

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. — Telefonu 8314.

WYDZIELINY KORZENIOWE.

Nieraz na skałach wapiennych daje się zauważyć cały system wąskich niegłębokich kanalików tworzących razem obraz, przypominający system korzeni roślinnych. Widzimy tu, jakgdyby korzeń główny i cały szereg pobocznych, które również się rozgałęziają i t. d. Jakoż istotnie jest tu zwykle odbitka systemu korzeniowego, powstała wskutek przylegania narządów tych do skały, o czym świadczyć może chociażby ten fakt, że taki sam obraz możemy otrzymać np. na pięknie wypolerowanej płytce marmurowej, jeżeli rozłożymy na niej korzenie kielka, przykryjemy kilku warstwami bibuły, zwilżonej roztworem mineralnym, jaki używamy zwykle do hodowli wodnych, a na wierzchu położymy szybę szklaną, aby wszystko to nie mogło się przesuwać.

Po kilku tygodniach (2--6) zdjawszy szybę, bibułę i kielkę przekonamy się że na płytce istotnie wyraźnie zarysowuje się odciśnięcie danego systemu korzeni. Musi więc zachodzić tu jakaś reakcja chemiczna, podczas której węglan wapniowy rozpuszcza się, a która znowu wtenczas staje się dla nas

możliwą, o ile przyjmiemy, że korzenie wydzielają jakąś ciecz kwaśną. Wydzielinami korzeniowymi nauka zajmuje się już od dawna. W końcu XVIII w. pierwszy Bruckmann zauważył wydzielanie kropelek cieczy przez młode części korzenia, przyczem mniemał on, że są to „wydaliny“ korzeniowe. Tak samo na to zjawisko zapatrywali się Humboldt i Plenck, de Candolle zaś wypowiedział przypuszczenie, że wydaliny owe, skupiając się w większej ilości w glebie muszą szkodliwie oddziaływać na roślinność. Pogląd ten został rozwinięty dalej w znanej w swoim czasie teorii Schulzego, według której pewne rośliny nie mogą dlatego rosnąć w pobliżu jedna drugiej, że wydaliny jednej są szkodliwe dla drugiej.

Oprócz tego na tej samej zasadzie twierdzono, że główna korzyść przeorywania gleby polega na rozkładzie owych szkodliwych wydaliny.

Myślność tych teoryj była poznana już przez niektórych ówczesnych badaczy; tak np. już Cotta oraz później Walser, Boussingault i Meyen krytycznie zapatrywali się na tę sprawę, ścisłą metodą badania zjawiska oraz zupełnie nowe widnokreśli wskazał wszakże dopiero J. v. Sachs. W krótkiej lecz cennej rozprawie swej (1860 r.) podaje on następujące fakty i wnioski:

Na polerowanej płytce marmurowej korzenie roślinne, przylegając do niej czas jakiś, wyzerają wgłębienia, wskutek czego otrzymujemy zupełnie wierny odcisk całego systemu korzeniowego. Rozpuszczania węglanu wapnia nie można przypisać działaniu dwutlenku węgla, gdyż wtedy, wobec jednoczesnego rozcieńczenia gazu tego w powietrzu, zawierającym się w glebie, cała powierzchnia płytki podlegałaby korozji. Prędzej można to wytłumaczyć działaniem kwaśnych soków powstających wskutek rozkładu błonek komórkowych. Przeciw wydzielaniu soku nazewnątrz według Sachsa, świadczy to, że roztwór mineralny, w którym hodowano przez czas długi rośliny — nigdy nie reagował kwaśno. W każdym razie rozpuszczające działanie korzeni jest dla rośliny własnością nader pożyteczną, gdyż w taki sposób może ona korzystać nie tylko z roztworów substancji mineralnych, lecz również ze stałych cząsteczek tych ostatnich. Następnie badania swe w tej sprawie dopełnił Sachs stwierdziwszy, że oprócz marmuru korzenie mogą rozpuszczać również dolomit, magnetyt i osteolit.

Należy też wymienić, że jeszcze przed Sachsem, Becquerel wygłosił przypuszczenie, że rozpuszczenie dokonywa się dzięki obecności w wydzielinach kwasu węglowego oraz kwasów organicznych, pomiędzy którymi może być także octowy. Zdanie to popierał później gorąco Lubig.

Na uwagę zasługują też badania Knopa, który z obecności Al_2O_3 w *Lycopodium* wnioskował o współdziałaniu silnych kwasów organicznych podczas przyjmowania stałych pożywnych substancji mineralnych. Chociaż nie zapoznawał on bynajmniej działania kwasu węglowego, owszem nawet pierwszy spróbował określić ilościowo zawartość jego w wydzielinach korzeniowych.

W czasach nowszych wybitniejsze badania nad wydzielinami korzeniowymi zawdzięczamy Molischowi i Czapkowi.

Pierwszy z nich (1887 r.) wykazał, że wydzieliny owe nie tylko przepajają błonki komórkowe, jak to twierdzono dotychczas, lecz mogą również być wydzielane nazewnątrz w postaci kropelek, oraz, że rozpuszczają one także substancje organiczne, czego dowo-

dem, że udało mu się otrzymać odciski systemu korzeniowego na polerowanych płytkach z kości słoniowej.

Dalej — twierdzi Molisch, zawierają one oprócz kwasów jeszcze niektóre enzymy, mianowicie utleniające i dyastazę, dzięki czemu mogą działać rozkładająco na substancje próchnicowe czyniąc je tym sposobem, jak grzyby, dostępnymi dla asymilacji przez rośliny. Ostatecznie jednak wnioski Molischa nie zostały stwierdzone przez późniejszego (1896 r.) doświadczenia Czapka. Uczony ten przekonał się, że Molisch nie dość krytycznie zastosował metodę badania, i że przy uwzględnieniu wszystkich błędów, które są wtedy nieuniknione, dodatnie jakoby rezultaty sprowadzają się właściwie do zera.

Dalsze badania Czapka dotyczą głównie strony chemicznej zjawiska, składu i sposobu działania wydzielin korzeniowych. Ubocznie tylko dotknął on fizyki, wykazawszy, że wydzielanie kropelek nazewnątrz przez włósniki korzeniowe dokonywa się skutkiem bardzo wzmożonego parcia ich soku komórkowego.

Co do składu chemicznego, to drogą analizy mikrochemicznej udało mu się wykryć obecność potasu, magnezu i wapnia w postaci soli kwasów solnego, siarkowego i fosforowego, przyczem największa ilość związków mineralnych przypada na kwaśny fosforan potasowy (KH_2PO_4).

Co dotyczy innych kwasów — właściwie organicznych, to oprócz mrówkowego w pewnych razach, szczawiowego w jednym (*Hyacinthus orientalis*), według Czapka, jak mu pozwala o tem wnioskować fakt, że podlegają korozji płytki zawierające tylko fosforan lub węglan wapniowy, nigdy zaś fosforan glinowy,¹⁾ mogą wchodzić w grę tylko te, które nie rozpuszczają fosforanu glinowego, a więc octowy, propionowy i masłowy, oraz, jak wiadomo, kwaśno reagujący bezwodnik węglowy (CO_2). Ponieważ zaś pierwszych trzech związków nie wykryto w wydzieli-

¹⁾ Należy wyjaśnić, że płytki dla doświadczeń były przygotowywane z gipsu palonego zmieszanego z roztworem danej soli mineralnej w wodzie destylowanej, przyczem masę tę wylewano na szybę szklaną. Po stwardnieniu otrzymywano powierzchnię nadzwyczaj gładką, na której znakomicie występowały odciski korzeni.

nach ani razu, pozostaje tedy jeden ów bezwodnik, o którego obecności świadczy dobitnie zabarwienie się na brązowo papierka przepojonego czerwienią Kongo, jeżeli położymy nań korzenie kielka.

Wynik taki nie przeczy bynajmniej wyżej wymienionemu zdaniu Sachsa, według którego pod działaniem dwutlenku węgla musiałyby ulegać korrozyi cała powierzchnia płytki, a to z tego względu, że z zupełną słuszością możemy przypuścić, że nie działa on jako gaz, lecz rozpuszczony w cieczy przepajającej błonki komórkowe, t. j. w warunkach kiedy właściwie występuje w postaci łatwo rozkładającego się kwasu węglowego.

Oprócz tego czynnika, mniema Czapka, w grę wchodzi jeszcze inny, mianowicie kwaśny fosforan potasowy. Związek ten, wydzielony nazewnątrż, ma reagować z obojętnymi solami gleby, szczególnie chlorowcami, przyczem jako produkt uwalniać się powinien kwas solny. I chociaż tego ostatniego jest w danym razie bardzo mało, to jednak przy bujnie rozwiniętym systemie korzeniowym, wystarczyć go może tyle, aby została rozpuszczona stosunkowo duża ilość stałych części gleby, i w ten sposób uczyniona dostępną dla przyswojenia przez organizm roślinny.

Tłumaczenie powyższe przemian chemicznych wywoływanych przez wydzieliny korzeniowe, aczkolwiek teoretycznie zupełnie prawidłowe, podlega wszakże poważnej krytyce, jak to zaznaczył L. Jost w swych wybitnych „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie“ (Jena, 1904, str. 117), o ile wnioski Czapka rozpatrywać będziemy, przyjmując pilnie pod uwagę metodę, użytą przez niego do badania składu chemicznego wydzielin.

Mianowicie wydzieliny owe przez badacza tego były zbierane w ten sposób, że przez czas dłuższy hodowano kielki na wilgotnej oczyszczonej bibule, poczem po delikatnym zdjęciu z niej kielków bibulę ową poddawano analizie na skład mineralny i z wyników otrzymanych wnioskowano o składzie wydzielin.

Otóż tu właśnie dotykamy piąty Achilesa.

Gdzie bowiem pewność że przy zdejmowaniu ko rzeni nie pozostawiono na bibule włósników, które, jak wiemy, bardzo ciasno wiążą się z podłożem, i co za tem idzie, gdzie pewność, że kwaśny fosforan wykryty jakoby w wydzielinach, nie pochodzi właściwie z ich soku komórkowego? A czy również nie pochodzi on ze starszych włósników, które przecie bardzo prędko obumierają?

Względy takie podawały poważnie w wątpliwość tłumaczenie Czapka i sprawa do ostatniego czasu wciąż wymagała rozstrzygnięcia oraz wyjaśnienia.

Trzeba było nowych doświadczeń i analiz, któreby potrafiły ominąć przeszkody i przezwyciężyć trudności.

Podjął się tego młody uczoney Gustaw Kunze (Jahrbücher f. wiss. Bot. XLII, 1906, str. 357—893) i zdaje się, badania jego istotnie rzuciły snop światła w zasnutej mgłami niepewności dziedzinę. Chcąc uniknąć błędu Czapka badacz ten kielki *Balsamina hortensis*, u którego, jak stwierdzono korzenie wydzielają kwaśną ciecz bardzo obficie, układał na wilgotnej, oczyszczonej bibule, rozłożonej na pochyło postawionej szybie szklanej, i co pewien czas splukiwał je chemicznie czystą wodą (do 10 razy powtarzając operację), zbierając ściekającą wodę na sączek. W ten sposób powiększyło się znacznie prawdopodobieństwo, że oprócz wydzielin istotnie nic innego nie będzie podlegało analizie. Jakoż w samej rzeczy wyniki wypadły zupełnie odmiennie niż u Czapka, bo chociaż stwierdzono dość wyraźnie obecność kwasu siarkowego, to natomiast fosforowego ani razu z zupełną pewnością nie udało się wykryć.¹⁾ Co do H_2CO_4 (prawdopodobnie w postaci jakiejś soli obojętnej) to

¹⁾ P. Kunze zwraca uwagę, że przeciw wydzielaniu kwaśnych fosforanów przemawiają również chociażby zupełnie oderwane—teoretyczne rozumowania. Mianowicie byłoby to wręcz niezgodne z dającą się tak wszędzie w organizmie stwierdzić ekonomią: jak wiadomo, rośliny nie znajdują w glebie zbytniej ilości fosforanów (apatytu zaledwie 0,1—0,24%), a przytem i z tych nie mogą obficie korzystać wobec ich słabej rozpuszczalności. Zresztą zamieniając, jak to musiałyby mieć miejsce według Czapka, bardziej rozpuszczalne kwaśne fosforany, w trudno dające się rozpuścić, obojętne, pozbawiałyby się dość znacznej ilości tak drogiego dla siebie pierwiastku.

i jemu p. Kunze nie przypisuje jakiegoś znaczenia w zjawisku; według wymienionego autora głównymi czynnikami są kwas węglowy oraz kwasy organiczne, i to tem bardziej, że aczkolwiek występowanie kwasu szczawiowego u *Hyacinthus oryetalis* i u innych, według wskazówek Czapka, nie udało się stwierdzić, to jednak zupełnie wyraźnie przy pomocy soli ołowiowych wykryto, zgodnie z Goeblem i Czapkem, w wydzielinach kwas mrówkowy (kwas ten, jak wiadomo, daje charakterystyczne kryształy soli ołowiowej). Czy oprócz mrówkowego nie występuje jeszcze jaki inny, to chociaż jestto rzecz zupełnie możliwa, nie udało się wszakże rozstrzygnąć tego pytania twierdząco. Tu potrzebne są jeszcze dalsze badania.

Następnie wykonane zostały doświadczenia nad korrozyją płytek rozmaitych minerałów skałotwórczych. Tu dało się stwierdzić, że niewątpliwie tylko marmur oraz wolastonit podlegają rozpuszczającemu działaniu wydzielin, natomiast ortoklaz, oligoklaz, labradoryt, apatyt (!), muskowitz, eleolit, biotyt i apofilit, jak również obsydyan i wiele gatunków szkła sztucznego, pozostają nie naruszone.

Przeglądając ostatni rząd trudno nie zdziwić się widząc w nim apatyt, gdyż przeczy to zupełnie doświadczeniom Sachsa i Czapka, według których minerał ten należy do ulegających korrozji. P. Kunze tłumaczy to tem, że na rozpuszczanie się może mieć znaczny wpływ rozmaita konsystencja fizyczna materiału: Sachs używał porowaty osteolit, Czapek apatyt w drobnym proszku, on zaś w całym kryształach.

Z dalszych doświadczeń nad sproszkowanymi minerałami zupełnie dobitnie wynika, że im kwaśniejsza jest wydzielina, o czem sądzono po słabszem, silniejszym, lub żadnem czerwienieniu papierka lakmusowego, tem znacznieszą ilość składników mineralnym pobiera roślina i tem bujniej się rozwija.

Pod tym względem p. Kunze zbadał blisko 200 gatunków roślin, należących do wszystkich rzędów, klas i rodzin i otrzymał możność uczynienia nadzwyczaj ważnego wniosku, wykrywającego nam pewną bardzo ciekawą własność organizmów roślinnych oraz w zupełności potwierdzającego dawniej-

sze przypuszczenia co do biologicznego znaczenia wydzielin korzeniowych.

Mianowicie, obecnie możemy z zupełną pewnością powiedzieć, że większość roślin rosnących na glebach uboższych wydziela większą ilość kwasów niż mieszkańcy gleb bogatszych, i że w ten sposób może skorzystać nawet niekiedy z bardzo szczupłych zapasów substancyj mineralnych, jakie znajdują się w glebie.

Przytoczę dla ilustracyi kilka dobitnych przykładów.

Silnie kwaśną reakcyę posiadają wydzielinny żyta oraz owsa, słabszą — jęczmienia i pszenicy. Z drugiej strony doświadczenie rolników wskazuje, że owies i żyto mogą pomyślnie plonować i na uboższych glebach, natomiast pszenica i jęczmień wymagają gruntów t. zw. „pszennych“, t. j. znacznie bogatszych. Tak samo kukurydza, której wydzielinny reagują bardzo kwaśno, wyróżnia się łatwością, z jaką rozwija się na biednych nawet glebach. Podobnie zachowuje się proso; chociaż tu obok dobitnie kwaśnej reakcyi wydzielin występują jeszcze inne pomyślnie cechy — bardzo bujnie rozwinięty system korzeni oraz zdolność bardzo silnego wypacania, co musi wywoływać nadzwyczaj silny prąd wstępujący w organizm.

Inne trawy, z małymi wyjątkami, kwasów nie wydzielają, a Strocker wskazuje, że łąki wymagają znacznie więcej nawożenia niż rola i że tylko stosunkowo długiemu okresowi wegetacyjnemu, według niego, przypisać należy, że i nieunawożone łąki przynoszą plon.

Ciekawe jest tłumaczenie Kunzego, jakie podaje na odmiennie zachowanie się zbóż (l. c. str. 337).

„Wytłumaczenie odmiennego zachowania się zbóż bardzo być może, znajdzie się w tyśiącoletniej ich kulturze. Celem tej ostatniej było zawsze zwiększenie plonu i to, bardzo być może, spowodowało aby w jaknajwiększym stopniu skorzystać z zapasów gleby — powiększenie kwaśności wydzielin. Jakkolwiek tłumaczenie takie zdaje się bardzo wyszukane, staje się ono wszakże prawdopodobne, jeżeli zwrócimy uwagę na doświadczenia rolników. Fruwirth np. znalazł, że ziemniaki, przeniesione z jednej gleby na

drugą, poprzedni plon wydają dopiero po kilku latach, kiedy, prawdopodobnie, system ich korzeniowy już przystosuje się do nowych warunków. Ja sam przekonałem się, że jeden i ten sam kielek, hodowany początkowo na bibule zwilżonej wodą, następnie na innym kawałku przepojonym węglanem wapnia, rozwijał w obu wypadkach zupełnie odmiennej długości włósniki korzeniowe. Dlaczego nie można przypuścić, że podobnie w zależności od warunków nie zmienia się skład wydzielin korzeniowych. Przecież u grzybów wydzielanie kwasów jest zjawiskiem samoregulującym się i, jak wiemy, w wielkiej znajduje się zależności od dostarczonych im substancji odżywczych. Tylko że w danym razie sprawa ta jest znacznie trudniejsza do zbadania niż u grzybów“.

Równoleżnik powyższy da się przeprowadzić równie u motylkowatych. Rodzaje: *Lupinus*, *Vicia*, *Phaseolus*, *Pisum* i *Ervum* posiadają wydzieliny kwaśniejsze niż *Trifolium*, *Medicago* oraz *Onobrychis*, jednocześnie koniczyna i lucerna wymagają gleby lepiej uprawnej niż soczewica oraz łubin i t. d.

Należy zaznaczyć, że jednak nie na wszystkie rośliny można rozciągnąć wymienione spostrzeżenie. Mianowicie u krzyżowych takiej zależności nie spostrzegamy. Lecz przecie niema prawa, które nie miałoby wyjątków.

W końcu swych badań Kunze wykonał też szereg doświadczeń nad grzybami, ich działaniem rozpuszczającym na glebę oraz nad t. zw. mykoryzą. Ta strona badań, aczkolwiek również bardzo ciekawa, obecnie obchodzi nas stosunkowo mało i muszę się zadowolnić przytoczeniem tylko ogólnych wniosków.

Otóż zostało stwierdzone, że grzyby rozpuszczają stałe cząstki mineralne gleby w znacznie większym stopniu niż rośliny, i że prawdopodobnie, biorą one przeto bardzo wybitny udział w rozkładzie pierwotnej gleby oraz że przy współzyciu rośliny zielonej z grzybem, osiadłym na jej korzeniu, może ona ciągnąć znaczny pożytek wobec wyżej wymienionej energicznej rozpuszczającej działalności grzybów, która jest prostym

skutkiem, jak wiadomo, znacznego wydzielania przez nie wielu kwasów organicznych.

Adam Czartkowski.

NARODY KARŁOWATE.

Przeciętna długość ciała u różnych narodowości jest bardzo rozmaita, np. u patagończyków wynosi ona 175 *cm* u buszmenów zaś 135 *cm*. Dziwnym zbiegiem okoliczności we wszystkich częściach świata istnieją narody małego i wielkiego wzrostu, nieraz sąsiadują one nawet o miedzę, co jeszcze jaszkrawiej różnice te uwydatnia. W Europie mamy małych Lapończyków obok rosłych Norwegów, w Afryce niskiego wzrostu Buszmeni żyją obok olbrzymów — Kafrów. Pod wrażeniem właśnie tego kontrastu podróźnicy nieraz nazywali takie narody lub plemiona narodami skarłalami. Rozważmy o ile to słuszne.

Karłem właściwym przyjęto nazywać osobnika, którego wzrost zbyt znacznie jest mniejszy od wzrostu większości jego rówieśników i spółrodaków. Granica najwyższego wzrostu karłów nie jest jednakowa dla wszystkich narodów, ponieważ wysokość przeciętna jest tak bardzo różna. U narodów Europy środkowej wzrost nieco więcej nad metr można uważać za ten kraniec, od którego wdół u osobników dorosłych rozpoczyna się karłowatość.

Karły, popisujące się swoim małym wzrostem w cyrkach i salonach dziwowisk nie są właściwie osobnikami normalnymi. Zazwyczaj są to albo kalecy albo osobniki o wstrzymanym rozwoju, zwykle więc ciało ich nie jest zbudowane proporcjonalnie; mają zbyt dużą głowę albo zakrótkie nogi. Nawet u karłów zbudowanych na oko proporcjonalnie promienie Röntgena wykazują zastój w rozwoju niektórych części szkieletu.

Są jednak narody, których właściwością rasową są małe wymiary ciała.

Wiadomości nasze o takich narodach dopiero w czasach ostatnich nabrały nieco pewności; wtedy mianowicie, gdy podróźnikom i uczonej coraz częściej zaczęło się

udawać dotarcie do oddalonych zakątków ładu.

Pierwsze wiadomości o narodach karłowatych pochodzą jeszcze od starożytnych. Do wiadomości tych pierwiastkowo mało wagi przykładano; dopiero teraz zwolna ustala się przekonanie, że wiadomości te nie były wytworem wyobraźni, lecz że opierały się one na obserwacji.

W pieśniach Homera mamy opowiadanie o Pigmejczykach, staczających boje z zórawiami. Hezyod również o nich wspomina. Megastenes, historyk grecki, w roku 295 przed Chrystusem jeździł do Indyj jako poseł króla Seleucusa Nicatora do króla Sandrocutusa. Opisuje on maleńkich ludzi beznosych, posiadających nad ustami otwory do oddychania bez nozdrzy. Jednakże geograf Strabo sądził, że Pigmejczycy Homera i Hezyoda byli wytworem fantacyi; opisom Megastenesa również wiary nie daje i nazywa wogóle kłamcami wszystkich, którzy pisali o Indjach.

Pierwsze dokładniejsze wiadomości o istnieniu maleńkich ludzi w Afryce środkowej podaje Herodot. Opowiada on, że pięciu młodych nasamomów (nasamomowie—plemię libijskie) przeszło wpoprzek pustynię libijską w kierunku południowym. Za pustynią napadł na nich tłum maleńkich ludzi, wziął w niewolę i zaprowadził do miasta zamieszkałego przez równie małych ludzi. Miasto owo stało nad wielką rzeką płynącą z zachodu na wschód, w której widać było krokodyle.

Arystoteles twierdzi, że zórawie odlatują z równin scytyjskich na błota leżące na południe od Egiptu, z których Nil wypływa, i dodaje że według podań walczą tam te ptaki z pigmejczykami. Pigmejczyków nie uważa on za istoty urojone i przeciwnie wierzy on opowiadaniom o maleńkich ludziach mieszkających tam w norach.

Geograf Pomponiusz Mela przenosi pigmejczyków do Arabii. Ktezyasz, nadworny lekarz Artakserksesa na 400 lat przed Chrystusem opisuje w Indjach czarnych bardzo małych ludzi; podaje on o nich, że są bardzo brzydecy, mają płaskie nosy, chodzą nago okrywając się tylko swojemi bardzo długimi włosami; nazywa on ich bardzo sprawiedliwymi i podaje, że są doskonali łucznicy.

Pliniusz wielokrotnie wymienia narody karłowate w Afryce i w Indjach.

Z wieków średnich doszło do nas niewiele wiadomości o narodach karłowatych. W dziele zdaje się niesłusznie przypisywanem biskupowi Palladyuszowi z Helenopolu w Bitynii znajduje się opis podróży jakiegoś człowieka przez Teby egipskie na Ceylon; w opisie tym podany jest naród Bitsadów jako najmniejszy na tej wyspie, który mieszka tam w pieczarach, zręcznie umie się piąć po górach i ma czarną skórę. Geograf chiński Hiuen Tsang, podróżujący po Indjach w siódmym wieku po Chrystusie, opisuje naród „Jakkho“ mieszkający w południowo-wschodnim zakątku Ceylonu. Alhassan-Ibn-Mohammed-Alwazzan w podróży swej po Afryce północnej odbytej w roku 1492 poznał naród karłów na południu Marokko.

Marynarze portugalscy w wieku szesnastym przywieźli wiadomość o narodzie karłowatym z wybrzeży Loango (pomiędzy równikiem a Kongo). W wieku siedemnastym napotkano naród karłowaty Dongo w Afryce pod równikiem.

W połowie siedemnastego stulecia E. de Flacourt, dyrektor kompanii wschodnio-indyjskiej i gubernator Madagaskaru, w swojej „Historji wyspy Madagaskaru“ wyraził się, że opowiadania o istnieniu na tej wyspie olbrzymów i karłów uważa za bajki. Więcej jak w sto lat później botanik de Commerçon podał wiadomość, że na Madagaskarze istnieje naród karłów, który on nazywa „Quimo“. Udało mu się zbadać trzydziestoletnią kobietę tego plemienia: wysokość jej wynosiła 119 *cm*, ręce sięgały do kolan, barwa jej skóry była jaśniejsza od skóry negra, włosy miała krótkie i kędzierzawe. Quimowie zamieszkiwali najwyższe góry Madagaskaru. Uchodzili oni za najbystrzejsze, najwaleczniejsze i najruchliwsze plemię na wyspie. Dla sąsiadów byli niezwycześni, chociaż nie mieli ani broni palnej jak tamci, ani nie byli tak liczebni. Mniej więcej w tym samym czasie, kiedy podróżował de Commerçon, gubernator de Modave wyprawił ekspedycję w celu odkrycia i zbadania kraju pigmejów. Ekspedycya ta nie osiągnęła celu całkowicie, jednak zdobyła wiadomości, że istnieje na Madagaskarze rzeczywiście naród karłów Quimo zwany; mężczyźni tego

narodu mierzą przeciętnie około 110 *cm* wysokości, kobiety nieco mniej, skórę mają jaśniejszą niż reszta wyspiarzy, włosy krótkie i kędzierzawe.

Wszystkie te wiadomości, dotyczące Quimów i innych narodów karłowatych w Afryce, napotykały brak zaufania, ponieważ nie opierały się na rzeczach widzianych na własne oczy.

Od r. 1867, kiedy du Chaillu na zasadzie własnych obserwacji i badań opisał naród karłów Obongo, otrzymaliśmy pewniejsze wiadomości, dotyczące znacznej ilości afrykańskich ludów karłowatych. Początkowo zakwestyonowane istnienie Obongo potwierdzone zostało zarówno przez członków niemieckiej ekspedycji na Loango, jak i przez Lenza.

Schweinfurthowi zawdzięczamy odkrycie plemienia Akka na terenie źródeł Nilu. Obserwacje jego potwierdził Lang, Felkin, Emin Pasza, Casatti, Stanley i Stuhlmann. Junker spotkał karłów na terenach Mabode i Momfù, Stuhlmann nad Issongo i Ituri. Serpa Pinto znalazł koło górnego Kuando plemię Mucassiquere, Stanley, Wolf i Wissmann między dopływami Kongo widzieli Batua czyli Watwa, François i Grenfeu nad samym Kongo napotkali Bapoto, Kund widział plemię Bojaeli w Kamerunie, Crampel spotkał Bayago na północ koło Ogowe, Baumann nakoniec plemię Watwa w Urundi.

Te narody karłowate wewnątrz centralno-afrykańskiego terenu leśnego, również i na wschodzie oraz zachodzie Afryki pod względem budowy ciała stoją blisko Buszmenów; wszyscy oni wyróżniają się z pomiędzy otaczających ich narodowości rażąco małym wzrostem.

Wissmann zmierzył czterdziestu mężczyzn Batua w lasach na wschód od Sankornu i otrzymał przeciętną wielkość 140 *cm*. François otrzymał w górze Czuappa miarę mężczyzn 140 *cm*, kobiet 120 *cm*. Stuhlmann obserwował u plemienia Akka czyli Ewe z górnego Ituri długość ciała o 124—150 *cm*, sądzi on jednak, że osobniki wyższe nad 140 *cm* nie należy uważać za należące do czystej rasy. Lecz u plemienia Abongo spotkał dorosłych mężczyzn wysokich 132—142 *cm*, kobiety zaś znacznie mniejsze. Zdaniem Emina Paszy wysokość 130—140 *cm* u afry-

kańskich narodów karłowatych uważana być może za typową. W proporcjach głównie wyróżnia się przewaga tułowia w stosunku do nóg. Niezmiernie dziwna jest cienkość tych członków, które w porównaniu z dużą głową wydają się zbyt małe. Barwa ciała jest jasno-brunatna o silnie żółto-czerwonym tle; włosy kędzierzawe po większej części nieco brunatnawe, rzadziej czysto czarne, delikatny puszek pokrywa całą skórę, nadzwyczaj skłonny do tworzenia zmarszczek. Narody karłów mają zgrabne ciała i bystry ubysł. Są oni osiadłymi myśliwcami, nie budującymi stałych chat. Sąsiedzi starają się odpędzić ich jaknajdalej, gdyż ani chwili spokojnej nie mają z powodu ich kradzieży. Do jakiego stopnia są oni znienawidzeni przez swych dużych sąsiadów, widzimy to z następującego opisu dr. Kandta:

„W lipcu 1898 r. odbywałem podróż od zbiegu rzek Alkunga i Nyavarongo naokoło wielkich wulkanów do północnego Kiwu i stamtąd znów napowrót do Nyavarongo. Przechodząc między grupą Karissimbi i wulkanem zwiedzonym przez von Gotzena, trafiłem na dwie otwarte chaty a właściwie tylko na kilka desek pokrytych słomianym dachem; w chacie były ślady świeżych ognisk, tuż obok drogi wiodącej przez przełęcz. Zanim jeszcze zdołałem je zobaczyć, przewodnik mój, idący o jakieś 50 *m* przedemną, w kierunku wymienionym pogroził pięścią, zlorzecząc. Zapytany o powód tak nagłego gniewu odpowiedział, że tutaj dniami i nocami włączają się opryszki, napadają samotnych podróżnych, ograbiają ich, zabijają mężczyzn, chwytają kobiety i dzieci. Opowiadanie to brzmiało nieco niewiarogodnie. „Cóżto są za ludzie owi opryszkowie? „Watwa“. „Cóż to jest Watwa“. „Żli ludzie; takiego wzrostu“ i tu zbliżył dłoń prawie do samej ziemi. Treść dalszego opowiadania była następująca: „Istnieją dwa rodzaje Watwa, dobrzy i źli. Dobrzy żyją jak reszta narodów, są osiedleni, uprawiają pola, zajmują się garncarstwem i t. d. źli wiodą życie koczownicze, nie mają pól, a w nocy kradną wszystkie środki potrzebne do życia. Niektóre wsi, chcąc zabezpieczyć się przeciwko ich kradzieżom, muszą się okupywać“. „Dlaczegoż więc nie postarają się oni o ich zniszczenie“. Te słowa moje wywołały prze-

strach i odpowiedź: „Watwa nie można zwyciężyć, oni są zbyt źli“ i dalej następowały straszne historie. Kantd wyszukał Watwa. Chaty ich stały w polanach lasów prastarych; nie posiadali oni ani pól, ani bydła, znalazł on u nich wiele kradzionych zapasów.

Do narodów karłowatych zaliczyć należy również i Buszmenów, gdyż przeciętna ich wysokość wynosi od 130—140 *cm*.

Gustaw Fritsch, który bardzo dokładnie ich badał w czasie swej podróży po Afryce południowej (1863—1866 r.) znalazł u zmierzonych 6 dorosłych mężczyzn nie więcej jak 144,4 *cm*. Teren zamieszkiwania Buszmenów obejmował dawniej prawie cały południo-zachód Afryki i plemiona ich rozprzestrzeniły się daleko na północ i na wschód. Obecnie jednakże zostali wyparci w góry i pustynie. Głównym ich siedliskiem jest Kalahari, rozproszeni znajdują się oni jeszcze na zachodzie Kapu, w krainie Nama i koło Ovambo; w okolicy jeziora Ngami sięgają oni na północ do 17°. Przy małym wzroście uderza jeszcze ich nadzwyczajna chudość, nawet dzieci ich nie wykazują tej zwykłej okrągłości form jaka cechuje dzieci innych narodów. Muskuly występują wyraźnie z pod czerwono-żółtej nieelastycznej pofalowanej skóry, co nadaje im wyraz mumii; mięśnie ich nie są grube, lecz nadzwyczaj sprężyste.

Buszmeni są tak doskonałymi biegaczami, że wytrzymałością swoją i szybkością są w stanie zapędzić zwierzynę na śmierć; wogóle pod względem wytrzymałości na niewygody, głód i pragnienie w każdym podziw wzbudzać mogą. Zmysły mają nadzwyczaj silnie rozwinięte. Pędzą życie koczujących myśliwych, postępując w ślad za zwierzyną i prowadząc ze sobą żony i dzieci. Miłość swobody, odwaga, lecz zarazem i okrucieństwo oraz mściwość—oto główne właściwości ich charakteru. Zasługują oni również na wzmiankę pod względem zdolności w zakresie malarstwa na skałach oraz rzeźbiarstwa, liczne te ozdoby spotykać się dają w ich mieszkaniach; oprócz tego mają duże zamiłowanie do muzyki, sami nawet produkują się, maltretując jaknajstraszliwiej nerwy przeraźliwym swym instrumentem „gorra“.

Istnieją niektóre dowody, przemawiające za tem, że buszmeni i narody karłowate

dawniej zajmowali znacznie większy teren w Afryce. Niedawno w Abydos w górnym Egipcie w rozkopach, wykonywanych przez angielskie towarzystwo badania Egiptu pod kierunkiem F. Petriego, obok czaszek potomków dużych ras afrykańskich znaleziono również i szczątki Pigmejczyków; 20% czaszek należało do nich. Czaszki pochodziły z epoki kamiennej i epoki metalowej pierwszych dynastji, a zatem z czasu 4000—6000 przed Chr. Kollmann zatem uważa za nadzwyczaj prawdopodobne, a nawet za pewnik, że Homer, Hezyod, Arystoteles i inni pisarze starożytności mieli dokładne wiadomości o tych rasach karłowatych, w starych zatem podaniach o Pigmejczykach u źródeł Nilu tkwi napewno jądro prawdy.

Narody karłowate nie są właściwością Afryki, znane one są również i w innych częściach świata. Tak np. w Indjach jak już mówiliśmy, wspomniano o nich już w starożytności.

Do narodów karłowatych należą również i Negryci na Filipinach, Sumatrze, Jawie, Borneo.

Najdokładniej ze wszystkich zbadane jest plemię Wedda na Ceylonie. Plemię to jest jedną z najstarszych ras rodzaju ludzkiego „odmianą człowieka, pod względem wieku przechodzącą znacznie szczepy sąsiednie“. Ta prastara, mała i czarno-brunatna rasa żyła w Indjach w „okresie weddyjskim“, wiele setek lat przed Buddą i Chrystusem; wszystkie te nieznaczące, mniej czysto utrzymane ich resztki przedstawiają małe szczepy Wedda, żyjące samotnie i rozrzucone w oddalonych lasach górskich Indyj np. plemię Kurnmba w górach Nilgiri, Kanikazy, Juangi i inne tak zwane „czarne szczepy Hinduskie“. Wszystkie te szczepy Weddów mają z Weddami na Ceylonie następujące cechy wspólne: niski wzrost, ciemno-brunatną barwę skóry, włosy pofalowane lub pokręcone, rzadki zarost na brodzie, szeroki nos głęboko osadzony, członki długie i chude, szkielet delikatny, czaszkę długą i wąską o niskim czole. Średnia wysokość wynosi u mężczyzny 153 *cm*, u kobiety 147 *cm*. Mała głowa harmonizuje z małymi rozmiarami ciała, podczas gdy u afrykańskich narodów karłowatych i u buszmenów głowa jest nieco za duża co podnosi jeszcze wrażenie skarlenia.

Plemię Wedda zamieszkuje lesistą okolicę wschodniego Ceylonu, pędząc koczownicze życie myśliwskie, ilość ich wynosi nie więcej zapewne jak 300.

W Nowej Gwinei istnienia narodów karłowatych dowiedli Lauterbach, Kersting i Tappenbeck, Weule pisał niedawno o Pigmejczykach, napotkanych przez siebie na terenie środkowego Ramu; według Wilhelma Krauzego w Australii również istnieje mniejsza prarasa o daleko niższym od tamtych stopniu kultury. W Europie również dowiedziono istnienia Pigmejczyków, między innymi np. w Szwajcaryi w trzech różnych miejscach znaleziono kości Pigmejczyków w grobach neolitycznych pomiędzy kośćmi rosłych europejczyków. Oprócz tego podobne kości znaleziono w Niemczech koło Wormacyi i Egisheimu nad Renem, a kilka lat temu Thilenius zawiadomił o odkryciu ich szczątków na Śląsku. Wszystkie te znalezione kości wykazują dobrze sformowane, wysmukłe, wolne od zjawisk patologicznych kości, także tu mowy być nie może o jakimś chorobliwym przebiegu.

Posiadamy również dowody istnienia Pigmejczyków w obecnej chwili, Sergi i Mantia wykazali bytność ich w Sycylii w prowincyi Girgenti, dalej Niceforo i Onuis widzieli na Sardynii ludzi o małych czaszkach wroście przeciętnym dla mężczyzn 150 *cm* (98 pomiarów) i 146 *cm* przeciętnie dla kobiet (6 pomiarów). Również w niektórych wschodnich guberniach Rosyi napotkać się daje zadziwiająco duża ilość ludzi bardzo małego wzrostu.

Z powodu małego swego wzrostu również i Lapończycy mogą być zaliczeni do tego samego działu. Virchow znalazł u trzech mężczyzn pierwszej badanej grupy przeciętną wysokość, równającą się 138 *cm*. W drugiej grupie wynosiła miara pierwszego człowieka 144,6 *cm*, drugiego 144 *cm*, trzeci uznany za „najmniejszego człowieka w Laponii“, mierzył zaledwie 126 *cm*; kobieta mierzyła 144,5 *cm*. Jeśli porachujemy wszystkie wielkości, to średnia wykaże nam, że stoją oni niżej wszystkich ras europejskich. Z powodu nadzwyczaj złego odżywiania, charakterystycznego u Lapończyków i z powodu silnych zmarszczek na twarzy przypominają oni bardzo afrykańskich Buszmenów.

W Ameryce dotąd amerykańscy antropologowie nie natrafili na ślad Pigmejczyków. Wzmianki A. v. Humboldta, Martiusa i innych co do Pigmejczyków, uznał Brinton za niewiarogodne, jednakże zapewne niezbyt racjonalnie, gdyż groby w ruinach w Pachanamao i na sławnym polu umarłych w Ancon obok czaszek i szkieletów dużych ludzi znaleziono zarazem i kości Pigmejczyków. Księżniczka Teresa Bawarska zebrała tu znaczną ilość czaszek i przywiozła do Europy, czaszki te odznaczają się również małymi rozmiarami jak u Weddów, Negritów, Andamanów, Buszmenów i europejskich Pigmejczyków. Między czaszkami Peruwiańczyków również wielokrotnie znaleziono bardzo małe czaszki, także i w zachodniej Wenezueli i Newadzie. Ehrenreich widział Pigmejczyków żyjących między Botokudami. Poście w narodzie tym spotkał ludzi o 185 *cm* wysokości, obok tych jednakże i takich, których wysokość wynosiła zaledwie 116—135 *cm*, to spółżycie narodów karłowatych z normalnymi obserwowano już od dawna w Kalifornii; również zwrócono uwagę i na Paragwaju, gdzie dr. v. Weikhammer odkrył plemię Guayaqui dziś jeszcze nie znające użytku metali i uważane za szczep karłowaty, pędzą oni życie koczownicze w lasach. Paragwajczycy uważają ich za mały lub ludzi ogoniastych, otaczając ich legendami; koloniści nienawidzą i przesładują ich z powodu systematycznych wypraw na bydło i konie.

Istnieją zatem i istniały we wszystkich częściach świata narody karłowate obok dużych ras.

Jak należy zapatrywać się na te narody karłowate?

Mamy dwa przeciwne poglądy na tę sprawę.

Część antropologów i etnografów uważa narody karłowate za rasy, które wskutek nieprzyjaznych zewnętrznych warunków życiowych w rozwoju się zatrzymały i do dalszego nie są zdolne, tego rodzaju pogląd miał sprzymierzeńca w osobie Virchowa. Przypisywał on to przedewszystkiem niedostatecznemu odżywianiu się, co w ciągu wieków na cały organizm wywarło tego rodzaju wpływ, że w pewnym stopniu można je określać jako rasy patologiczne. Lapończy-

cy i Buszmeni, które Virchow uważa za rasy patologiczne, wydają nam się z powodu nadzwyczajnej chudości, silnego pomarszczenia skóry nawet u młodych osobników, jak gdyby zdegenerowani. Na korzyść tego poglądu przemawiają obserwacje Europäusa, znakomitego znawcy Lapończyków, że ci ostatni, będąc lepiej odżywiani i pędząc osiadłe życie rolnicze w przeciagu 1 — 2 generacji tracą nadmierną chudość członków i przybierają na wroście. Oprócz niedostatecznego odżywiania się i inne tu jeszcze wchodziły czynniki, mianowicie nadmierne wysiłki i prześladowania, które narody karłowate znosić musiały ze strony swych silniejszych i większych przeciwników.

Llogd i Johnston wyraźnie zaś zaznaczają, że narody karłowate w Afryce są silnie zbudowane i mają dobrze rozwiniętą muskulaturę. Sąsiedzi, jak to już było mówione, nienawidzą i boją się ich.

Stuhlmann, który dokładnie studyował Akka czyli Ewe górnego Ituri podczas podróży z Eminem Paszą, nie sądzi, aby karły byli degeneratami. Kollmann na resztkach kości Pigmejczyków badanych przez siebie nigdy nie znajdował zjawisk degeneracyjnych. Sokołowski słusznie zauważa, że nieprzyjazne warunki zewnętrzne mogą być uważane za przyczynę karłowacenia, ponieważ naokoło nich często w równych warunkach żyją inne plemiona i pomimo wszystko są doskonale wyrosnięte, a zatem hipoteza degeneracyjna nie może być usprawiedliwiona.

Coraz silniej ustala się pogląd, że Pigmejczycy bynajmniej nie są opóźnionymi w rozwoju potomkami dużych ras, lecz jest to odmiana, zdrowa i dobrze rozwinięta, choć mała rasa rodzaju ludzkiego — przedstawiają oni prarasę. Ze wszystkich sprawozdań z podróży wynika, że narody karłowate w wyglądzie swym mają coś prymitywnego, pierwotnego w porównaniu z dużymi rasami.

Jeśli zatem przypuszczenie, że małe rasy wskutek degeneracji powstały z dużych jest nieuzasadnione, to pozostaje tylko ta możliwość, że duże rasy pochodzą od małych, ponieważ z przyrodniczego punktu widzenia nie można przypuścić, że obydwa rodzaje występują niezależnie od siebie.

Przypuszczenie, że duże rasy pochodzą od małych zgodną jest z ogólnem doświadczeniem, że duże rośliny i duże zwierzęta zwykle później występowały od małych. Podobnie jak olbrzymie płazy, gady, ptaki, przezuwające i t. d. stopniowo rozwinięły się z małych form tak i Pigmejczycy dali początek dużym rasom.

Kollmann usiłował niedawno wyprowadzić drzewo genealogiczne ludzkości, wywodząc jej pochodzenie od Pigmejczyków. Od prahordy Pigmejczyków, występującej zapewne już w epoce trzeciorzędowej, pochodzą odmiany Pigmejczyków, różniących się wzajemnie formą czaszki, włosami i barwą skóry. Powstały 3 rodzaje Pigmejczyków: z falistemi, wełnistemi i kędzierzawymi włosami. Do rodziny posiadającej włosy faliste należą Weddowie i Pigmejczycy indyjscy; do odmiennej z wełnistymi włosami — afrykańskie narody karłowate, a do odmiany z kędzierzawymi włosami zaliczają się Pigmejczycy amerykańscy.

Odmiany te przez wędrowki dostały się do różnych części ładu gdzie przez mutację część Pigmejczyków w ciągu kilku generacji zamieniły się w rosłe rasy.

t. g.

FABRYKACYA CYNOBRU W CHINACH.

Chińczycy, słynni z wyrobu doskonałego cynobru, trzymają w sekrecie sposób jego otrzymywania. Analizy wykazały w preparacie chińskim, zupełnie podobnym pod względem składu do europejskiego cynobru, jedynie małą zawartość kleju, która zapewne nie ma żadnego wpływu na piękność barwy tego preparatu. Barwa ta stanowi właśnie główną zaletę chińskiego cynobru najwięcej w przemyśle cenionego.

Do sublimacji cynobru używają fabryki chińskie żelaznych patelni w formie półkuli jednakowej wielkości: 77,5 *cm* średnicy i 26,5 *cm* głębokości, waga ich również zawsze jednakowa wynosi mniej więcej 24 *kg*; patelnie te zaopatrzone są w trzonek, ułatwiający

robotnikowi mieszać ich zawartość. Pięć lub sześć takich patelni ustawia się po obu stronach prostokątu zaopatrzonego w drewniane drzwiczki. W drzwiczkach tych znajduje się mały otwór do kontrolowania przebiegu fabrykacji bez otwierania drzwiczek, co powodowałoby zmianę temperatury.

Każda patelnia stoi na podmurowaniu, pod spodem zaś posiada ruszt, na który sypią węgle drzewne.

Pomiędzy paleniskami oddzielnych patelni niema żadnego połączenia; płomień i produkty spalania się wydostają się przednią częścią rusztu otwartego podczas wszystkich stadyów tej operacji. Przebieg tego procesu jest następujący.

Do żelaznej patelni nieco mniejszej od wyżej opisanych wysypuje się 7,8 kg siarki, do tego dolewa się około pół butelki rtęci i mieszaninę tę stawia się na glinianej patelni z węglami. Robotnik miesza tę zawartość żelaznym spatem, a gdy siarka dostatecznie już stopiona, wlewa resztę zawartości butelki do patelni i miesza dopóty, dopóki nie zniknie cała rtęć ciekła, czyli jak mówią Chińczycy nie zostanie „zabita“.

Wtedy patelnię zdejmuje się z ognia, dolewa trochę wody i natychmiast miesza masę, która już posiada krwawo-purpurową barwę i budowę napół krystaliczną. Gęstą tę masę tłucze się następnie w żelaznym moździerzku na gruby proszek, którym napełnia się znajdujące się w piecu patelnie do sublimowania. Następnie nakrywa się ich zawartość płaskimi kawałkami glinianymi lub porcelanowymi, bacząc jednak aby ta pokrywa zachowała formę kopuły o wielkości dna małej patelni, która ostatecznie także na wierzch się nakłada.

Mała przestrzeń pierścieniowa, powstająca pomiędzy górnym brzegiem większej patelni, a brzegiem przewróconej nad nią małej patelni, zarabia się starannie gliną, w której zostawia się zazwyczaj cztery otwory dla odpływu ciepłego powietrza i powstających gazów. Po przygotowaniu w ten sposób wszystkich patelni, pali się w piecach. Drzwi paleniska otwierane bywają tylko wtedy, gdy robotnik poprawia ogień, palący się bez przerwy w ciągu 18 godzin. Podczas tego procesu przez otwory w glinie zro-

bione wydostają się niebieskawe płomyki. Po upływie określonego czasu pozwala się aby ogień wygasł i zawartość patelni ostygła. Po podniesieniu patelni górnej cynober sublimowany znajduje się u spodu kawałków porcelanowych, pokrywających czerwoną masę, skąd zeskrobuje go bardzo starannie zapomocą dłuta; w tym stanie jest on już zupełnie gotowy do zmiana.

Pozostała część cynobru niższego gatunku znajduje się na patelni górnej, jak również i w glinie spajającej dwie patelnie, stąd wydobywa się zapomocą pławienia w wodzie. Zebrany cynober miesza się z ałunem i wodą klejową, formuje się w bryły, suszy nad ogniem z drzewa lub węgla drzewnych, tłucze w moździerzku i w razie jeśli jest w wystarczającej ilości raz jeszcze sublimuje.

Cynober purpurowy o budowie krystalicznej zdjęty z porcelanowych kawałków tłucze się w moździerzku i miele w młynkach. Młynki te są bardzo prostej budowy, podobne do tych, któremi Chińczycy i inne narody wschodnie miały ryż. Dolny kamień jest umocowany, górny zaś porusza się zapomocą drewnianego drażka, połączonego umocowanym w środku kołkiem. Górny kamień ma w środku wąski otwór, przez który robotnik wysypuje po łyżce cynobru i wodą splukuje do młynka; podczas obracania młynka dolewa on przez ten otwór po łyżce wody. Zmielony cynober wyciekający z pomiędzy kamieni, splukuje się do przygotowanego kotła. Po wieczornej przerwie w robocie cynober miesza się starannie z klejem i ałunem (28,3 g ałunu i kleju na 4,54 l wody), klej ten rozpuszcza się poprzednio w gorącej wodzie.

Naczynie w którym się to wykonywa ma objętości około 27 l.

Mieszaninę tę zostawia się do drugiego dnia dopóki się nie ustoi i zlewa się ciecz zawierającą klej i ałun.

Operacje mielenia, płukania i szlamowania cynobru trzeba powtarzać kilkakrotnie, chcąc otrzymać barwę nieskazitelną. Na zakończenie tego procesu zagniata się delikatny wilgotny jeszcze cynober z wodą i zostawia do następnego dnia, wodę zlewa się do wielkich drewnianych rezerwoarów, w których osiada resztką cynobru będącego w wo-

dzie. Pozostający cynober wynosi się na dach domu do wysuszenia. Po zupełnym wyschnięciu proszkuje się starannie i przesiewa przez czworokątne muslinowe sita, umocowane w zamkniętej skrzynce 2 stopy wysokiej i 2¹/₂ stopy szerokiej, poruszanej zapomocą rękojeści.

Gotowy cynober odnosi się do magazynu, gdzie go pakują w paczki po 40 g mające, opatrzone firmą i określeniem ich jakości i ilości.

W końcu zauważyć należy, że ałun nie dodaje się w celu klarowania wody, lecz wywiera on pewien niezupełnie jeszcze wyjaśniony wpływ na barwę cynobru. Klej używa się w celu dłuższego zawieszania delikatniejszych cząsteczek cynobru w cieczy, tak że wskutek osiadania proszku tworzą się warstwy, które przez staranne zdejmowanie warstw górnych nadają cynobrowi pożądaną delikatność.

Y. Y.

KOLEJ ELEKTRYCZNA W TUNELU SYMPLOŃSKIM.

Podczas budowy tunelu Symplońskiego jedną z trudniejszych kwestyj do rozwiązania okazał się wybór rodzaju energii jaka byłaby najodpowiedniejsza w warunkach miejscowych do puszczenia w ruch lokomotywy. Lokomotywy parowe ze względu na utrudnioną wentylację tunelu trzeba było wyłączyć, po wielu próbach najpraktyczniejszymi okazały się lokomotywy elektryczne, wprowadzone przez szwajcarską firmę Brown, Boveri i S-ka.

Względnie niewielką trudnością w danym miejscu było uzyskanie energii mechanicznej. U wylotów tunelu od początku jego budowy były założone urządzenia hydrauliczne zbudowane do wprawiania w ruch świdrów wiertniczych. Urządzenia te, odpowiednio przebudowane, zostały wyzyskane do poruszania dynamomaszyn, dostarczających prądu o napięciu 3300 volt.

O wiele trudniejszym okazał się wybór odpowiednich lokomotyw, bowiem należało zbudować takie, aby mogły one przeciągać przez

tunel pociągi całkowite, a więc należało budowę ich stosować do wymiarów toru, ciężaru pociągów, siły prądu i wielu miejscowych warunków tunelu. Wszystkie jednak te trudności pokonane zostały, tak że obecnie na końcowych stacyach tunelu Brig i Isella odpinają się od pociągu lokomotywa parowa, na jej miejsce staje lokomotywa elektryczna, która przeciąga pociąg przez tunel, a po wyjściu z tunelu dalej już wiezie pociąg znów lokomotywa parowa. Na połowie drogi tunel się rozszerza, w rozszerzeniu tem ułożony jest tor podwójny na wypadek, gdy zachodzi potrzeba mijania się pociągów lub przepuszczenia pociągu osobowego. Jednak ruch pociągów jest tak uregulowany, aby mijanie i przepuszczanie pociągów nie odbywało się w tunelu.

Północna część tunelu od Brig do środka wznosi się łagodniej niż południowa. Pociągi osobowe wagi 300 tonn na przebycie przestrzeni od Brig do Iselli zużywają 20 minut czasu, z powrotem zaś 30 minut. Towarowe pociągi ważące 400 tonn zużywają na przebycie tej drogi w obu kierunkach około 40 minut.

Już w końcu kwietnia roku ubiegłego zaczęto pierwsze próby w tunelu z lokomotywą elektryczną. Podczas tych próbnych przejazdów zjawily się dwie nieprzewidziane okoliczności. Ponieważ lokomotywy elektryczne służą jedynie do komunikacji tunelowej, wjeżdżają tam zupełnie ostudzone. Powietrze wewnątrz tunelu posiada temperaturę około 30° i przesycone jest wilgocią. Wszystkie części maszyny pokrywają się wodą; w elektromotorach zaś zbudowanych do cyrkulacji powietrza, gromadziły się także ilości wody, że woda poprostu tam uszkodziła izolację. Wskutek tego trzeba było przebudować lokomotywy tak, aby motory znajdowały się w przestrzeni hermetycznie zamkniętej.

Następnie próbne jazdy wykazały, że przy prędkości 70 km na godzinę opór powietrza podczas jazdy wskutek wąskiego profilu tunelu i nadzwyczajnej jego długości jest większy, niż przewidziano, jazda zatem z szybkością 70 km jest zbyt trudną do wykonania, powodowałoby to znaczne opóźnienia. Ponieważ jednak lokomotywy były obliczone na całą lub pół prędkości, trzeba było w ten

sposób przerobić opornik elektromotorów, aby móż jeździć z szybkością 50 i 60 km przy dalszych odległościach.

Przeróbki te wywołały pewne opóźnienia w budowie kolei, tak, że do 13 czerwca puszczano jedynie pociągi towarowe, od 14-go czerwca wszystkie osobowe i towarowe, z wyjątkiem pospiesznych.

Wszystkie te prace dokończono w ciągu pięciu miesięcy. Pośpiech ten sprawił wszystkich techników w podziw. Doświadczenie wykazało, że użyteczność tunelu Symplonskiego urzeczywistniła się dopiero po zastosowaniu lokomocyi elektrycznej.

Zastosowanie elektryczności w tunelu Symplonskim jest właściwie pierwszą w Europie próbą pociągowej trakcyi elektrycznej na wielką skalę.

Wskazówka ta niewątpliwie zmieni bardzo wiele w rozwoju kolejnictwa europejskiego.

α.

KRONIKA NAUKOWA.

— Temperatura w kopalniach Witwatersrand.

Wiadomo, że temperatura wzrasta wraz z zagłębieniem się w ziemię. Stopniem geotermicznym nazywamy ilość metrów, na którą musimy opuścić się wgłąb ziemi, ażeby temperatura podniosła się o jeden stopień. Stopień geotermiczny bywa bardzo różny w zależności od tego, czy pomiary robimy sondą, czy też mierzymy ją w kopalniach. Większość sondowań dało rezultat (poza obrębem pasu wulkanicznego) następujący: na jeden stopień geotermiczny wypada 30—35 m. Wprost odmienne dane otrzymujemy z pomiarów w kopalniach: w kopalni Lac Supérieur stopień geotermiczny dochodzi do 124 m, w Bootle Waterworks do 130 m, w Przybramie (w Czechach) od 60 do 63 m.

Niedawno wykonany przez p. Hugh F. Marriotta szereg pomiarów w kopalniach złota Witwatersrand potwierdza do pewnego stopnia pomiary, robione w najgłębszych dotychczas kopalniach, t. j. w Lac Supérieur, i daje nam nowe cyfry. Do głębokości 800 m pomiary robione były termometrami zwyczajnymi, poza tą głębokością do 1,300 m temperaturę mierzono w otworach sondy, co jest zwłaszcza ciekawe. Najwyższa, osiągnięta w ten sposób temperatura (na głębokości 1,300 m) doszła do 28,3°, przyczem jeden stopień geotermiczny równał się 111 m. Przeciętny stopień geotermiczny, wyprowadzony z po-

miarów powyższych, wynosi 118 m, co odpowiada następującej temperaturze na odpowiedniej głębokości:

300 m	—	20,5°
600 "	—	23,07°
1300 "	—	28,3°
2400 "	—	39°

Badania wykazały, że obecność żył pochodzenia wybuchowego wpływa na wzrost temperatury; odwrotnie, wentylacja naturalna kopalni zmniejsza temperaturę do 5°. Należy zauważyć, że kopalnie Witwatersrand należą do najsuchszych w świecie, co również musi wywierać pewien wpływ na temperaturę. Co jednakowoż jest bardzo ważne, to fakt, że zarówno w omawianej kopalni, jak i w kopalniach: Lac Supérieur od czasów bardzo już odległych nie zachodziły żadne przegrupowania wybuchowe, które mają naogół znaczny wpływ na wzrost temperatury wewnętrznej.

hjr.

— **Wpływ promieni X na ubarwienie włosów** był przedmiotem ogłoszonych niedawno badań pp. A. Imberta i H. Marquès. Jeden z wymienionych autorów, od stycznia r. 1896, a więc w ciągu przeszło dziesięciu lat codziennie miał do czynienia z promieniami X, które ustawicznie stosował w swej praktyce lekarskiej. Obecnie stwierdził on, że jego włosy na głowie i brodzie, poprzednio już prawie zupełnie siwe, nabierają stopniowo zabarwienia coraz to ciemniejszego — aż stały się wreszcie ciemniejsze, niż były w młodości. Zmiana ta była tak znaczna, że została zauważona przez całe otoczenie, przyczem trudno było doszukiwać się przyczyny tego dziwnego zjawiska gdzieindziej, jak tylko w działaniu promieni X. Dla sprawdzenia tego przypuszczenia autorowie wykonali kilka doświadczeń, których najbardziej przekonującym było następujące:

Mężczyzna w wieku lat 55 został poddany zabiegom radioterapeutycznym, w celu usunięcia wilka (lupus) na policzku lewym. W ciągu pierwszych miesięcy kuracyi nie stosowano ekranu, osłaniającego włosy, czego wynikiem było wypadanie zupełne włosów na przestrzeni kilku centymetrów wokoło ucha. Włosy z wąsów, bardziej oddalone od źródła promieni X pozostały nietknięte. Włosy głowy odrosły wprędce po ukończeniu kuracyi i w okolicy bezpośrednio do ucha przylegającej zjawilo się uwłosienie czarne zupełnie, dalsze zaś okolice przedstawiają cały szereg przejść stopniowych do siwizny. Wreszcie i wąsy ze strony lewej znacznie zciemniały. Te różnice w ubarwieniu włosów z okolic, poddanych działaniu promieni X, a okolic, do których promienie te nie dochodziły, są wyrazne o tyle, że mogą być nader dokładnie odtworzone drogą fotograficzną. Pomimo kilkakrotnego strzyżenia włosy, zabarwione przez promienie X odrastają wciąż z tą samą barwą. Prawdopodobnie więc mamy tu do czynienia ze zjawiskiem,

różnym od owego krótkotrwałego ubarwienia ciemnego skóry, które powstają również jako skutek zabiegów radioterapeutycznych, a któremu nie towarzyszy wypadanie włosów. Poza tem wymienieni autorowie stwierdzili też wyraźne ziemniennie włosów blond w kilku przypadkach. Oczywiście, mechanizm opisanych zjawisk nie może być jeszcze obecnie wyjaśniony.

(C. R.)

J. T.

— **Fizyologiczne działanie ozonu.** Systematyczny przegląd szeregu doświadczeń mających na celu wyjaśnienie tej kwestyi znajdujemy w niedawno ogłoszonej pracy W. Sigmunda (Centralbl. f. Bakt. Dz. II, T. XIV, str. 400).

Ozon działa hamująco na rozmaite enzymy; po kilku godzinach działania tego gazu zdolność swoista dyastazy, emulsyny, pepsyny i pankreatyny znacznie słabnie; najmniej szkodzi ozon ptyalinie, osłabiając jej działanie zaledwie w stosunku 100 : 86.

Na różne rodzaje procesów fermentacyjnych ozon działa rozmaicie. Fermentacja alkoholowa pod wpływem ozonu może być znacznie osłabiona, nawet w stosunku 100 : 10; tymczasem na przebieg fermentacji octowej ozon nie wywiera wielkiego wpływu, zmniejszając wydajność tylko w stosunku 100 : 80; drobnoustroje wywołujące fermentację octową szybko wracają do normalnego stanu, tak że w doświadczeniach wyżej wymienionego badacza ilość kwasu octowego po 10 dniach była już jednakowa we wszystkich hodowlach. Fermentacja mleczna pod wpływem ozonu może się tylko opóźnić o 1—3 godzin.

Na wyższe rośliny, jak np. rzepak, jęczmień, groch, gryka, wyka, słonecznik i kukurydza, ozon działa w ten sposób, że wstrzymuje znacznie rozwój zarówno pędu, jak i korzenia, a zwłaszcza korzeni bocznych i włosków korzeniowych. Jeżeli przerwać po kilku dniach działania ozonu, wówczas rośliny szybko się poprawiają.

Uszkodzenie włosków korzeniowych można zauważyć nawet, jeżeli będziemy działali na roślinę ozonem tylko przez 3 minuty w ciągu dnia, o czem naocześnie można się przekonać wyciągając roślinkę z ziemi wraz z korzeniem, gdyż do korzonków roślin rozwijających się w warunkach normalnych przylega daleko więcej cząsteczek ziemi, niż do tych, które poddawaliśmy działaniu ozonu.

Liście pod wpływem ozonu bieleją lub też pokrywają się ciemnymi plamami. Na niektórych kwiatach, jak kasztan i bez, zjawiają się brunatne plamy, na innych białe (szczodrzeniec, mak), inne zaś pod wpływem ozonu więdną nadzwyczaj szybko (*Iris germanica*).

Ozon działa na kwiaty podobnie jak i chlor, tylko że działanie tego ostatniego jest daleko silniejsze. Kwiaty i zioła mocno pachnące tracą w ozonie dużo ze swego zapachu.

Na zwierzęta, jak myszy, żaby, ryby, niektóre owady ozon działa w ten sposób, że je ogłusza; zapomocą dłuższego działania gazu autor zabijał jelonki, muchy i prusaki.

(Bot. Centr.)

B. H.

— **Walka o byt w hodowlach glonów.** Gajduków hodując razem dwie formy sinie — jedną fioletową, drugą zieloną (*Oscillaria sanita* Hütz. f. *violacea* i *O. caldarium* f. *viridis*), zauważył, że w zależności od barwy światła padającego na nie, to jedna, to druga forma rozwijała się lepiej. Pod szkłem czerwonym lub żółtem zwyciężała zawsze forma sino-zielona, fioletowa natomiast zmieniała swe zabarwienie przechodząc stopniowo skalę barw od jasno i brudno-fioletowej, szarej, brudno-zielonej do sino-zielonej. Pod szkłem barwy niebieskiej rozwijała się przeważnie tylko forma fioletowa, zmieniając swe zabarwienie na brunatne, forma zaś sino-zielona nie rozwijała się wcale.

Pod kloszem z roztworem tlenku miedziowego amoniaku ginęły obce formy.

W świetle zielonem rozwijała się doskonale forma fioletowa nawet i wówczas, gdy była wysiana w niewielkiej ilości; barwa jej przechodziła w szarą, podczas gdy sino-zielana zmieniała stopniowo swe zabarwienie przybierając kolejno barwy szarozieloną, szarą, fioletową i przechodząc w końcu w barwę brunatno-żółtą i czerwoną.

Przewaga tej lub innej formy objaśnia się przez doskonale przystosowanie się glonów do światła określonej barwy, co następuje szybciej lub wolniej stosownie do warunków otoczenia.

(Bot. Centralbl.)

B. H.

— **Pobudliwość przy anestezji.** Jeszcze przed 25 laty p. Féré zwrócił uwagę na to, że operacje cięższe nawet przy jednakowo długim trwaniu narkozy wywołują u pacjenta większą depresję. Fakt ten można sobie wytłumaczyć przypuszczeniem, że ból nieświadomiony pozostawia jednak skutki w organizmie. Obecnie p. Féré starał się w sposób doświadczalny stwierdzić swoje poglądy i do celu tego używał metody następującej: do przedramienia zastrzykiwał kokainę, po znieczuleniu wywoływał „ból“ gniotąc rękę aparatem Boscha i jednocześnie badał stan układu nerwowo mięśniowego z pomocą ergografu Mosso. Doświadczenia te, zdaniem autora, potwierdzają jego tezę o istnieniu pobudliwości oraz skutków nawet podczas znieczulenia.

J. S.

— **Oznaczenie ilości krwi u człowieka i zwierząt.** W małej próbce krwi zapomocą ulepszonego hematokrytu oznaczamy stosunek osocza do ciałek. Następnie wstrzykujemy do żyły 300 cm^3 roztworu soli izotonicznego z krwią, a po 5 minutach bierzemy znowu próbę krwi i oznaczamy stosunek ciałek do osocza. Jeżeli v oznaczać bę-

dzie ilość zastrzykniętego roztworu soli, *b* procent osocza we krwi przed, *d* po zastrzyknięciu, a *x* poszukiwaną ilość krwi, wtedy mamy

$$x = \frac{v(100-d)}{d-b}$$

Badanie czterech normalnych ludzi wykazało, że waga krwi wynosi u nich $\frac{1}{11.5}$, $\frac{1}{11.5}$, $\frac{1}{12.6}$ i $\frac{1}{13}$ ogólnej wagi. Dwa doświadczenia nad końmi dały listę $\frac{1}{13.6}$ i $\frac{1}{9.8}$, co wynosiło w litrach 28.4 oraz 30.0. Następnie konie zabito przez wypuszczenie krwi i znaleziono 26,5 oraz 25,0. Ponieważ przy możliwie całkowitym upływie krwi jednak około $\frac{1}{5}$ zostaje się wewnątrz organizmu, metoda przeto opisana powyżej daje zupełnie dobre wyniki, nie przedstawiając przytem żadnego niebezpieczeństwa.

ROZMAITOŚCI.

— **Wyczerpanie złóż rud żelaznych** Niepokojące horoskopy stawia jeden z górników skandynawskich Sjöngren. Oblicza on produkcję żelaza w różnych krajach i zużycie w nich rudy żelaznej i dochodzi do rezultatów następujących:

	Zapasy przyrodzone rudy żelaznych w mil. tonn	Wydobyto rudy w roku 1905 w mil. tonn	Zużyto rudy roku 1905 w mil. tonn
Stany Zjednocz.	1100	35	35
W. Brytania	250	14	20
Niemcy	2200	21	24
Hiszpania	500	8	1
Państwo Rosyjskie	1500	4	6
Francya	1500	6	8
Szwecya	1000	4	1
Inne kraje	1200	5	5

W ciągu wieku dziewiętnastego żelaza wyprodukowano milionów tonn

	od 1800 do 1825	od 1825 do 1850	od 1850 do 1875	od 1875 do 1900	Razem
w W. Brytanii	8	40	120	230	398
we Francji	3	10	25	56	94
w Stan. Zjedn.	2	9	31	245	287
w Niemczech	2	7	23	145	177
w pozost. krajach	5	14	31	94	144

Całkowita więc ilość wyprodukowanego surowca w ciągu wieku dziewiętnastego wynosi około 1106 milionów tonn. Na to trzeba było zużyć około 3300 milionów tonn rudy żelaznej. Ponieważ obecnie roczna produkcja surowca na kuli ziemskiej wynosi około 50 milionów tonn, na co

potrzeba od 120 do 150 milionów tonn rudy żelaznej, więc wynika stąd, że gdyby nawet produkcja żelaza już nie powiększała się dalej, przed końcem wieku bieżącego wyczerpią się wszystkie obecnie nam znane złoża rud żelaznych. Autor tych obliczeń nawołuje do jaknajenergiczniejszego poszukiwania rud żelaznych w krajach mniej zbadanych pod względem geologicznym i górniczym.

t. g.

— **Nowa amerykańska łódź podwodna** zbudowana według systemu Lekea, największa z budowanych dotąd opuściła niedawno warsztaty okrętowe Newport - News - Company. Łódź ta która, jak twierdzą może o własnej sile przepłynąć ocean, zbudowana jest jako łódź podwodna. Osada jej obliczona jest na dwu oficerów i 8 szeregowców. Uzbrojenie składa się z trzech rur do wyrzucania torped i 6 torped. Dla obserwacji podczas jazdy na powierzchni służy wielka wysoka wieża kapitańska, a także duża hermetyczna przybudówka, która dopomagają do powiększenia zdolności pływania. Materiał palny do maszyny gazolinowej mieści się w przybudówce, gdyż miejsce to zabezpiecza przed eksplozją. Zanurzanie się i wynurzenie się łódki następuje zapomocą skrzydeł bocznych.

Jak wszystkie łodzie Lekea i ta posiada koło, aby mógł poruszać się na dnie morskiem; zbudowano również urządzenie dla nurków, które w razie niebezpieczeństwa umożliwia ratunek załodze. Konstrukcja tej łodzi czyni ją zdatną do zakładania i usuwania min, niszczenia i reparacji kabli i t. d. Pierwsza łódź podwodna „Argonaut“, zbudowana według systemu Lekea, zasłużyła na ogólne uznanie dzięki swej osobliwej konstrukcji.

α.

— **Ciepło słońca.** Langley, profesor amerykański, oblicza, że słońce w ciągu minuty udziela ziemi ilość ciepła, wystarczająca na zagrzanie do stu stopni Celsyusza 37000 milionów tonn wody. Cała ilość węgla kamiennego, użytego przez Stany Zjednoczone Ameryki północnej w ciągu stulecia, nie starczyłaby na wytwarzanie tej energii nawet w ciągu jednej tysiącznej części sekundy.

γ. γ.

— **Jod w wodzie morskiej.** Na powierzchni morza Śródziemnego litr wody morskiej zawiera 2,32 mg jodu, z których 0,52 mg zawiera się w istotach organicznych a 1,8 mg w postaci rozpuszczalnych związków organicznych. Na głębokościach od 780 do 880 m dokąd nie sięga już zasięg planktoniczny, jod znajduje się w wodzie morskiej jako część składowa ciał nieorganicznych; a więc w warstwach, w których żyją zwierzęta i rośliny, jod przez życie organizowane wy-

cofany jest z zasobów mineralnych wody morskiej i przeniesiony zostaje na teren życia organicznego.

a.

— **Palenisko akumulacyjne.** Maurice, inżynier marynarki francuskiej, zbudował kocioł parowy, który wytwarza znaczne ilości pary wodnej w ciągu wielu godzin po zgaszeniu ognia w palenisku. Zasada tego wynalazku polega na zastosowaniu mieszaniny solnej o dużym cieple właściwym. Mieszaniną tą otacza się i wypełnia komorę rurową kotła parowego. Podczas palenia ognia pod kotłem temperatura mieszaniny użytej w danym razie podnosi się do 450° C. Po zgaszeniu ognia, ciepło, akumulowane w mieszaninie solnej, udziela się wodzie w kotle zawartej i przestacza ją na parę w dalszym ciągu. Próby do-

konane z kotłem pomysłu Mauricea dały rezultaty bardzo pomyślne.

y.

Od Komitetu Stowarzyszenia Kursów dla alfabetów dorosłych otrzymaliśmy statut i odezwę, w której Komitet wzywa do udziału w pracach Stowarzyszenia, mającego na celu walkę z ciemnotą i wstecznictwem.

ODPOWIEDŹ REDAKCYI.

— *Sz. P. K. S.* Upraszamy o przysłanie okazu.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od d. 21 do d. 31 lipca 1906 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość 700 mm +			Temperatura w st. Cels.					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0 — 10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
21 s.	48,1	48,7	48,6	14,4	19,8	16,4	21,5	12,0	nw ₃	W ₄	nw ₁	10	9	4	—	
22 n.	50,0	51,0	51,9	17,2	16,2	15,2	20,0	12,8	W ₆	nw ₅	nw ₅	3	10	10	—	
23 p.	52,2	51,7	51,4	17,0	20,1	16,8	21,2	12,2	NE ₄	N ₂	N ₁	6	9	10	—	
24 w.	49,9	48,7	48,3	15,6	21,4	19,3	23,2	15,3	S ₃	nw ₄	NE ₄	10	8	7	—	
25 ś.	49,4	49,2	50,1	19,0	23,4	21,2	24,5	14,0	NE ₃	N ₁	N ₁	1	1	4	—	
26 c.	51,6	50,3	49,6	19,8	23,6	19,0	24,6	15,6	N ₂	nw ₅	N ₃	0	7	3	—	
27 p.	48,2	46,9	46,5	15,6	21,0	17,6	22,3	13,0	N ₂	N ₃	N ₄	8	6	2	0,0	● 5 p. kr.
28 s.	46,5	46,7	46,5	19,0	20,8	18,4	25,7	13,7	N ₂	W ₆	N ₃	2	10	6	—	
29 n.	46,7	46,5	47,0	18,2	23,8	18,5	24,7	15,8	N ₁	N ₄	N ₂	8	9	9	4,7	● 5 ²⁵ 6 p.-n.
30 p.	48,7	49,0	50,7	19,4	26,8	24,6	28,0	17,3	N ₃	nw ₉	N ₄	7	4	0	—	
31 w.	52,2	52,6	53,7	19,6	25,0	22,7	25,8	17,0	N ₁	NE ₇	NE ₁	0	1	0	—	
Średnie	49,4	49,2	49,5	17,7	22,0	19,1	23,8	14,4	3,0	4,5	3,0	5,0	6,7	5,0	—	

Stan średni barometru za dekadę: $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 49,4 mm
 Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 19,5 Cels.
 Suma opadu za dekadę: = 4,7 mm

TREŚĆ: Wydzieliny korzeniowe, przez Adama Czartkowskiego. — Narody karłowate, przez t. g. — Fabrykacja cynobru w Chinach, przez y. y. — Kolej elektryczna w tunelu Symplonskim, przez a. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Odpowiedź Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.