kraju odlewni, połączona z emaliernią, ze specjalnem uwzględnieniem baterij mechanicznie formowanych do ogrzewania centralnego.

Po noclegu w Kamiennej jedziemy dnia następnego zrana koleją do st. Wierzbnika, centrum wielkich zakładów Starachowickich. Po zwiedzeniu fabryki głównej, jedziemy miejscowym tramwajem parowym, linią liczącą około 12 wiorst długości do kopalni „Perłowej“. Ruda żelazna znajduje się tu w piaskowcu kajprowym, w znacznej odległości od wapienia muszlowego. Profil szybów stanowi piaskowiec, pod którym leży glina łupkowa, pokład rudy ilastej (syderytu) z warstwami gliny, wreszcie piaskowiec kajprowy pożerak. Ku wschodowi od kopalni zaczynają ukazywać się na kajprze piaskowce jury brunatnej, a na widnokręgu rysują się wyraźnie góry jury białej koło Ilży. W piaskowcu jury brunatnej leży kopalnia rudy „Czerwonka“ w Trembowcu koło Tychowa. Jest to bardzo bogaty żelaziak brunatny, zawierający 40—45% Fe, występujący w gniazdach do 8 m grubości, rozrzuconych w piaskach i glinach różnokolorowych, eksploatowany przeważnie odkrywko. Piaski przechodzą miejscami w piaskowiec; spód stanowi piasek biały gliniasty, przechodzący w kurzawkę. Widzimy zatem, że ruda żelazna w okolicy między Suchedniowem a Starachowicami znajduje się w 4 poziomach: w piaskowcu pstryim, w kajprze na wapieniu muszlowym, w wyższych poziomach kajpru i w jurze brunatnej.

Starachowice stanowiły punkt krańcowy naszej wycieczki, w której widzieliśmy wszystkie formacje geologiczne, występujące w naszym kraju, oprócz trzeciorzędowych, które pozostały na boku naszej marszuty.

Bronisław Jasiński,

inżynier górniczy.

OZONIZACYA

JAKO ŚRODEK OCZYSZCZANIA WODY.

Po wynalezieniu przed paru laty przez Frölicha sposobu otrzymywania wielkich ilości ozonu z tlenu zawartego w powietrzu przez działanie ciemnych wyładowań elektrycznych, „Cesarski urząd zdrowia“ w Berlinie przeprowadzał doświadczenia w celu przekonania się, czy rzeczywiście ozon posiada w wysokim stopniu własność niszczenia znajdujących się w wodzie bakterij, o ile woda nie jest zanadto zanieczyszczona ciałami organicznymi. Od tego czasu powstał cały szereg zakładów do oczyszczania wody do picia zapomocą ozonu. Między innemi firma Siemens i Halske w Martinikenfelde pod Berlinem zbudowała większą stację doświadczalną, która na godzinę oczyszcza około 10 m³ wody ze Sprei, nadzwyczaj zanieczyszczonej podczas przepływu przez Berlin. Wskutek ogólnego zainteresowania, wywołanego tym sposobem oczyszczania wody, urząd zdrowia na stacyi w Martinikenfelde przeprowadził własne doświadczenia, których rezultaty podane zostały przez badaczy, dr. Ohlmüllera i dr. Fr. Pralla, w wydawnictwie „Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte“ (tom XVIII, zeszyt 3, 1902, oddzielna odbitka), z którego czerpiemy następujące dane.

Głównemi częściami stacyi na Martinikenfelde są przyrząd do wytwarzania ozonu i wieża do oczyszczania wody. Wieża jest to budynek murowany o jednym metrze kwadratowym przekroju i wysokości 5 m. We wnętrzu wieży nasypane są na odpowiednim ruszcie kamienie polne wielkości kurzego jaja w takiej ilości, że w dole i w górze wieży pozostaje dostateczna wolna przestrzeń. Na kamienie, przez urządzenie podobne jak w prysznicu, spływa woda ze Sprei, przebywszy najpierw przez filtr, systemu Kroehnkego, w którym zostają zatrzymane zanieczyszczenia widoczne. Jednocześnie pod warstwę kamieni wślacza się powietrze ozonizowane, przechodzące pomiędzy kamieniami od dołu do góry, a zatem w kierunku przeciwnym niż woda, która tym sposobem wszędzie wchodzi w najściślsze zetknięcie z ozonem. W górze wie-

zy powietrze jest wyciągane zapomocą pompy powietrznej i dostaje się najpierw do węzownicy maszyny chłodzącej, gdzie osiada zawarta w powietrzu para wodna. Tak osuszone powietrze przepływa znowu przez przyrząd ozonizujący, gdzie zapomocą wyładowań elektrycznych, o napięciu 10000—15000 woltów, tlen powietrza zamienia się częściowo napowrót w ozon. W ten sposób przepływa przez wieżę na godzinę 40—50 m³ powietrza, zawierającego 3—5 g ozonu na metr sześcienny i oczyszczającego w tym samym czasie 5—10 m³ wody. Na stacyi przeprowadzono 13 szeregów doświadczeń, podczas których przy pomocy ozonu oczyszczano wodę ze Sprei samej, jak również zmieszaną w pewnym stosunku z wodą wodociągową z Charlottenburga. Próby tej wody brano przed i po przepłynięciu przez wieżę oczyszczającą i poddawano w zwykły sposób hodowli bakteryologicznej na podłożu z żelatyny, i z mieszaniny, złożonej z żelatyny, agaru i kultury Heydena. Po dwu lub pięciu dniach oznaczano ilość bakterij w centymetrze sześciennym wody. Badania przeprowadzano również nad ozonizacją wody, zawartością amoniaku, kwasu azotowego i azotowego, a także nad barwą wody, jej przezroczystością i smakiem. W ogólności działanie bakteryobójcze ozonu było bardzo znaczne. Ilość bakterij przed ozonizacją w razie hodowli na kulturze żelatynowej wynosiła 5700—48000, po ozonizacji 1—28 na 1 cm³; w hodowlach na kulturze Heydena przed ozonizacją 8900—86800, po ozonizacji zaś 1—32 na 1 cm³ wody. Tak więc po oczyszczeniu w wodzie pozostawała wprowadzić pewna ilość bakterij, ale wody zupełnie wolnej od bakterij nie dostarcza dotychczas żaden ze znanych systemów oczyszczania centralnego, a w razie filtrowania przez piasek zmniejszenie ilości bakterij do 100 na 1 cm³ uważa się już za dostateczne. Niezniszczone bakteryje składały się zapewne, przynajmniej w części, z bakterij, posiadających większą siłę odporną, gdyż ilość ich nie zmniejszała się nawet wobec wzmocnionej ozonizacji.

Ażeby zbadać działanie ozonu na bakteryje tyfusu i cholery wprowadzono wielkie ilości tych bakterij, z zachowaniem wszelkich ostrożności, do sterylizowanej przez go-

towanie wody, pochodzącej ze stacyi doświadczałnej. Przed ozonizacją liczono około 40 000 bakterij na 1 cm³, po przejściu zaś przez wieżę oczyszczającą, woda okazywała się w każdym z przeprowadzonych doświadczeń zupełnie wolną od wspomnianych bakterij. Po dodaniu bakterij tyfusu i cholery do wody nie gotowanej znajdowano wprawdzie po ozonizacji pewną ilość bakterij, ale i w tym przypadku hodowle powyższych bakterij dawały rezultaty ujemne, z czego wynika, że bakteryje tyfoidalne i choleryczne nie mogą się oprzeć działaniu ozonu.

Ponieważ badania chemiczne i fizyczne nad wodą, oczyszczoną zapomocą ozonu, dawały również bardzo dobre wyniki, przeto dr. Ohlmüller i Prall streszczają rezultaty swych doświadczeń w następujących punktach:

1) Pod działaniem ozonu na wodę następuje bardzo znaczne zniszczenie bakterij. Pod tym względem system ozonizacyjny przewyższa w ogólności systemy usuwania bakterij zapomocą filtrowania przez piasek.

2) Znajdujące się w wodzie bakteryje tyfusu i cholery zostają zniszczone.

3) Pod względem chemicznym woda zmniejsza swą zdolność utleniania się, natomiast powiększa się ilość tlenu wolnego, zawartego w wodzie. I jedno i drugie jest polepszeniem wody.

4) Ozon wchłonięty podczas oczyszczania przez wodę jest zarówno pod względem technicznym jak i zdrowotnym bez znaczenia, gdyż przechodzi bardzo szybko w formę tlenu zwykłego.

5) Oczyszczanie zapomocą ozonu polepsza wodę przez zniszczenie materij barwiących.

6) Ozonizacja nie nadaje wodzie żadnego specjalnego smaku.

Obrachowanie kosztów ozonizacji zostało dokonane przez Erlweina („Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung“, 1901, str. 578). Według niego koszt metra sześciennego wody wodociągowej, oczyszczonej zapomocą ozonu w zakładach, dostarczających najwyżej 120 m³ wody na godzinę, wynosi okragło 5 fenigów, łącznie z kosztami pompowania i amortyzacją sieci wodociągowej. Z ogólnego kosztu na sumę ozonizacyjną wypada 1,726 feniga.

w. w.

CIĄGŁOŚĆ MARZEŃ SENNYCH ORAZ ZALEŻNOŚĆ ICH TREŚCI OD GŁĘBOKOŚCI SNU.

Znany psycholog-eksperymentator p. N. Vashchide od lat ośmiu zbiera materiał doświadczalny w kwestjach dotyczących marzeń sennych. Dotychczas ogłosił zaledwie dwa króciutkie, lecz bardzo ciekawe wyciągi ze swych spostrzeżeń, w sprawozdaniach Akademii paryskiej, pierwszy w lipcu r. 1899, drugi d. 13 lipca r. b. Oto treść tych notatek.

Dotychczas większość psychologów była zdania, że marzenia sennie mają miejsce jedynie w okresie przedmorfeicznym oraz w okresie budzenia się. Tylko niektórzy, jak margrabia d'Hervey, Sergujeff skłaniali się do zdania przeciwnego. Otóż pogląd tych ostatnich nabiera zupełnej pewności w świetle badań p. Vashchidea.

Badano osobniki najrozmaitszego wieku, od jednego roku do osiemdziesięciu lat, o rozmaitem usposobieniu i stanie zdrowia duchowego. W ogromnej większości przypadków ludzie ci nie wiedzieli o tem, że są obserwowani. Obserwacyi dokonywano przez całą noc zwykle, trzymając się tuż obok chorego, notując skwapliwie każdą zmianę fizyonomii, każde poruszenie, gest każdy, jak również wszelkie wymawiane przez sen słowa. Oprócz tego notowano naturalnie opowiadania tych ludzi o widzianych we śnie rzeczach. Od czasu do czasu budzono umyślnie śpiących, by się dowiedzieć natychmiast od nich o treści marzeń, ukrywając przytem starannie udział obserwatora w obudzeniu. Oczywiście, że w każdym momencie ważnym mierzone głębokość snu metodą Kolschuttera, Spitta lub Michelsona. Wszystkie te badania wykazały, co następuje.

Marzenia mają miejsce podczas całego trwania snu, nawet w chwilach snu najgłębszego, przypominającego „synkope“. Właściwe życie psychiczne snu, jako życie marzeń, ujawnia się właśnie wtedy dopiero, gdy sen staje się głębokim, wtedy bowiem wchodzi w siłę „nieświadome“. Zannotowane marzenia snu głębokiego wykazują nacznie istnienie i etapy rozmaite tej nieświadomej pracy mózgu, której nieraz ku naszemu zdziwieniu zawdzięczamy rozwiązanie oddawna dręczących nas zagadnień, rozwiązanie, które występuje jakby raptownie, jakby mocą cudu. Tę pracę nieświadomą w czasie snu głębokiego można doskonale porównać z taką pracą, zachodzącą w głębiach naszego myślenia na jawie. I jej to, tej dziwnej logice nieświadomej, zawdzięczają marzenia snu głębokiego brak chaotyczności, jaka, zdawałoby się, winna ją charakteryzować, tę dziwną jakąś ciągłość i koordynację. Gdy się przez całą noc notuje ściśle marzenia, zależność ich wzajemna i następność wprost jest zdumiewająca. Zwłaszcza dotyczy to marzeń właściwych, marzeń snu głębokiego. Można w ciągu nocy kilka razy przerwać sen marzącego, nie zrywając jednocześnie nici przewodniej marzeń, któ-

re po ponownem zaśnięciu rozpoczynają się jakby w tem właśnie miejscu, gdzie były przerwane. Do tego stopnia potężna jest ta dziwna asocjacja, nie dająca się wytłumaczyć na mocy panujących dziś pojęć o asocjacji wogóle.

Istnieje ściśle, nieunikniony związek między stopniem głębokości snu, a charakterem marzeń, ich naturą, ich wątkiem głównym. W liczbie 500 doświadczeń autora niema żadnego głównego uchylenia się z pod tego prawa. Im sen jest głębszy, tem bardziej oddalonymi są marzenia od rzeczywistości dzisiejszej, tem bardziej odległych chwil życia dotyczą, z tem głębszych toni przebrzmiałych faktów treść swą czerpią. I odwrotnie, im lżejszym, im bardziej powierzchownym jest sen, tem więcej zjawisk doby dzisiejszej odzwierciedlają marzenia, tem bardziej zrozumiałą jest ich geneza, opierająca się bądź na wydarzeniach zaszłych przed zapadnięciem w sen, bądź na bezpośrednio w czasie snu oddziałujących pobudkach.

Jedynie głęboki sen daje wypoczynek i wznowienie sił. Wydaje się koniecznym warunkiem wytchnienia, by umysł zanurzył się w głębie ukryte dawnych myśli i uczuć, by przeżywał po raz wtóry to, co już jest dawno przeżyte, ocenione i poklasyfikowane. Jeżeli tak jest, zrozumiałe się stają pewne strony życia duchowego psycho- i neuropatów. Osobniki te w większości przypadków nie zaznają snu głębokiego. Przeto marzenia ich sennie są tylko ciągiem dalszym ich życia na jawie, myśli zaś i uczucia na jawie są znowu dalszym ciągiem marzeń sennych. Duch ich nie zna wypoczynku i w coraz większe zapada ciemnie.

Nie należy z powyższych danych wysnuwać wniosku, że nie mogą istnieć przypadki snu głębokiego bez marzeń. Owszem, bywają. Odpowiadają stanowi zupełnej bierności umysłowej we śnie, podobnie jak bierność taka może istnieć na jawie.

Co zaś dotyczy ludzi, którzy nie marzą we śnie, a właściwie którzy są przekonani, że nie marzą, w większości przypadków ulegają oni złudzeniu, któremu pomaga szybkie zapadanie tych ludzi w sen głęboki i nagłe budzenie się, nie poprzedzane prawie okresem snu lekkiego. Zwykle bowiem mamy zwróconą uwagę jedynie na okres przedmorfeiczny snu i na okres przed obudzeniem się. Oprócz tego wiadomo, że marzenia energiczne, o silnem napięciu, szybciej znikają z pamięci i to w zupełnej proporcji z napięciem marzenia. A takie właśnie marzenia mają, w myśl powyższego, miejsce w początkowym i końcowym okresie snu. Gdy więc okresy te sprowadzone są do minimum, oczywista, że łatwem jest nabranie przekonania, że się nie marzy wcale.

Ogólnie biorąc, można dziś twierdzić wraz z Descartensem i Leibnitzem, że „niema snu bez marzeń“.

Sen tedy nie jest „bratem śmierci“, jak go Homer nazywa, lecz przeciwnie „bratem życia“.

Romuald Minkiewicz.

KORESPONDENCYA WSZECHŚWIATA.

„Prawdopodobieństwo nieskończenie wielkie“?

W nr. 32 Wszechświata z r. b. w zakończeniu pięknego odczytu O. Lodgea p. t. „Elektryczność i materya“ czytamy: „...zdaje się, że wszechświat nie ma granic i w tym względzie możemy powiedzieć to tylko, że prawdopodobieństwo, że wszechświat jest nieskończony, jest nieskończenie wielkie“.

Pomijając już to, że poruszona tu kwestya „nieskończoności wszechświata“ nie należy do zakresu nauk przyrodniczych, i nie tylko że w naukach tych się nie narzuca, ale nawet nie ma w nich sensu; pomijając i to, że rozwiązywanie tej kwestyi na gruncie teorii poznania — stanowi ona, jak wiadomo, drugą połowę pierwszej antynomii czystego rozumu Kanta — zapomocą rozważań o „prawdopodobieństwach“ też nie ma sensu, chciałbym poprawić tylko pewien błąd w sformułowaniu myśli Lodgea, błąd tak elementarny, że przypisać go jedynie można lapsui calami, albo raczej, ponieważ jest to odczyt — lapsui linguae.

Lodge przez słowa: „prawdopodobieństwo, że wszechświat jest nieskończony jest *nieskończenie wielkie*“ chciał najoczywściej powiedzieć: „jest *prawie pewne*, że wszechświat jest nieskończony“. Otóż według definicyi prawdopodobieństwa jest ono równe stosunkowi ilości przypadków, sprzyjających danemu faktowi, do ogólnej ilości przypadków możliwych. Stosunek ten może się oczywiście wahać tylko między 0 a 1; 0 oznacza pewność, że dany fakt nie nastąpi, 1 — pewność, że fakt ten nastąpi. Powinienby Lodge, o ileby chciał zachować swoje, i poza tem mgliste, zakończenie, a pragnąłby być w zgodzie z ogólnie przyjętą definicyą prawdopodobieństwa, powiedzieć: „prawdopodobieństwo, że wszechświat jest nieskończony jest równe (albo: prawie równe) jedności“.

M. H. Horwitz.

AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI
W KRAKOWIE.

(Dokończenie).

4) Sekretarz odczytuje reperał czł. Niedźwiedzkiego o pracy p. W. Friedberga p. t.: „Zagłębie miocenne Rzeszowa“.

Autor przekonał się, że miocen w okolicy Rzeszcza jest bardziej rozprzestrzeniony niż dotychczas mniemano, obejmuje on bowiem rozległy, elipsowaty obszar, którego granica biegnie przez wsie: Olchowę, Będziemyśl, Dubrowę, Trzciannę, Pobitno, Tyczyn, Przylasek, Siedliska, Babicę,

Lutorysz, Wolę Zgłobińską, Olimpów i Nockowę. Odkrywki znajdują się głównie na brzegu obszaru, a ponieważ wszędzie istnieje nachylenie ku środkowi, więc musimy uważać całość za zagłębienie. Materyałem petrograficznym tego górotworu są przeważnie piaski, ily łupkowe i zlepience, rzadziej piaszkowce, a nadto znajdują się wapienie litotamniowe i gipsy, ostatnie w Siedliskach. W wapieniach litotamniowych zostały wyróżnione dwa typy, t. j. górny, złożony z gałek nulliporowych większych (średnica 1 cm i więcej) i dolny o galkach litotamniowych drobnych (kilka milim).

Wszystkie skały są jednego wieku i utworem brzegowym, jedynie siwe ily w Zgłębniu powstały w nieco większem oddaleniu od brzegu morza; pewna różnica w materyale skalnym została w znacznej mierze spowodowana przez rodzaj brzegu i tak np. wapienie litotamniowe powstały tam, gdzie płytki brzeg morza dozwalał na wzrost lawie nulliporowych.

Co do wieku wszystkie utwory tego zagłębia należą do młodszych piętr miocenu, w szczególności do tortonieniu, za czem przemawiają skamieniałości znajdujące wprawdzie nie obficie, ale w ilości pozwalającej na bliższe określenie. Skorupy małży i ślimaków znajdują się szczególnie w iłach i piaskach Babicy i Nockowej, nadto w dolnych wapieniach litotamniowych Lutorysza i górnych Niechobrza. Z fauny tej autor zdołał oznaczyć 44 gatunki, a nadto uzyskał pokaźny poczet otwornic, które dowodzą wyraźnie brzegowego charakteru całego górotworu. Znalezione skamieniałości dowodzą nadto, że miocen tutejszy jest co do wieku równoważny z mioceniem Rajska, Bogocic, Zgłobice, Nockowej, Grudny Dolnej, Podmichala i Myszyzna. Wspólnymi są w bardzo wielu przypadkach tak charakterystyczne gatunki, jak Cerith. nodoso-plicatum M. Hörn., Cer. Schaueri Hilb., Cer. lignitarum Eichw., Turitella Rabae Niedź., Ostrea digitalina i inne. Pewne odmienne gatunki w niektórych z tych miejscowości świadczą o tem, że warunki tworzenia się osadów nie były te same.

Południowa część zagłębia miocenneckiego przylega do starszych utworów karpaccyckich i to wszędzie niezgodnie. Wapień litotamniowy w Olimpie leży na warstwach inoceramowych, a tak samo ily i piaski w Babicy, zresztą znajdujemy łupki menilitowe, jako spad utworów miocenneckich.

Okolica Rzeszcza tworzyła zatokę odciętą od reszty morza miocenneckiego, która ku zachodowi była w związku z okolicą Grudy Dolnej, a koło Tyczyna łączyła się od wschodu z otwartym morzem. Skoro w okolicy nad Nidą w Królestwie (Pińczów, Stopnica) istnieje miocen z fauną litotamniową taką samą, jak w Niechobrze, można stąd wnosić, że i na północnych brzegach morza miocenneckiego były podobne zatoki, jak na południowych, np. koło Rzeszcza.

5) Czł. Kulczyński przedstawia pracę p. M. Kowalewskiego p. t.: „Studia helmintologiczne VII“ (z 3-ma tablicami).

W pracy tej autor opisuje następujące gatunki robaków pasorzytnych:

1. *Metorchis tener* sp. n. z wątroby nurogęsi, zbliżony do *M. xanthosomus* (Czepl.) Braun (1902), od którego różni się jednak szczuplejszym ciałem, położeniem smoczka brzuszno prawie w środku długości ciała oraz znacznie (2 do 3 razy) mniejszymi jądrami i jajnikiem. 2. U jednego (z 58) samca *Bilharzilia polonica* M. Kow. (1895) autor znalazł oba ramiona jelita przebiegające obok siebie oddzielnie aż do samego tylnego końca ciała,—fakt stwierdzający przypuszczenie, że grupa *Schistosominae* musi pochodzić od form z dwoma ramionami jelita.

3—5. Następnie autor podaje opisy trzech gatunków rodzaju *Trichosoma* Rud., jednego znanego *Trichosoma resectum* Duj. (1843), w którego opisach poprawia pewne niedokładności, oraz dwu nowych, mianowicie: *Trichosoma parile* sp. n. z jelita puchacza i *Trichosoma simile* sp. n. z jelita cienkiego kwiczoła. Ponieważ opisy te polegają głównie na pomiarach, nie nadają się więc do streszczenia.

6. *Diplopasthe sui-generis* sp. n.? Pod tą nazwą prowizoryczną autor opisuje okaz tasiemca znaleziony w jelicie cienkim podgorzałki. Ponieważ nie posiadał on ani główki z haczykami ani też dojrzałych proglotydów z *oncosphaerami*, nie można go było określić z całą dokładnością. Rozmaite jednak szczegóły w budowie ciała tego zwierzęcia, szczególnie te z nich, które dotyczą organów płciowych samczych, doprowadziły autora do wniosku, że tasiemiec ten jest: albo niezmiernie ciekawym okazem atawistycznym *D. laevis* Dies. (drugi niepewny gatunek tego samego rodzaju, *D. lata* Fahrm., pod względem anatomicznym jest nie zbędny dotąd), albo też, co jest prawdopodobniejsze, całkiem nowym gatunkiem. Ze wspomnianych wyżej szczegółów, rozpatrzonych obszernie w tej pracy i objaśnionych licznymi rycinami, podnieść tu można następujące: W muskulaturze ciała autor znalazł u *D. sui-generis* oprócz tych mięśni, które zostały opisane u *D. laevis* przez innych badaczy, jeszcze trzy inne grupy. Również co do nerwów, to oprócz znanych już u *D. laevis*, autor wykrył dwa nowe rodzaje nerwów. W budowie organów płciowych samczych wybitnych różnic pomiędzy gatunkiem, o którym mowa, a *D. laevis* nie ma. Jedynie zasługuje na wzmiankę, że wspólna pochwa jest tu silnie rozwinięta, w postaci względnie długiego i szerokiego kanału w przeciwstawieniu do organu tego u ostatnio wspomnianego tasiemca. Natomiast w budowie organów płciowych samczych autor wykrył niezmiernie ciekawe szczegóły, całkiem przytem odmienne od znanych u *D. laevis*. Mianowicie, gdy u tego ostatniego gatunku spotykamy tylko trzy jądra oraz trzy bardzo krótkie kanaliki nasienne, łączące te jądra ze wspólnym przewodem nasiennym, leżącym w postaci długiego kanału w poprzek proglotydu od jednego worka prątne-

go do drugiego, to u *D. sui-generis* ilość jąder waha się między 3 a 7 (najczęściej jest ich 5 do 6), a od każdego z nich odchodzi kilka kanalików nasiennych, od 2 do 5 nawet. Kanaliki te, wijąc się obok jąder i obok siebie i zlewając się ze sobą, tworzą niezmiernie skomplikowaną sieć kanalików, trudną do rozplątania. Od obu boków tej sieci odchodzą dopiero oddzielne przewody nasienne (a więc parzyste). Jeszcze ciekawszym jest fakt istnienia takiej sieci w tych nielicznych proglotydach, w których ilość jąder jest najmniejsza, np. trzy, i w których leżą te jądra w postaci dwu grup oddzielnych z boków (2 jądra z jednego, 1 jądro z drugiego boku). Otóż, pomimo że pomiędzy temi grupami niema wcale jądra (lub jąder) pośredniego, jak to najczęściej się zdarza, wspomniana sieć kanalików nasiennych rozwinięta jest tu tak samo, jak w tych przypadkach, skoro to jądro (lub jądra) istnieje. Fakt ten wytłumaczyć można tylko w ten sposób, że samo jądro (lub jądra) w tem miejscu zanikło, natomiast odpowiednie kanaliki nasienne pozostały, zlały się ze swymi końcami dośrodkowymi i utworzyły wspomnianą sieć. Za zanikaniem jąder i to drogą zlewania się przemawiają zresztą i stosunki w innych proglotydach: zmienna ilość jąder, oraz istnienie kilku kanalików nasiennych przy jednym jądrze — zjawisko dotąd w odpowiedniej literaturze nie stwierdzone. W końcu autor przytacza dowody za naturą gruczołową komórek, otaczających pęcherzyk nasienno i opisuje kształt haczyków na prąciu.

6) Czł. Cybulski przedstawia pracę p. St. Maziańskiego p. t.: „O stosunku mięśni do naskórka u skorupiaków“.

Autor zajmuje się w swej pracy kwestyą przyłączenia włókien mięsnych podskórnych do naskórka u małych skorupiaków morskich jak *Mysis*, *Phronima*, *Copepodes* i dochodzi do przekonania, że sposób przyłączenia jest odmienny niż opisany przez poprzednich badaczy u innych, a także i u tych samych gatunków członkonogów. W literaturze istnieje wogóle dwojakie zapatrywanie na tę kwestyę: jedni autorowie (Nicolas, Frenzel, Ide) sądzą, że włókna mięsne dochodząc do nabłonka tracą prążkowanie i po podziale na cieniutkie włókienka wciskają się pomiędzy komórki i przyczepiają do naskórka; drudzy (List, Leydig, Duboseq) zaś twierdzą, że włókienka mięsne blisko nabłonka tracą prążkowanie i łączą się z włóknkami protoplazmatycznymi w komórce nabłonkowej, albo też, że ostatnie są bezpośrednim ciągiem włókienek mięsnych (Duboseq). Podobnie zapatruje się Nils Holmgren i przypuszcza nawet, że włókienka mięsne tracąc prążkowanie wchodzą do komórki nabłonkowej, aby przyczepić się wprost do naskórka.

Sposób przyczepiania się włókienek mięsnych u badanych skorupiaków przypomina nieco opisane przez poprzednich badaczy spostrzeżenia,

lecz musimy szukać innego tłumaczenia obserwowanych faktów.

Komórka mięsna ograniczona sarkolemmą, ze zróżnicowanymi w sarkoplazmie włóknkami mięsnymi skleja się z komórkami nabłonkowymi, wytwarzającymi naskórek chitynowy. Jedne i drugie elementy odgranicza wyraźna osłonka komórek o wejrzeniu zupełnie gładkiem, jednolitem. Tylko w miejscu, gdzie włóknka mięsne dochodzą do komórki nabłonkowej, osłonka jej posiada małe, wydłużone zgrubienia, które są punktami sklejenia włókienek mięsnych, z włóknkami zróżnicowanymi wśród protoplazmy komórki nabłonkowej, t. zw. tonomitomami, jak je autor nazywa. Włóknka mięsne sklejają się z protoplazmatycznymi na granicy cząsteczki mięsnej.

Przyczepienie się włókienek mięsnych do naskórka odbywa się nie wprost, nie przez wchodzenie włókienek do komórki nabłonkowej, lecz za pośrednictwem włókienek swoistych, zróżnicowanych w protoplazmie komórkowej.

Włóknka śródprotoplazmatyczne mają za zadanie nadawać komórce większą odporność i przeciwdziałać szkodliwym wpływom mechanicznym (Heidenhain, Maziarski), jak np. w danym przypadku przeciw skurczowi przyczepiających się do komórki nabłonkowej włókienek mięsnych, dążącemu do oderwania komórki od naskórka.

7) Czł. Cybulski przedstawia pracę p. F. Eisenberga p. t.: „O przystosowaniu bakterij do sił ochronnych zakażonego ustroju“.

I. W przypadku śmiertelnego zakażenia przyranego laseczką ropy błękitnej, surowica chorego aglutynowała pracowniany szczep tego lasecznika i lasecznika fluoryzującego (B. fluorescens lign.) w rozcieńczeniach $1/100$ — $1/200$, podczas gdy szczep z samego chorego wyhodowany nie ulega aglutynacji nawet wobec zgęszczenia surowicy $1/2$, jak również okazuje się odpornym na działanie bakteryobójczej surowicy ludzkiej w przeciwieństwie do wszystkich innych szczepów z tej grupy. Nadto krew tego chorego brana za życia okazywała w próbce wybitny objaw autoaglutynacji, zaś przy sekcji zjawisko to było bardzo widoczne we wszystkich naczyńkach. Surowica chorego brana za życia okazywała słabe działanie izoaglutynacyjne wobec prób krwi ludzkiej, wobec których surowica po śmierci uzyskana okazała się nieczynną.

II. Trzy szczepy durowe wyhodowane z różyczki durowej i czwarty pochodzący ze krwi chorego durowego okazują się odpornymi wobec działania bakteryobójczego surowicy ludzkiej prawidłowej lub pochodzącej z chorych durowych, która działa silnie zabójczo na szczep pracowniany od dłuższego czasu hodowany wyłącznie na podłożach sztucznych. Odporność, choć w mniejszym stopniu, jest też widoczna wobec działania swoistych ciał bakteryobójczych występujących u ozdrowieńców durowych, jak również wobec surowic prawidłowych konia i królika. W kropli wiszącej możemy widzieć trzy typy

działania surowicy na bakterie: 1) zupełne zabicie bakterij, któremu towarzyszy rozpad bakterij, występowanie cieni o nieregularnych konturach i słabo łamiących światło; 2) objaw Pfeiffra, t. j. występowanie kulek mocno łamiących, jako wyraz reakcji życiowej bakterij na działanie bakteryobójcze; kulki te w części są nadal zdolne do życia i rozmnażania się; 3) z kulek tych powstają czasem dużej wielkości ciała białe, mocno światło łamiące, i do rozmnażania nie zdolne.

III. Ze spostrzeżeń powyższych wynika, że zdolność ulegania aglutynacji jest cechą ulegającą wahaniom biologicznym. Szczepy pochodzące świeżo z ustroju (bakterie durowe, gronkowce ropne, laseczki ropy błękitnej) okazują się odpornymi wobec działania swoistych aglutynin, gdyż w zakażonym ustroju mają sposobność doń się przystosować. Podobnie szczepy te obok zwiększonej jadowności okazują odporność wobec działania bakteryobójczego surowicy danego ustroju, którą również należy odnieść do takiego przystosowania. Na podstawie tych danych sprawa zakażenia przedstawia się jako walka dwu ustrojów zdolnych do wzajemnych przystosowań, w której ustrój posługuje się przyrodzonymi siłami ochronnymi, albo też wytwarza nowe, bakterie zaś starają się do tych sił przystosować i przeciw nim uodpornić. To przystosowanie umożliwia bakteriom osiedlenie się w ustroju, którego surowica działa na nie bakteryobójczo. Ono czyni nam zrozumiałem, że w durze ludzkim bakterie mogą istnieć we krwi działającej na nie zabójczo i drogą krwi wytwarzać w ustroju przerzuty. Ono tłumaczy nam obecność żywych bakterij w sprawach podurowych mimo zwiększonej podczas wyzdrowienia siły bakteryobójczej surowicy, jak również czyni wątpliwem znaczenie tego zwiększenia się w sprawie wyzdrowienia. Pogląd ten każe w śmiałem leczeniu duru zapomocą surowicy bakteryobójczej starać się zalać ustrój ciałami ochronnymi, aby bakteriom odjąć możliwość przystosowania się do nich. Wreszcie wobec tego poglądu musimy też ograniczyć znaczenie rozpoznawcze próby Pfeiffra, gdyż szczepy szczególnie dobrze uodpornione wobec działania ciał bakteryobójczych mogą dać wynik ujemny w tej próbie, mimo że są niewątpliwie autentycznymi szczepami.

8) Czł. Godlewski referuje o pracy p. F. Tondery: „Przyczynek do znajomości pochwy skrobiowej“.

Autor badał rozwój i znaczenie pochwy skrobiowej u dyniowatych pod względem jej znaczenia anatomicznego i fizyologicznego. Autor przekonał się, że pod względem anatomicznym pochwa skrobiowa u dyniowatych ma podobne znaczenie, jak u innych roślin według zapatrywań Heinego. To znaczy, że zapasy jej mączki służą do wytwarzania w rosnących pędach włókien łykowych. Przekonał się jednak, że niekiedy zastępują ją w tej funkcji sieci rurek sitko-

wych. W kwestyi zaś znaczenia fizyologicznego fakty odnoszącego się do dyniowatych, nie popierają teoryi statolitów Haberlanda, według której ziarna mączki mają przez swoje ruchy i układanie się na pewnych ścianach pochwy skrobiowej wywoływać ruchy geotropijne.

Sekretarz zawiadamia, że d. 4 lipca odbyło się posiedzenie administracyjne członków czynnych Wydziału, na którym odczytano propozycje wniesione na wybory listopadowe oraz zatwierdzono na współpracowników Komisji antropologicznej prof. J. Łosia i dr. S. Bochenka.

Józef Rostafiński,
sekretarz Wydziału.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Granice widzialności gołym okiem.** Buletyn obserwatorium Licka podaje sprawozdanie z ciekawych badań nad dolną granicą wielkości ciał niebieskich w razie obserwowania okiem nieuzbrojonym; badania te przeprowadził Heber D. Curtis, zachęcony do tego przez prof. Newcomba

Roztrząśnięcie wstępne dawniejszych katalogów gwiazd, oglądanych gołym okiem, okazało, że średnia wielkość najsłabszych gwiazd objętych Almagestem Ptolemeusza wynosiła 5,38 według skali Harvardzkiej fotometrycznej

„Durchmusterung“; podczas gdy Houzeau w swej Uranométrie générale twierdzi, że gwiazdy szóstej wielkości stale są widzialne wobec czystej atmosfery, a niekiedy widzieć można nawet gwiazdy wielkości 6,7; ostatnia ta liczba odpowiada wielkości 6,40 według skali Harvardzkiej. Gould we wstępie do swej Uranometria Argentina podaje, że 6,5 było przybliżoną granicą dla Cordeby, ale że podczas wyjątkowo jasnych nocy możliwe było osiągnąć wzrokiem aż do 7-ej wielkości. Wartości te odpowiadają 6,16 i 6,71 skali Harvardzkiej.

We własnych swych obserwacjach Curtis używał dwu wielkich zaczernionych tarcz w celu niedopuszczenia do oka rozproszonego światła nieba; tarcze te przymocował do 12-o calowego teleskopu na odległości 178 cali jedną od drugiej; w przedniej przebiły otwór o półcalowej średnicy, w tylnym otwór o średnicy ćwierćcalowej. Z takim urządzeniem mógł on w noc, kiedy bez wspomnianych tarcz oko widziało gwiazdy do 6,53 wielkości, oglądać gwiazdy z okolic graniczących z T Panny i T Wielkiej Niedźwiedzicy od 7,31 do 8,5 wielkości.

Curtis doszedł do wniosku, że ochrona oka od rozproszonego światła zapomocą tarcz bardziej nawet jest ważna, niż dokładna wiadomość miejsca, gdzie szukać należy gwiazdy.

(ang. Nature).

m. h. h.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 26 sierpnia do d. 1 września 1903 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA W ST. C					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
26 ś.	49,8	50,0	51,9	14,2	17,8	15,2	19,6	13,7	85	NE ² W ² W ⁶	12,9	● 7 h. a. 9 ³⁰ a. ● 10 ³⁰ a. [● n. T ● dr. kilkakrotnie ● p. m. 4 ⁷ —5 ¹⁵ , 7 ¹⁰ ; ● n; ↗ ● kilk. w ciągu dnia; ↗ ● p. m. 8 ¹² , 9 ³⁰ i w nocy
27 c.	54,4	55,2	54,4	14,0	17,0	14,8	17,9	12,5	72	W ⁷ W ⁵ SW ⁵	—	
28 p.	52,6	51,3	49,8	15,6	21,2	17,8	21,8	13,7	70	SW ³ W ³ SW ⁵	0,0	
29 s.	48,2	43,8	39,2	16,2	20,8	15,4	22,2	15,4	69	SW ² SW ³ W ¹¹	10,5	
30 n.	42,5	43,5	46,9	12,0	14,9	12,6	16,3	11,6	72	W ⁹ NW ¹² W ¹²	3,1	
31 p.	51,4	52,4	48,2	13,6	16,6	16,8	18,8	9,8	66	SW ⁹ SW ⁷ SW ⁶	2,6	
1 w.	50,6	53,0	56,0	13,0	16,4	13,6	18,7	13,1	65	W ⁹ W ⁵ W ⁶	—	
Srednie	49,8			15,6					71		29,1	

TREŚĆ. J. R. Green. Fermentacja alkoholowa; tłum. Ad. Cz. — Opis wycieczki geologicznej w południowych powiatach Królestwa, przez inż. B. Jasińskiego (dokończenie). — Ozonizacja jako środek oczyszczania wody, przez w. w. — Ciągłość marzeń sennych oraz zależność ich treści od głębokości snu, przez R. Minkiewicza. — Korespondencya Wszechświata. — Akademia umiejętności w Krakowie. — Kronika naukowa. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.