



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzcziński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

PUHACZE.

Wiosną o zmierzchu stoimy na brzegu wielkiego lasu, w chwili, gdy przyroda do snu się zabiera i ostatnie akordy wspaniałego koncertu rozlegają się w powietrzu; rechotanie przebudzonych żabek zlewa się z beczaniem krzyka a kosa i drozdy, świeżo z południa przybyłe, napelniają powietrze swym czystym fletowym śpiewem. Wtem odzywa się z głębi puszczy tajemniczy głos z dwu sylab złożony, jakby donośne hu-hu w pewnych odstępach czasu powtarzane. Głos ten w dawnych czasach szatanowi przypisywany i dziś jeszcze na ludzi zabobonnych wywiera niemałe wrażenie. A jednak wydaje go ptak podobny zupełnie do wszystkich innych i tylko mrok zapadający nad czarną głuszą dodaje mu uroku tajemniczości. Autorem tego głosu jest największa z sów, znana powszechnie pod nazwą puhacza.

Puhacz należy do podrzędu sów (Striges), do rodziny puhaczowatych (Bubinidae). Twórca systematyki nowoczesnej, Linneusz, nazwał go *Strix bubo*; następnie Cuvier oddzielił go jako samoistny rodzaj *Bubo* i wtedy Forster dodał mu gatunkową nazwę igna-

vus a Flemming—*maximus*; i pod temi nazwami spotykamy go najczęściej w nowoczesnych podręcznikach zoologii; trzymając się jednak prawa pierwszeństwa legalną nazwą naukową puhacza jest *Bubo bubo*. Te nazwy, z dwu jednakowych wyrazów złożone, spotyka się dziś w zoologii bardzo często, miano wicie w znacznej części gatunków lineuszowskich.

Puhacz w budowie swej, upierzeniu i barwach jest niczem innym jak bardzo wielką sową. Posiada głowę okrągłą, opatrzoną parą wielkich, pomarańczowych oczu, dokoła których roztacza się tak zwana szlara, czyli krąg utworzony z promienistych drobnych piórek specjalnej budowy. Na granicy obu szlar mieści się niezbyt wielki hakowaty dziób. Puhacz ma nogi obrośnięte aż po same pazury, które są silne, mocno hakowate i nadzwyczaj ostre. Pióra puhacza są niezwykle miękkie i obfite, powiększające znacznie właściwą objętość ptaka. Ubarwienie jest kombinacją kolorów rudawo-płowego, białego i czarnego. Na górnej powierzchni przeważa barwa czarna, na spodniej zaś—płowa. Wymiary ptaka są bardzo znaczne, niektóre bowiem samice mają przeszło 0,70 m od końca dzioba do końca ogona i 1,70 m sięgu. Samce są znacznie mniejsze i docho-

dzą do 0,59 m długości całkowitej i 1,50 m sięgu.

Ptaka ten zamieszkuje całą Europę wraz z Anglią oraz część Syberji, Tybet i Himalaje. Spotyka się bardzo rzadko w Afryce północnej, gdzie go zastępuje inny bliski gatunek (*Bubo ascalaphus*). W Turkiestanie miejsce zwykłego puhacza zajmuje blizka, lecz daleko jaśniej ubarwiona forma (*Bubo turcomanus*); we wschodniej zaś Syberji, w Korei i w Japonii—pobliższy rodzaj *Urrua Blakistoni*, posiadający palce obnażone.

U nas puhacz przed laty 40-u znajdował się jeszcze na całej przestrzeni Królestwa, lecz wskutek trzebienia lasów odsuwa się coraz bardziej ku wschodowi. Na Litwie dziś jeszcze nie należy do rzadkości, osobliwie w lesistych częściach gubernji mińskiej.

Puhacz spędza dzień na drzewie wśród gęstej korony, siedząc nieruchomie, z oczami napół przymkniętymi. O ile przypuszcza, że nie jest widziany, pozwala się zbliżyć człowiekowi; raz jednak spłoszony, staje się bardzo ostrożnym. Po zachodzie słońca o szarym zmroku opuszcza swą kryjówkę i ciągnie na łowy, które trwają przez noc całą. Lot jego niezbyt bystry, lecz cichy, pozwala mu się zbliżać niepostrzeżenie do swych ofiar, które po większej części zniecka napada. A pastwą jego drapieżności stają się wszystkie ssące od myszy do zająca i ptaki, niewylęczając nawet olbrzymiego głuszcza. Według mniemania leśników napada i na dorosłe sarny, które uderzeniami dzioba po głowie i oczach stara się ubezwładnić. W miejscach błotnistych i zawodnionych głównym jego pożywieniem są kaczki, których, osobliwie w porze lęgowej, więcej niszczy, niż na pożywienie dla młodych potrzebuje. Bardzo też lubi szczury wodne, które znosi młodym w znacznych ilościach.

Jak szkodnym dla zwierzyny jest puhacz dowodzą następujące świadectwa doskonałych obserwatorów. Wiese opowiada, że pewien leśniczy w Pomeranii miał chowanego puhacza, którego trzymał na podwórzu. Leśniczówka znajdowała się pośród lasu. Z nadziejściem wiosny nasz leśniczy zauważył, że w najbliższym sąsiedztwie domu odzywał się często dziki puhacz. Wziął więc swego wychowańca i przywiązał go na drzewie w sąsiedztwie domu. "Dziki puhacz zawiązał

z nim stosunki i stale donosił mu pożywienie. W ciągu czterech tygodni zdobył dla niego: trzy zające, szczura wodnego, mnóstwo szczurów i myszy, srokę, dwa drozdy, dudka, dwie kuropatwy, jedną czajkę, dwie kaczki wodne i jedną gęś dziką.

Doskonały myśliwy, p. Adam Wańkiewicz, opowiadał nieboszczykowi Taczanowskiemu, że w pewnym ostępie, gdzie grałokilkunastu głuszców, puhacz w jego obecności napadł na tokującego koguta i popędził za nim tak daleko, że myśliwy nie mógł sprawdzić, co się z niemi stało. Skutek jednak był taki, że następnie przez lat kilka nie było w całym tym ostępie ani jednego głuszcza.

Jeden z moich znajomych znalazł w gnieździe puhacza cztery szczury wodne; nazajutrz przybyły dwie cyranki; trzeciego dnia cyranka i krzyżówka. Korzystają z tego chłopi, robiąc sobie z gniazd puhaczowych naturalną spiżarnię, do której zaglądną codziennie i naniesioną zwierzynę podbierają. Według twierdzenia przyjaciela mego, p. Włodzimierza Ordy, w Pińszczyźnie chłopi uciekają się do bardzo barbarzyńskiego wybiegu, a mianowicie przeciągają młodym puhaczom włos koński wpoprzek gęby i zawiązują go z tyłu głowy, tamując tym sposobem karmienie młodych, a przynajmniej, znacznie je utrudniając.

Puhacz gnieździ się u nas w końcu marca; bardziej ku północy—w początkach, a nawet w połowie kwietnia. Wybór miejsca na gniazda bywa bardzo rozmaity. W miejscach górzystych jest to zwykle obryw skalisty; na równinach puhacz mieści swe gniazdo już to wprost na ziemi, już to na wypróchniałym pniaku; niekiedy na gałęziach drzew, wybierając w takich razach opuszczone gniazda orłów lub orlików. Prof. Menzbier opisuje ciekawe gniazdo, które obserwował p. Brauner. Gniazdo to znajdowało się w otwartym stepie na piaszczystym brzegu rzeki Siwasza. Było to zagłębienie o średnicy 15 cali i głębokie na 5 cali, odległe ledwie na sążeń od wody.

W miesiącu maju r. b. miałem sposobność widzieć gniazdo puhacza. Znajduje się ono w majątku Perekale, w pow. pińskim i zostało odfotografowane przez wspomnianego powyżej p. Ordę. Żałuję bardzo, że foto-

grafia ta nie nadaje się do reprodukcji. Widzimy na niej u podstawy wielkiej olchy rodzaj naturalnej jamy, spowodowanej wygniciem części pnia. Zagłębienie to, mające około 0,75 m wysłane było jedynie próchnem, oraz piórami ptasiemi. Pomiędzy temi ostatnimi znalazłem tylko pióra cyranek, krzyżówek i brodzieca (Totanus). Olcha wspomniana znajduje się w kępiastym lesie olchowym, zalewanym na wiosnę przez wodę, której głębokość średnio sięga $\frac{1}{2}$ m. W odległości 200 kroków od gniazda znajduje się łąka, na której miejscowi włościanie pasą swe bydło.

Puhacz niesie zwykle dwa jaja, rzadko trzy, a niekiedy cztery. Jaja są czysto białe o skorupie chropawej. Okres wylęgania trwa blisko miesiąca. Młode są pokryte puchem koloru szarego z dość wyraźnym ciemniejszym pręgowaniem. Na głowie małe kępki, znaczą miejsca, gdzie następnie wyrosną t. zw. uszy.

Dziwna rzecz, jak wszystkie ptaki nienawidzą puchacza. Skoro się tylko ukaże, większe ptaki, jak wrony i jastrzębie, uderzają na niego, okazując swe uczucia różnemi sposobami. Skorzystał z tego człowiek, aby przy pomocy puchacza wystrzeliwać wszelkie dla łowiectwa szkodliwe ptaki. W tym celu umieszcza się w otwartym miejscu na wysokiej żerdzi chowanego puchacza, a myśliwy zasiada tuż obok w umyślnie na ten cel urządzonej budce. Nim jeszcze człowiek jest w stanie spostrzedz zbliżającego się drapieżnika, już puchacz go zwiastuje niezwykłym najeżeniem piór całego ciała, połowicznym otwarciem skrzydeł i przestępowaniem z nogi na nogę.

Puhacz doskonale znosi niewolę. Najlepiej jest go karmić ptakami, lecz w ich braku można mu dawać i inne mięso, wtedy jednak koniecznie dodawać należy piór ptasich, choćby z zabitego na kuchnię drobiu, gdyż są one puchaczowi niezbędne do trawienia. Wyrzuca z siebie gębą kule, złożone z niestrawionych piór i kości spożytych ptaków.

Dotychczas mało jest znanych przypadków rozmnażania się puchaczy w niewoli. Brehm cytuje jedno zdarzenie, w którym para tych ptaków wielokrotnie reprodukowałą się. Przed kilku laty sam widziałem w Natolinie

parę puchaczy wysiadujących kolejno jaja, lecz te na nieszczęście okazały się jałowemi.

Jan Sztolcman.

Motor słoneczny Tesli.

Wielu wynalasców zajmowało się już rozwiązaniem zadania zamiany ciepła słonecznego na pracę mechaniczną. Anglik Crookes dokonał tego w idealnie prosty sposób, gdyż w wynalezionym przez niego radyometrze, ciepłikowe promienie słońca wprawiają w ruch obrotowy wiatraczek, umieszczony w balonie szklanym, w którym powietrze zostało bardzo silnie rozrzedzone. Skrzydelka wiatraczka składają się z blaszek glinowych, których jedna strona jest wypolerowana, druga pokryta sadzą. Wskutek pochłaniania ciepła przez poczernioną stronę skrzydełek, cząsteczki powietrza, znajdujące się w ich sąsiedztwie, ogrzewają się, przeciwnie przy polerowanych stronach skrzydeł, wskutek odbicia promieni słonecznych, ciepło się nie wydziela i przyległe molekuly powietrza pozostają nie ogrzane. Na skrzydła wiatraczka powstaje więc jednostronne ciśnienie, którego źródłem są uderzenia ogrzanych molekul powietrza o poczernioną stronę skrzydeł. Bezwątpienia różnica ciśnień jest bardzo mała, wystarcza jednak do wywołania obrotu skrzydełek, gdyż balonik, w którym się one mieszczą, zawiera powietrze bardzo silnie rozrzedzone, a więc ruch nie napotyka prawie żadnego oporu.

Radyometr, jako przyrząd do wykazania energii, zawartej w promieniach słońca, jest bardzo ciekawy, jednak do praktycznego zastosowania nie nadaje się, gdyż posiada bardzo małą sprawność.

Inni starali się wytworzyć pracę zapomocą ciepła słonecznego, przetwarzając je najpierw w elektryczność, gdyż dalsza zamiana elektryczności w pracę mechaniczną należy już do zadań łatwych. I ta droga nie doprowadziła do pożądaných wyników, gdyż baterie termo-elektryczne, służące do tego celu, mają tak małą sprawność, że dotychczas mogą być używane tylko w tych przypad-

kach, w których chodzi o wytworzenie słabych prądów.

Otrzymywanie elektryczności wprost z węgla również nie znalazło dotychczas praktycznego zastosowania, w taki bowiem sposób otrzymujemy prądy tylko o bardzo słabym napięciu. Największe znaczenie w tym kierunku posiadają prace i doświadczenia Borchera. Pomimo tych wszystkich wynalazków i badań, opierających się na silnie ugruntowanych podstawach naukowych, nie udało się dotąd przetworzyć bez wielkich przytem strat ciepła lub nagromadzonej w węglu energii na energią, którą by praktycznie zużytkować można.

Zużytkowanie nagromadzonej w węglu i innych materiałach palnych energii, odbywa się, jak wiadomo, przy pomocy maszyn parowych, przyczem znaczna bardzo, a nawet większa część tej energii traci się bezużytecznie. Chemiczny proces utlenienia jest środkiem wydzielenia ciepła, zawartego w materiale opałowym, otóż przy naszych środkach i sposobach spalania straty energii są ogromne. Część gazów ulatnia się kominem nieoddawszy swego ciepła, promieniowanie i przewodnictwo są dalszem źródłem tych strat; tylko nieznaczna ilość ciepła służy do zamiany wody w parę. Naturalnie straty te są mniejsze przy użyciu wielkich maszyn, większe przy użyciu mniejszych, ale zawsze nieuniknione.

Zarówno motor Diesela, poruszany zapomocą gorącego powietrza, jak i dobrze zbudowane motory gazowe, przewyższają maszyny parowe pod względem zużytkowania ciepła. Jednak może tu być mowa o podniesieniu sprawności o pewną tylko ilość odsetek i nie jest wcale ostatecznem i zadawalniacem rozwiązaniem zadania przetwarzania ciepła na pracę mechaniczną.

Węgiel jest materiałem, którego ilość, jakkolwiek bardzo wielka, jest jednak ograniczona i nie ulega najmniejszej wątpliwości, że najbogatsze nawet pokłady muszą się z czasem wyczerpać, tembardziej, że zapotrzebowanie i zużycie wzrasta z każdym rokiem.

Słońce w przeciągu roku dostarcza na każdym miejscu i w dodatku darmo olbrzymich ilości ciepła. Gdyby udało się nam użyć ciepła słonecznego do ogrzewania ko-

tłów parowych byłoby to wielkim krokiem naprzód. Moglibyśmy wtedy obejść się bez węgla i bez zawartej w nim energii. Szczęśliwe rozwiązanie tego zadania jest równoznaczne z niekosztującym nic prawie wytwarzaniem pracy mechanicznej.

Doprowadzeniem do skutku pomysłu zużytkowania energii słońca zajmowało się wielu wynalazców, szczególnie w Ameryce. Do liczby ich należy obecnie zaliczyć Mikołaja Teslę, jednego z najgłośniejszych elektrotechników współczesnych.

Tesla ześrodkowuje promienie słoneczne przy pomocy soczewek i zwierciadeł wklęsłych wewnątrz szklanego kotła o grubych ścianach. Kocioł zawiera łatwo parującą ciecz, lub chemicznie czystą wodę. Kocioł ustawiony jest w obszernym pokoju i spoczywa na warstwie azbestu dla jaknajwiększego zmniejszenia utraty ciepła przez przewodnictwo. Promienie słońca ogrzewają ciecz do punktu wrzenia, a wytworzona para służy do poruszania maszyny.

Tesla ma zamiar założenia wielkiego zakładu, wytwarzającego siłę, według tego systemu. Gdyby [wynalazek ten odpowiedział pokładanym w nim nadziejom, nastąpiłyby znaczne zmiany w budowie maszyn i całym przemyśle. Wywarłby też znaczny wpływ na żeglugę, gdyż wtedy zabieranie znacznych zapasów węgla stałoby się zbędne, szczególnie w ciepłych i pogodnych strefach kuli ziemskiej.

(Der Elektrotechniker.).

w. w.

Przyswajanie związków organicznych przez rośliny zielone.

Rośliny zielone, jak wiadomo, biorą z ziemi wodę i sole mineralne, z powietrza zaś dwutlenek węgla; z tych składników energia promieni słonecznych, działając na ciała zieleni, wytwarza materią organiczną—ciała roślinne. Niewszystkie jednak rośliny odżywiają się w ten sposób. Rośliny nieposiadające chlorofilu, jak np. grzyby, nie mogą, ma się rozumieć, wyrabiać materii or-

ganicznej z części mineralnych, czerpią więc z otoczenia gotowe już związki organiczne i z tych wytwarzają związki, wchodzące w skład ich ciała. Wśród roślin zielonych są i takie, które, wytwarzając materię roślinną zapomocą ziarenek chlorofilu, nie gardzą również i gotowym pokarmem organicznym, czerpiąc go np. z ciała złapanych owadów, jak to widzimy u znanych roślin owadożernych: dzbanecznika (*Nepenthes*), kaptownicy (*Saracenia*) i innych, lub też z soków innej rośliny, jak to czynią pasorzyty w rodzaju jemioly (*Viscum*). Nowsze badania wykazały, że odżywianie się pokarmem organicznym nie jest tylko właściwością grzybów i pasorzytów, lecz istnieje również w świecie zwykłych roślin zielonych. Rzeczywiście, trudno zrozumieć, dlaczego ten sam organizm, który wykonywa zadziwiającą pracę przyswajania dwutlenku węgla, nie mógłby wykonać pracy łatwiejszej — przyswajania materii organicznej. Pomiedzy dwutlenkiem węgla a cukrem (CO_2 i $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) zachodzi większa różnica, niż np. pomiedzy gliceryną a cukrem ($\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3$ i $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). Czemu więc nie miałby wytwarzać się w komórkach roślinnych wodan węgla z gliceryny?

Wyjaśnieniu tej kwestyi niemało pracy poświęcił d-r T. Bokorny ¹⁾.

Organiczne odżywianie się grzybów służy autorowi za punkt wyjścia. Badania Naegelego i Loewa rzucają dużo światła na chemię odżywiania się grzybów. Warunkiem niezbędnym, aby ciało organiczne mogło być łatwo przyswojone jest, jak dowodzi Naegeli, wchodząca w skład jego grupa CH_2 lub CH . Lecz grupa CH wtenczas tylko może stworzyć związek pożywny, jeżeli prócz wodoru zawiera jeszcze bezpośrednio połączone z sobą 2, lub więcej atomów węgla. Metyliak np. i kwas benzoesowy są dobrym pokarmem, nie mają zaś wartości pożywej alkohol metylowy, lub kwas mrówkowy; być może, że to znajduje się w związku z ich własnością antyseptyczną i trwałością chemiczną. Węgiel nie może być również przyswajany z tych związków, w których nie

jest on związany bezpośrednio z wodorem, jak to mamy w grupie cyanu, mocznika, kwasu szczawowego i ich pochodnych. Badania Naegelego wykazały, że w jednakowych warunkach im więcej atomów węgla związek w sobie zawiera, tem większą posiada wartość pożywną (leucyna z 6C jest lepszą od asparaginy z 4C); lepiej nadają się na pokarm związki, w których prócz wodoru są związane z węglem atomy tlenu lub grupa OH ($-\text{CH}_2\text{OH}$ jest wogóle lepszym pokarmem niż $-\text{CH}_3$; tak samo $-\text{CH}_2-\text{COH}$ jest lepszym niż $-\text{CH}_2-\text{CH}_3$); związki, w których pewna grupa atomów powtarza się kilka razy nie są bynajmniej lepszym pokarmem od tych, w których grupa ta wchodzi tylko raz jeden (trójmetyliak nie jest lepszym od metyliaku). Wartość pożywna związków organicznych zależy jeszcze i od innych przyczyn, a mianowicie komórka żyjąca najlepiej odżywia się takimi związkami, na których przyswajanie zużywa najmniej pracy, t. j. takimi, które stosunkowo najłatwiej rozkładają się pod wpływem odczynników chemicznych. Na podstawie doświadczeń Naegeli układa związki organiczne podług stopnia ich wartości pożywej dla grzybów w jeden szereg, w którym pierwsze miejsce zajmuje cukier na ostatnim zaś stają metyliak i fenol. Stopniowanie to posiada wartość względną.

Przed kilku laty kwestyą odżywiania się grzybów zajął się Loew. Wyniki, do jakich dochodzi ten badacz, są poczęści zgodne z wywodami Naegelego. Podług Loewa wartość pożywna związków organicznych da się streścić w następujący sposób: 1) kwasy z grupą hydroksylową (OH) alkoholową są lepszym pokarmem, niż pozbawione jej, np. kwas mleczny jest lepszym od propionowego; 2) alkohole wielohydroksylowe są lepsze od jednohydroksylowych, np. gliceryna ma większą wartość pożywną, niż alkohol propylowy; 3) wartość pożywna kwasów tłuszczowych i alkoholów jednohydroksylowych zmniejsza się wraz ze zwiększeniem się ilości atomów węgla, np. kwas octowy jest lepszy od masłowego, alkohol metylowy jest lepszy od amyłowego; 4) przyłączenie grupy aldehydowej lub acetonowej zwiększa wartość pożywną związku, np. glukoza lub fruktoza jest lepszą od mannitu.

¹⁾ Ueber die organische Ernährung grüner Pflanze und ihre Bedeutung in der Natur. (Biologisches Centralblatt, t. XVII, n-r. 1 i 2).

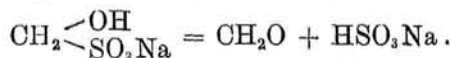
Wziąwszy pod uwagę rezultaty, otrzymane przez Naegelego i Loewa, Bokorny wykonał cały szereg doświadczeń nad wartością pożywną najrozmaitszych związków organicznych dla roślin zielonych; szczególną uwagę badacz zwrócił na produkty gnicia ciał białkowych, gdyż ich wartość odżywcza dla roślin rzuca dużo światła na proces znikania ciał organicznych w zbiorowiskach wód naturalnych lub w ziemi. Działanie innych ciał, jak gliceryna, różne rodzaje cukru, było już przedtem zbadane. Z badań tych, dokonanych przez Bokornego, Loewa, E Laurenta, A. Meyera i innych okazuje się, że najrozmaitsze związki organiczne mogą być przyswajane przez rośliny zielone. Przyswajanie to u wielu roślin odbywa się tylko przy świetle słonecznym; w każdym razie światło dla większości roślin jest warunkiem sprzyjającym procesowi przyswajania. Nawet będące w bliskim związku z mączką rodzaje cukru, jak trzciny i gronowy, przy świetle daleko prędzej zostają przyswojone niż w ciemności. Rośliny bulwiaste, jak dowiódł Laurent, z łatwością wytwarzają mączkę z cukrów i gliceryny, nawet w ciemności.

Wprawdzie z braku powstawania ziarenek mączki, nie można jeszcze wyciągać wniosku, że dana substancja nie jest przyswajaną przez roślinę. Wytwarzanie się ziarenek mączki odbywa się tylko wtedy, gdy wodan węgla tworzy się w nadmiarze; ten nadmiar łatwo osadza się przez rośliny w postaci mączki. Jedne rośliny łatwiej wytwarzają mączkę, inne trudniej. Niektóre rośliny z rodziny liliowatych posiadają nieraz nadmiar wodanów węgla, a jednak nie wydzielają mączki. Na tę kwestyę należy zwracać baczną uwagę. Wielkie znaczenie w odżywianiu roślin ma również koncentracja roztworów. Naprzykład kwasy organiczne wogóle działają szkodliwie na protoplazmę, lecz w roztworze 0,1% mogą służyć za pokarm dla wodorostów. Niektóre zaś związki organiczne, jak np. hydroksyliak, nawet w rozcieńczeniu 1 : 10 000 posiadają własności trujące. Związek ten jest więc trucizną w najogólniejszym tego słowa znaczeniu; jest bowiem wiele znanych trucizn, które wcale nie działają na pewne gatunki istot żywych: arsenian potasu nie jest trucizną dla wodorostów, grzybów i wy-

moczków, kwas pruski dla drożdży, strychni-
na i neuryna dla pleśni.

Wyniki badań Bokornego nie są zgodne z niektórymi wnioskami Naegelego. Np. alkohol metylowy w rozcieńczeniu 0,1% i mocz-
nik w rozcieńczeniu 0,05% posiadają dla wodorostów wartość pożywną, tymczasem Naegeli przypuszcza teoretycznie, że przyswajanie ich jest dla roślin niemożliwym.

Gdy nie ulega wątpliwości, że ciała organiczne mogą być pokarmem dla roślin zielonych, rzeczą ważną jest poznać dokładnie i stronę ilościową tego przyswajania. Niestety, niewielka liczba doświadczeń nie może nam jeszcze dać cyfr pewnych. Kilka jednak przykładów wskazuje nam drogę, po jakiej kroczyć należy. Np. formaldehydosiarkon sodu, $(\text{CH}_2 \text{---} \text{OH} / \text{SO}_3 \text{Na})$, łatwo wytwarza już przy gotowaniu z wodą aldehyd mrówkowy podług wzoru :



Swobodny aldehyd mrówkowy jest materiałem do budowy ziarenek mączki. Tego rodzaju proces możemy zauważyć u skrzętnicy (Spirogyra), włożonych w 0,1%-owy roztwór tego związku. Ilość przyswojonej substancji możemy określić przez mianowanie roztworu nadmanganianem potasu. Doświadczenia te dowiodły, że skrzętnice, ważące 10 g, w przeciągu 10 dni zużyły przy pierwszej próbie 115 mg formaldehydosiarkonu sodu, przy drugiej 96,9 mg, przy trzeciej 75,1 mg. Pozostawiając roztwór w tych samych warunkach tylko bez wodorostów, Bokorny zauważył, że nie zmienia on swego składu chemicznego, zmianę więc należy przypisać tylko odżywianiu się skrzętnicy.

Wobec tych faktów odżywianie się roślin zielonych musimy sobie przedstawiać nie tak jednostronnie, jak było dotąd. Węgiel, potrzebny do budowy ciała, rośliny czerpią nie tylko z dwutlenku węgla, lecz również mogą czerpać go i ze związków organicznych. Bez wątpienia, odżywianie się wielu roślin odbywa się wyłącznie przy pomocy przyswajania dwutlenku węgla z powietrza: w ziemi, w której rosną, nieraz niema ani śladu materii organicznej. Nie wyklucza to jednak możliwości odżywiania się również gotowym pokarmem organicznym, jeżeli taki znajdzie

się w ziemi. Bokorny podczas swoich doświadczeń zauważył, że rośliny, otrzymujące pokarm organiczny rozwijają się daleko piękniej, niż rośliny przyswajające dwutlenek węgla z powietrza. Musimy tylko pilnować, aby obok roślin zielonych nie rozwinęły się grzyby, które szkodzą roślinom zielonym, zabierając im pokarm organiczny i tlen i wytwarzając związki trujące. Badania mikroskopowe okazują nam również dobre działanie płynów organicznych: w komórkach odkłada się więcej mączki, niż przy odżywianiu się samym dwutlenkiem węgla. Tak samo i azot w formie związków organicznych (ciał amidowych) działa lepiej, niż w formie ciał mineralnych. Kukurydza, według Bässlera, rośnie lepiej, jeżeli dostarczymy jej azotu w formie asparaginy, niż jeżeli będzie on w postaci azotanu.

Korzystny wpływ pokarmu organicznego rzuca się w oczy w tym fakcie, że powierzchnia wody, zawierającej dużo ciał organicznych, pokrywa się zawsze bujną roślinnością wodną, czego nie widzimy w wodzie stosunkowo czystej.

Wewnątrz ciała roślin istnieje mnóstwo komórek, które potrzebują pokarmu organicznego; nieposiadając jednak ciałek chlorofilowych, nie mogą przyswajać węgla z atmosfery; z takich komórek składa się przeważnie łodyga, korzeń, pręciki, słupki, nasiona i t. d. Pokarmu potrzebnego do życia tych organów dostarczają liście, które przy pomocy ciałek zieleni wyrabiają substancje organiczne. Substancje te w formie cukru, asparaginy i innych ciał amidowych przenikają do organów pozbawionych zieleni i tam zostają przerobione na błonnik, mączkę i białko.

Widzimy więc, że zawsze wewnątrz ciała roślinnego odbywa się odżywianie się pokarmem organicznym, wytworzonym w liściu. Jeżeli więc mamy nazewnętrz takie same, lub podobne substancje, to o ile tylko mogą one przeniknąć do rośliny, mogą być natychmiast użytkowane jako pokarm. W ten sposób roślina oszczędza sobie pracy, jaką musi zużyć na przyswojenie sobie węgla z dwutlenku węgla i na wytworzenie z niego potrzebnych ciał organicznych.

Oba sposoby odżywiania się, organiczny i nieorganiczny, występują jeden obok drugiego; tylko od okoliczności zewnętrznych za-

leży, który sposób ma mieć większe znaczenie. Wyjątkowo tylko rośliny zielone mogą odżywiać się jedynie pokarmem organicznym, jak np. rośliny w doświadczeniach Bokornego, które po kilka tygodni były pozbawione dwutlenku węgla. Badania Klebsa wykazały, że wodorosty z rodziny Zygnemaceae, odżywiane roztworem cukru, żyły w przeciągu roku w zupełnej ciemności. Widzimy więc, że odżywianie się pokarmem organicznym może odbywać się i bez udziału światła, a więc w nocy i w dzień pochmurne. Stąd też zdolność przyswajania substancji organicznych jest dla roślin nadzwyczaj korzystną i daje im przewagę w walce o byt z roślinami, które posiadają tę zdolność w mniejszym stopniu.

Przykładów odżywiania się roślin zielonych pokarmem organicznym możemy obserwować w przyrodzie mnóstwo. W sadzawkach, pokrytych rzęsą (Lemna) wciąż odbywa się proces wymierania jednych roślinek, z których wytwarza się pokarm organiczny i odżywiania się następnie tym pokarmem roślinek żyjących. Tak samo wodorosty w wodach zawierających mało substancji organicznych prędko wymierają, lecz w ten sposób wytwarzają pokarm organiczny dla nowych pokoleń wodorostów, które wskutek tego rozwijają się daleko lepiej. A ileż to ciał zwierząt rozkłada się w wodzie. Wśród splotów wodorostu *Vaucheria* znajdujemy zawsze ciała nieżywych zwierząt: glist, stonogów i t. p.; ciała te są pokarmem dla wodorostów.

Ten sposób odżywiania się roślin zielonych okazuje wpływ niemały na oczyszczanie się wody rzecznej. Pettenkofer i uczniowie jego stwierdzili fakt, że woda Izary na pewnej odległości od Monachium w dół rzeki zawiera w sobie tyleż części organicznych, co i na tej samej odległości w górę rzeki. Na niewielkiej stosunkowo przestrzeni rzeka sama dokonała oczyszczenia swojej wody od wszelkich zanieczyszczeń organicznych, jakich dostarczyło jej obficie wielkie miasto. Taki sam fakt stwierdzono i w wodzie Wisły pod Warszawą, Odry, Elby, Sekwany, Tybru i innych rzek. W oczyszczaniu wody rzecznej wielki udział mają bakterie, lecz przeważnie tylko z początku, gdy koncentracja roztworów organicznych jest silną. Ich główne zadanie polega na rozpuszczeniu zawie-

szonych w wodzie cząsteczek pochodzenia zwierzęcego i roślinnego. Bakterie wykonywają tylko pierwszą część w tej sprawie, reszta pracy przypada w udziale roślinom zielonym. Tych każda rzeka posiada sporą ilość w postaci najrozmaitszych wodorostów, jak *Cladophora*, *Ulotrix*, *Vaucheria*, *Oedogonium*, *Spirogyra* i wiele innych, które zapełniają brzegi rzek, czepiają się kamieni lub dna, a niektóre pływają swobodnie zawieszony w wodzie, jak np. okrzemki. W tych rzekach, gdzie prąd jest mniej silny, nieraz powierzchnia wody na znacznej przestrzeni jest pokryta roślinami kwiatowymi, jak np. *Batrachium*, *Potamogeton*, *Callitriche*, *Myriophyllum*. Wszystkie te rośliny wodne są bardzo czynne w sprawie oczyszczania wody rzecznej.

Jak już wyżej wspomnieliśmy, Bokorny dowiódł, że wszystkie produkty gnicia i butwienia ciał organicznych w roztworach o słabej koncentracji mogą służyć za pokarm roślinom zielonym. Takie właśnie silne rozcieńczenie znajdujemy w wodzie rzecznej. Rośliny zielone nie potrzebują, jak grzyby, wielkiej ilości pokarmu organicznego; zawsze mogą one czerpać węgiel wprost z powietrza, nie giną więc z głodu, gdy pokarm organiczny wyczerpie się, lub wskutek deszczów zostanie silnie rozcieńczony. W ten sposób, chociaż zwolna lecz stale wykonywają one robotę oczyszczania rzek z odpadków życia zwierzęcego.

Widzimy więc, że organiczne odżywianie się roślin zielonych ma wielkie znaczenie w gospodarce przyrody: jest ono korzystnym dla życia samej rośliny, a z drugiej strony przyczynia się znakomicie do niszczenia w ziemi i w wodzie produktów gnicia i butwienia ciał organicznych.

W kwestyi tej pozostaje jeszcze jedna strona niewyjaśnioną, mianowicie: w jaki sposób roślina przerabia najrozmaitsze substancje organiczne na części składowe swego ciała: białko i wodany węgla. Gdy roślina pochłania z powietrza dwutlenek węgla, wytwarza z niego i z wody przedewszystkiem aldehyd mrówkowy (CH_2O), a z tego związku wytwarzają się wodany węgla. Badania nad żywieniem się grzybów wykazują, że i tam również z najrozmaitszych ciał organicznych, służących za pokarm, wytwarza się prawdo-

podobnie zawsze jakaś określona grupa atomów, z której wytwarzają się następnie części składowe ciała roślinnego. Loew przypuszcza, że grupą tą jest również aldehyd mrówkowy; w taki sposób można objaśnić fakt, że związki organiczne, z których trudno wytworzyć aldehyd mrówkowy, nie mają dla grzybów wartości pożywej. Przypuszczać więc należy, że i w procesie przyswajania węgla ze związków organicznych przez rośliny zielone wytwarza się przedewszystkiem aldehyd mrówkowy. Ciało rośliny zawsze składa się z tych samych części składowych organicznych, bez względu na pokarm, jaki roślina otrzymuje. Możemy więc przypuścić, że sposób, w jaki zostają przerobione najrozmaitsze związki chemiczne na ciało roślinne, jest dla wszystkich roślin jednakowym, że istnieje stała droga syntezy wodorów węgla i białka w roślinach. W każdym razie jestto jeszcze kwestya, która oczekuje na zbadanie.

Bolesław Hryniewiecki.

O badaniu skał drogą mikrochemiczną.

(Dokończenie).

Opisana metoda Borického ma pewne niedogodności. Posługując się nią tylko wyłącznie niepodobna odkryć glinki, odróżnianie zaś fluorokrzemianu żelaza od magnezu jest i trudnem i kłopotliwem. Co zaś dotyczy fluorokrzemianu wapnia, to jest on stanowczo zamało charakterystyczny. Niemniej przeto metoda ta wyświadcza petrografii niemałe usługi, zupełnie bowiem dokładnie z jej pomocą możemy określić alkalia.

Istnieje jeszcze druga metoda badania mikrochemicznego minerałów—metoda Behrensa. Przy kombinacji jej z metodą Borického w wielu razach możemy zrobić analizę danego minerału najzupełniej zadawalniająco.

Oto krótki rys metody Behrensa. Zanim przystąpimy do analizy, należy odpowiednio przygotować materiał, czyli, innymi słowy, wydzielić określany minerał ze skały, w której się on znajduje. Skały grubokrystaliczne nie nastęcały pod tym względem wielkich trudności, które dopiero spotykamy przy

badaniu skał drobnokrystalicznych. Igielką zeszlifowaną napłask, nakształt lancetu, należy wydstać ze skały jednorodny okruch minerału. Najłatwiej to uczynić na szlifie tej grubości, że, zaledwie prześwieca. Odłupując kawałki szlifu od brzegu stopniowo ku środkowi, możemy bardzo czysto wydzieleć minerał pożądaný. Ziarnko w taki sposób izolowane, - powinno mieć nie mniejszą wagę od $0,1\text{ mg}$ i posiadać przynajmniej $0,3\text{ mm}$ średnicy. Oczyszczone ziarnko ostrożnie proszkujemy w małym móździerzyku agatowym, przykrytym kawałkiem cieniutkiego papieru dla uniknięcia straty przy proszkowaniu. Umieściwszy otrzymany proszek w małej półkulistej miseczce platynowej, około 1 cm średnicy mającej, rozpuszczamy go w chemicznie czystym kwasie fluorowodorowym, fluorku amonu lub też stężonym kwasie solnym. Następnie, umiarkowanie ogrzewa-

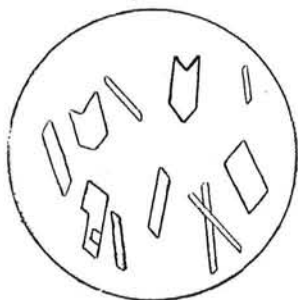


Fig. 4. Gips (siarczan wapnia)
(wedł. Behrensa).

jąc, wyparowujemy roztwór całkowicie i dodawszy w nadmiarze kwasu siarczanego rozcieńczonego, wyparowujemy raz jeszcze. Skończywszy parowanie, rozpuszczamy pozostałą masę w dużej ilości wody, przyczem napełniamy miseczkę prawie do połowy i zawartość jej ogrzewamy tak długo, dopóki na $0,1\text{ mg}$ substancji nie wypadnie około centygrama roztworu.

Z przyrządzonego w ten sposób roztworu, bierzemy kroplę pipetką, przenosimy ją na szkiełko przedmiotowe i umieszczamy pod mikroskopem. Najodpowiedniejszym do takich poszukiwań jest powiększenie 200-krotne.

Przedewszystkiem szukamy wapnia. Jeżeli minerał pierwiastek ten zawiera, to przy ulatnianiu się kropli roztworu ujrzemy kryształki gipsu (fig. 4) w formie kolumienek, rozetek, lub też, co często się zdarza, w dwojakach

kształtu jaskółczych ogonów. Dokładność tej metody jest tak wielką, że za jej pomocą można odkryć obecność $0,0005\text{ mg}$ tlenku wapnia, lub w razie zbyt powolnego powstawania kryształów gipsu, umieszczamy szkiełko pod dzwonem tekturowym, którego powierzchnia wewnętrzna jest zwilżona alkoholem. Wtedy woda pochłaniana przez alkohol szybciej paruje, a czułość reakcyi wzrasta w czwórnasób. Kryształki zato są mniejsze i mniej prawidłowo wykształcone.

W teźże kropli szukamy potasu, dodając do niej kroplę stężonego roztworu chlorku platyny. Uskuteczniamy to zapomocą drutu platynowego. Kryształy chloroplatynianu potasu (fig. 5) ukazują się po kilku minutach, przyczem najczęściej na brzegach kropli. Są to jasnożółte ośmiościany, bardzo silnie załamujące światło. W roztworach stężonych powstają trojaki i czworaki. W roztworach

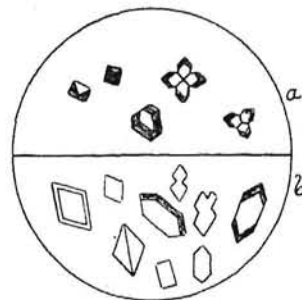


Fig. 5. a Chloroplatynian potasu
b Fluoroboran potasu
(wedł. Behrensa).

chlorków kryształy ukazują się wcześniej, lecz są mniejsze, w siarczanach naodwrot. Można w taki sposób wykryć obecność $0,0006\text{ mg}$ tlenku potasu.

Sód metodą Behrensa wykrywa się zapomocą siarczanu cezu. Kroplę roztworu umieszczamy na szkiełku przedmiotowym w odległości 5 mm od kropli odczynnika i łączymy obie krople nitką szklaną. Po chwili w obu kroplach powstają zrostki siarczanu cezu, które znajdują się w ich środku, na brzegach zaś, a przy dużej ilości zawartego w minerale sodu w całych kroplach, mętny brunatny osad podwójnej soli sodowej. Przy powiększeniu 600-krotnym ujrzemy mnóstwo ziarenek zlekką przeświecających o barwie brunatnej. Jeżeli minerał jednocześnie zawiera i potas, to w środku kropli ukazuje się

gruboziarnisty szary osad podwójnej soli potasowej, której grudki formą przypominają ziarnka mączki z ziemniaka. W każdym razie na sól lepszą jest metoda Bořického, na potas zaś chlornik platyny.

Behrens odkrywa magnezję działając podwójnym fosforanem amonu i sodu. Badaną kroplę roztworu, spróbowawszy uprzednio czy zawiera glin i potas, nasyca amoniakiem, dodaje nieco chlorku amonu i w kropli wody, umieszczonej opodal na odległość 1 cm, rozpuszcza kryształek fosforanu sodu. Połączywszy obie krople nitką szklaną, otrzymuje podwójne krystaloidy, do mikrolitów w szklach naturalnych podobne lub w razie silnego rozcieńczenia roztworów, dobrze wykształcone bliźniaki heteromorficzne podwójnego fosforanu magnezu i amonu (fig. 6). W ten sposób można wykryć obecność 0,001 mg tlenku magnezu.



Fig. 6. Podwójny fosforan magnezu i amonu (wedł. Behrensa).

Obecność glinu wykrywamy według Behrensa, działając chlorkiem cezu, którego małą kroplę wprowadzamy końcem drutu platynowego do danego roztworu. Powstają przytem duże, przezroczyste ośmiościany, rzadziej sześciściany alunu cezowego (fig. 7). Reakcyja ta z łatwością wykrywa 0,01 mg tlenku glinu.

Żelazo rzadko bywa określanem pod mikroskopem. Barwa niebieska, powstająca przy działaniu na sole żelazne żelazocyankiem potasu jest dostatecznie wyraźna i charakterystyczna nawet dla oka nieuzbrojonego.

Mangan także pod mikroskopem określanym nie bywa, najmniejsze bowiem jego ilości wykryć możemy drogą stopienia z sodą.

Co zaś dotyczy litynu, to strąca się on z roztworów w kwasie siarczanym węglanami

alkaliów. Tworzą się przytem kryształy węglanu litynu pięknie wykształcone i do układu jednoskośnoosiowego należące; różnią się one od kryształów gipsu poprzecznymi przecięciami prostokątnymi i rozpuszczalnością w rozcieńczonym kwasie siarczanym. Kwas fosforowy utrudnia ich powstawanie.

Baryt i stront znaleźć możemy zaraz przed poszukiwaniem wapnia w reszcie, pozostałej (po zlanu roztworu) w miseczce platynowej. Reszta ta, rozpuszczona w gorącym stężonym kwasie solnym, po ostudzeniu wydziela siarczan barytu w soczewkowatych w formie krzyża kryształach, następnie zaś siarczan strontu w pęczkach, cienkich igłach i w większych dwojakach rombów, mających formę krzyża.

Z pozostałych reakcyj, przez Behrensa do określania minerałów skałotwórczych zastosowanych, zasługują na uwagę jeszcze następujące.

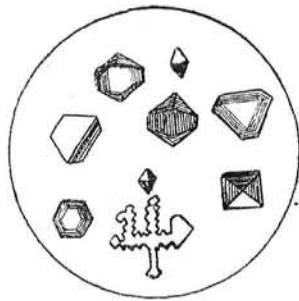


Fig. 7. Alun cezowy (wedł. Behrensa).

Wykrycie chloru odbywa się w sposób następujący: Ziarnko minerału stopione rozpuszcza się w stężonym kwasie siarczanym w miseczce przykrytej szkłem, na którym zawieszona jest kropla wody. Kropla ta pochłania wydzielający się kwas solny. Obróciwszy szkło i włożywszy w środek kropli kryształek siarczanu talu otrzymamy małe bezbarwne ośmiościany chlorku talu, silnie załamujące światło, często zaś trojaki i czworaki. Można wykryć tą drogą 0,004 mg soli kuchennej.

Siarke i fosfor określamy odwróconą reakcyą na glin i magnezję, wywołując w pierwszym przypadku powstanie alunu cezowego, w drugim zaś podwójnego fosforanu amonu i magnezu. Do tej reakcyi używamy zwykle soli gorzkiej. Mineral, zawierający fluor, należy uprzednio rozpuścić w kwasie siarcza-

nym (topaz i turmalin należy stopić przed rozpuszczeniem z podwójną ilością na objętość sody). Przeprowadzamy kwas fluorowodnorodny w fluorokrzemowodór, dodając w razie potrzeby krzemionki i po dodaniu soli kuchennej, otrzymujemy heksagonalne tabliczki i krótkie kolumny fluorokrzemianu sodu. Można wykryć tym sposobem 0,003 mg fluoru.

Krzem i bor określamy tak jak fluor, z tą tylko różnicą, że obok kwasu siarczanego musi być użyty i fluorowodór. Następnie znów używamy soli kuchennej jak poprzednio. Jeżeli przy krzemie jest bor, to używamy zamiast soli kuchennej, chlorku potasu. Fluorokrzemian potasu daje kryształki układu prawidłowego, fluoroboran zaś potasu (fig. 5) krystalizuje się w rombach.

Dla wykrycia wody, zawartej w minerałach, Behrens ogrzewa jego ziarnko w cienkiej i wąskiej rurce szklanej, przyczem woda skrapla się na ściankach ostudzonej rurki.

Uciekając się do metod Borickiego, Behrensa i tym podobnych, mineralogowie są w stanie określić wszystkie ważniejsze pierwiastki minerałów skałotwórczych, jako to: potas, sód, wapień, magnez, glin, żelazo i t. p. Niestety są skały tak drobnokrystaliczne, że ich nawet tą drogą pod względem chemicznym zbadać nie można. Być może jednak, że z udoskonaleniem techniki mikroskopowej i mikrochemicznej trudności te usunięte zostaną. Dziś w takich razach petrograf musi się ograniczyć tylko na określeniu własności optycznych minerału.

Sławomir Miklaszewski.

Przewodnictwo gazów pod działaniem promieni Röntgena.

Własność przewodnictwa gazów, wystawionych na działanie promieni Röntgena, odkryła prawie równocześnie z nimi, ściągając na siebie pilną uwagę fizyków raz ze względu na wielkie bogactwo zjawisk z tą własnością związanych, powtóre zaś z pobudek teoretycznej natury. Metody badania doświad-

czalnego tej własności gazów mogą być najrozmaitsze; opiszemy jedną z nich, użytą przez J. Pérrina, bardzo prostą, a zarazem dobrze się nadającą do różnych zmian w przebiegu zjawiska: Weźmy kondensator z okładkami płaskimi, do siebie równoległymi, naładujmy go do jakiegokolwiek potencjału, który możemy mierzyć za pomocą czułego elektrometru i puśćmy między okładki wiązkę promieni Röntgena. Wiazkę taką możemy otrzymać, osłaniając rurkę, w której się one tworzą, zasłoną nieprzezroczystą z małym otworem, przez który promienie wychodzą. Ponieważ promienie rozchodzą się po liniach prostych, możemy zawsze dobrać wielkość otworu i odległość kondensatora w taki sposób, żeby promienie przechodziły między okładkami, nie dotykając ich. Ostrożność tę zachowujemy dlatego, że przebieg zjawiska części od niej zależy. Po otworzeniu prądu, wzbudzającego promieniowanie, igła elektrometru wychyla się w kierunku punktu zero, inaczej mówiąc, następuje wyładowanie kondensatora. Jest ono zupełnym i trwa bardzo krótko. Powietrze więc i wogóle jakikolwiek gaz pod działaniem promieni staje się przewodnikiem elektryczności. Własność tę powietrze zatrzymuje na czas krótki po przerwaniu promieniowania. Można się o tem przekonać, zasłaniając zupełnie konduktor od promieni; wyładowanie nie nastąpi, jeżeli powietrze jest w spoczynku, można je wszakże przez dmuchanie odprowadzić od miejsca, w którym działają nań promienie, do kondensatora; wtedy wyładowuje się on znowu. Oczywiście jest rzeczą, że czas potrzebny dla powietrza na przebycie drogi wskazanej, jest zarazem czasem, przez jaki powietrze zatrzymuje własność przewodnictwa. Łatwo go zmierzyć, dla powietrza wynosi on przeszło połowę sekundy. Możemy nasz kondensator umieścić w naczyniu zamkniętem, dla promieni przezroczystem i badać zjawisko przewodnictwa gazu w zależności od jego natury, od zmian temperatury i ciśnienia. Za miarę porównawczą obieramy szybkość wyładowania, a więc ilość podziałek, o jaką igła elektrometru wychyla się w kierunku punktu zero. Okazuje się, że temperatura nie ma wpływu na przewodnictwo gazów, przynajmniej w granicach od -12° do $+145^{\circ}$ C,

w jakich dotychczas czyniono doświadczenia. Do ciśnienia zaś przewodnictwo jest proporcjonalnem. Zmieniając gaz w naczyniu, w którym umieszczony jest kondensator, przekonywamy się, że wyładowanie jest najszybsze w parze kwasu solnego, najwolniejsze zaś w wodorze. Za kwasem solnym następują kolejno dwutlenek siarki, dwutlenek węgla, powietrze i inne gazy. Wreszcie wpływ okazuje także odległość źródła promieni od kondensatora, szybkość wyładowania jest bowiem odwrotnie do niej proporcjonalna.

Wobec tych doświadczeń nasuwa się odrazu na myśl możliwość przepuszczenia prądu elektrycznego przez powietrze, wystawione na działanie promieni. Możliwość tę stwierdzili J. Thomson i Rutheford następującem doświadczeniem: weźmy rurkę metalową i wzdłuż jej osi umieśćmy pręt metalowy tak, żeby się z rurką metalicznie nie stykał; połączmy drutami rurkę z jednym biegunem baterji voltaicznej, pręt zaś z drugim i w obwód ten wstawmy czuły galwanometr. Jeżeli między rurkę i pręt puścimy wiązkę promieni Röntgena, galwanometr wskaże istnienie prądu elektrycznego. Prąd ten posiada kilka szczególnych własności. Tak np. przewodnictwo gazu, wytworzone przez działanie promieni, zostaje przez ten prąd zniszczone. Przekonać się o tem można przez odprowadzenie powietrza z rurki do kondensatora naładowanego i od bezpośredniego działania promieni osłoniętego. Wyładowanie będzie znacznie mniejszem, niż w razie bezpośredniego działania promieni. Prąd więc elektryczny wywiera na gaz przewodzący takie samo działanie jak na bardzo rozcieńczony roztwór elektrolitu. Wiadomo bowiem, że jeżeli przez taki roztwór przejdzie ilość elektryczności, wystarczająca do rozłożenia całej ilości elektrolitu, nie będzie on już przewodnikiem. Podobnie zupełnie rzecz ma się w gazie przewodzącym. Ta analogia między rozcieńczonym elektrolitem a gazem, wystawionym na działanie promieni Röntgena, rozciąga się do szerokiego zakresu zjawisk i oddaje znaczne usługi w ich tłumaczeniu. Kierując się nią, Pérrin obmyślił element elektryczny gazowy. Jeżeli wiązkę promieni Röntgena puścimy między płytki cynkową i miedzianą metalicznie ze sobą połączone,

gaz przewodzący będzie ciągle wyrównywał różnicę potencjałów, wytwarzaną przez zetknięcie się tych metali; powstanie więc prąd elektryczny, podobnie jak wtedy, jeżeli te metale wstawimy w rozcieńczony kwas siarczany. Prąd elektryczny, przechodzący przez przewodzący gaz, okazuje w dalszym ciągu tę własność, że jego natężenie przy zwiększaniu siły elektromotorycznej wzrasta tylko do pewnej granicy; począwszy od niej, pozostaje ono stałem bez względu na wielkość użytej siły elektromotorycznej. Prąd, posiadający to maksymalne natężenie, nazwano nasycy-nym. Zjawisko nasycenia, zupełnie różne od polaryzacji elektrolitu, jest pozornie sprzecznem ze znanymi własnościami prądu elektrycznego; znajduje ono jednak zupełnie wystarczające tłumaczenie we wspomnianej już własności prądu niszczenia przewodnictwa gazu, wystawionego na działanie promieni Röntgena. Działają więc tu dwa czynniki: wytwarzanie przewodnictwa przez promieniowanie i niszczenie tego stanu przez prąd. Jeżeli siła elektromotoryczna jest niewielką, przeważa działanie pierwsze; wtenczas ze wzrostem siły elektromotorycznej natężenie prądu będzie też wzrastało; jeżeli jednak oba działania równoważą się nawzajem, oczywistą jest rzeczą, że nastąpi stan nasycenia. Działanie tych dwu przeciwnych czynników na gaz pociąga jeszcze za sobą ten fakt, że natężenie prądu nasyconego zwiększa się w miarę zwiększania odległości elektrod baterji. Inaczej mówiąc, cienka warstwa gazu posiada większy opór, aniżeli grubsza. Na pierwszy rzut oka wydaje się to rzeczą paradoksalną; ponieważ jednak w grubszej warstwie gazu znajduje się więcej cząstek przewodzących niż w cieńszej, prąd więc, który przewodnictwo wytwarza przez działanie promieni niszczy całkowicie, a takim właśnie jest prąd nasycony, musi w pierwszym razie być większym aniżeli w drugim. Paradoksalności niema w tem zupełnie.

Opisane dotychczas doświadczenia upoważniają nas do twierdzenia, że pod wpływem promieni Röntgena tworzą się w gazie ładunki elektryczne dodatnie i ujemne w jednakowych ilościach. Proces ten nazwano jonizacją gazu. Takie przedstawienie rzeczy jest oczywiście posunięciem o krok dalej;

tej analogii między gazem przewodzącym a rozcieńczonym roztworem elektrolitu, o jakiej już wspominaliśmy. Jonizacja gazu nie zależy zupełnie od istnienia pola elektrycznego i jego natężenia. Pole elektryczne sprawia taki tylko skutek, że wytworzone ładunki zostają wprowadzone w ruch. Jeżeli mamy do czynienia z kondensatorem, okładka dodatnia będzie przyciągała ujemne ładunki i naodwrot. Ładunki będą się w ten sposób zubożniały, czyli nastąpi wyładowanie kondensatora. Jeżeli okładki są połączone z biegunami baterii elektrycznej, zubożnianie ładunków będzie się odbywało ciągle; powstanie więc prąd elektryczny.

Jonizacja, jak widzimy, dobrze zdaje sprawę z doświadczeń. Dalsze jej potwierdzenie znajdujemy w tej okoliczności, że pod wpływem promieni Röntgena można gazy, zarówno jak i ciała stałe, naelektryzować. Weźmy w tym celu izolowany drut naelektryzowany do wysokiego potencjału i otoczony rurką szklaną, połączoną z zamkniętym naczyniem metalowym. Powietrze w rurce wystawiamy na działanie promieni i przez dmuchanie wprowadzamy je do naczynia. Elektrometr z niem połączony wskaże pewne wychylenie, co dowodzi, że gaz wewnątrz naczynia jest naelektryzowany. W podobny sposób można naelektryzować każdy dielektryk stały. Stojąc na gruncie jonizacji gazu fakt ten zrozumieć możemy bez trudu: drut naelektryzowany przyciąga go bowiem i zubożnia ładunek gazu o znaku przeciwnym niż sam posiada. Drugi zaś ładunek zostaje w gazie albo przechodzi na ciało stałe i przez to je elektryzuje. Gaz, naelektryzowany pod działaniem promieni Röntgena lub w jakikolwiek inny sposób, posiada jedne i te same własności, z tą tylko różnicą, że w pierwszym razie bardzo łatwo oddaje swój ładunek metalom, w drugim zaś bardzo trudno. Ta okoliczność sprawia zupełny brak polaryzacji prądu, przechodzącego przez gaz. Ponieważ znanym jest fakt, że gaz, naelektryzowany w jakikolwiek sposób, oddaje z łatwością swój ładunek metalom, jeżeli go wystawimy na działanie promieni ultrafioletowych, należy przypuszczać, że gaz pod wpływem promieni Röntgena staje się źródłem jakiegoś nieznanego dotąd promieniowania.

Na samym początku wspomnieliśmy, że

wyładowanie kondensatora odbywa się inaczej, jeżeli promienie Röntgena spotykają okładki kondensatora, niż w razie przeciwnym. Różnica jest tylko ilościową: szybkość wyładowania w pierwszym przypadku jest większa niż w drugim. Droga doświadczeń zupełnie analogicznych z opisanymi dochodziemy do wniosku, że na powierzchni metalu spotkanego przez promienie Röntgena odbywa się jonizacja powierzchniowa; charakter jej jest zupełnie taki sam, jak i znanej nam już jonizacji gazu.

Sposób, w jakimy opisali zjawiska przewodzenia gazu pod wpływem promieni Röntgena, nie zawiera w sobie nic hypotetycznego. Jonizacja, czyli tworzenie się ładunków elektrycznych, jest faktem stwierdzonym doświadczalnie. Wiemy przecież, że te ładunki możemy rozdzielić i o ich istnieniu przekonać się dostatecznie. Do hipotez musielibyśmy się uciekać, gdybyśmy chcieli odpowiedzieć na pytanie, skąd te ładunki się biorą, jakie to są cząstki, na których się one znajdują. Kierując się analogią z elektrolizą, możemy się spodziewać, że pod wpływem promieni Röntgena następuje rozkład gazu na jakies nieznanne cząstki obdarzone ładunkami przeciwnymi. Ale do wygłoszenia podobnych hipotez brak nam jeszcze zupełnie danych doświadczalnych.

K. Zakrzewski.

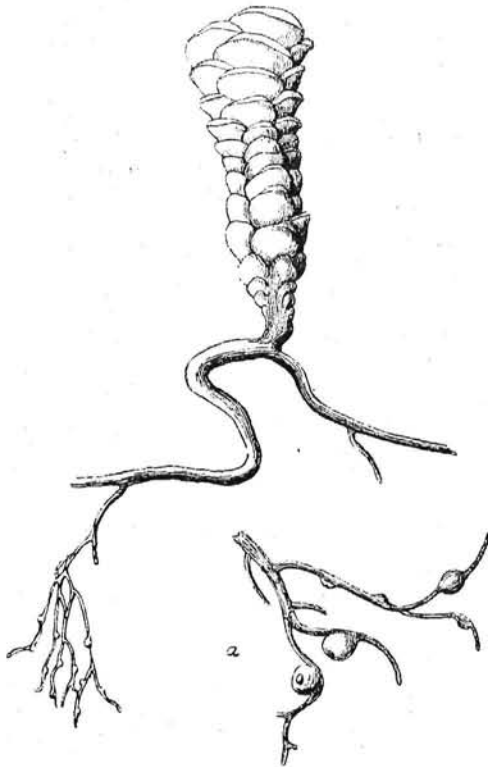
Korespondencya Wszechświata.

Korzenie łuskiewnika zwyczajnego (*Lathraea Squamaria* L.).

Znane mi podręczniki botaniczne, tak ogólne jak szczegółowe, wydane w języku polskim oryginalnie lub w tłumaczeniu, w ostatnich 27-miu latach, nie mówią nic albo bardzo mało o pasorzytnych cechach rośliny wymienionej w nagłówku. Odnosne wiadomości ograniczają się najczęściej do zaznaczenia, że łuskiewnik przytrafia się, żyje lub wyrasta na korzeniach niektórych drzew i krzewów. Ponieważ przytoczone wzmianki nie pozwalają domyślić się, czy rzeczony pasorzyt posiada własne korzenie, czy też ich nie ma, przeto nie można powziąć wyobrażenia o sposobie utrwalania się jego na zawładniętej roślinie, gdyż korzenie tego rodzaju pasorzy-

tów albo zupełnie wrastają pod korę korzeni swych żywicieli, albo tylko pewnymi punktami swej powierzchni łączą się z niemi, albo wreszcie w razie zaniku tych własnych organów, umacniają się i czerpią potrzebne dla siebie pożywienie za pośrednictwem odpowiednich do tego przyrządów.

Zdaje się, że niektórzy autorowie owych podręczników, w wyrażeniach powyżej zaznaczonych, mieli na myśli ostatnią z wymienionych cech pasorzytnych, dowodem czego, że jeden z nich w swem dziełku, pod tytułem „Tajemnice przyrody”, przytacza ustęp jasno wykazujący nasze domniemanie. Na stronie bowiem 245 czytamy, że łuskiewnik „wyrasta często zwłaszcza z korzeni leszczyny i składa się z gru-



Część kłącza wraz z częścią korzeni łuskiewnika zwyczajnego (wielkość naturalna); a ostatnie rzędy korzeni z ssawkami (około 4-ch razy powiększone).

bej niewysokiej lodyżki noszącej na wierzchołku kwiaty, lecz nieposiadającej już wcale korzeni”. Twierdzenie to, nie wypływające z pozytywnego zbadania, a raczej wysnute na podstawie analogii, zachodzącej między łuskiewnikiem a zarazą (Orobanche), niemającej podobno istotnie korzeni, jak to wyobraża dołączony tamże rysunek, jest w rzeczywistości zupełnie błędne, gdyż roślina w mowie będąca, popierwsze, nie wyrasta z korzeni, w ścisłym znaczeniu tego wyrazu, a powtórnie, opatrzona jest własnym systemem tych organów. Powyższe fakty miałem

sposobność sprawdzić w r. b., rozpatrując przypadkowo wykopane kłącza łuskiewnika, których główne pędy u swych podstaw stałe przechodziły w korzenie, napotykać się dopiero w głębokości od 20—40 cm pod powierzchnią ziemi. Były zawsze powiklane z obcymi korzeniami, tudzież z własnymi kłączami, tworzącymi jak wiadomo skupione masy, znacznej nieraz objętości. Z tej płataniny żyjących części, połączonych z ziemią i obumarłymi szczątkami roślin, niepodobnióstwem było w całości je wydestać, tembardziej, że z powodu małej sprężystości, łatwo ulegały złamaniu. Sądząc wszakże z pozostałych ułamków, dochodzących niekiedy do 1 cm grubości, należy wnosić, że całkowita długość niektórych dosięgała pół metra. Zwykle zaraz od podstawy lodygi rozdzielały się na dwie lub trzy, przeważnie w kierunku poziomym idące odnogi, skąpo w dalszym ciągu rozgałęzione i dopiero na krańcach bardziej podzielone. Na tych ostatnich rzędach korzeni, mających wierzchołki wzrostu okryte warstwami ochronnymi, znajdowały się liczne ssawki, czyli haustorya, w postaci drobnych prawie kulistych nabrzmiałości, opatrzonych po stronie zewnętrznej okrągłym wgłębieniem, które brzegiem swego obwodu przy zetknięciu się z obcym korzonkiem, wrasta pod jego korę i wchłania przenikające tam soki.

Z powyższego opisu widzimy, że łuskiewnik, jakkolwiek pobiera pożywienie z obcych korzeni, podtrzymujących jego życie, nie wyrasta z nich jednak w dosłownem znaczeniu, opatrzony jest bowiem własnym normalnie rozwiniętym systemem korzeni, które przedstawiają tylko tę anomalię, że na miejscu włókników, ukazujących się niekiedy w stanie zmarniałym na powierzchni tworzących się ssawek, powstały te ostatnie. W końcu pozostaje mi nadmienić, że taki sam typ pasorzytnego przystosowania się korzeni znajdujemy u *Melampyrum*, *Alectorolophus*, *Pedicularis* i *Euphrasia*, roślin jak wiadomo zielonych, należących wraz z bezchlorofilowym łuskiewnikiem do rodziny trędownikowatych.

B. Eichler.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie 5 te Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 12 maja 1898 roku o godzinie 8-jej wieczorem.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. J. Morozewicz wypowiedział rzecz: „O chemicznem badaniu skał”.

Metody chemiczne, jakimi się posługuje współczesna petrografia przy badaniu skał, można podzielić na dwie grupy. Pierwsza z nich obejmuje metody badania jakościowego, druga— ilościowego. Do pierwszej grupy należą np. t. zw. reakcje mikrochemiczne Behrensa i Borickiego, polegające na wykryciu w mineralu tego lub innego pierwiastku chemicznego, a to na podstawie drobnych, lecz niekiedy bardzo charakterystycznych kryształów, jakie się tworzą przy traktowaniu mineralu (w proszku lub szlifie) rozmaitymi kwasami. Takiemu sposobowi badania p. J. M. przypisuje znaczenie niewielkie, podnosi natomiast pierwszorzędą ważność reakcji chemicznych na minerały w ścisłym słowa tego znaczeniu i w tej postaci, jaką im w kilku przypadkach nadał prof. Lemberg: np. reakcje na kalcyt, scdalit i t. p.

Metody, zaliczone do grupy drugiej, czyli ilościowe, mają na celu poznanie składu chemicznego zarówno całej skały, jakoteż i minerałów do składu jej należących. Druga część tego zadania wiąże się nader ściśle z rozwojem metod wyosobniania minerałów ze skał, które są mieszaniną, niekiedy kilku naraz minerałów. Aby poznać skład chemiczny tych minerałów, należy je uprzednio rozdzielić i w stanie czystej jednorodności otrzymać. Wyosobnianie takie odbywa się bądź na drodze chemicznej przez traktowanie skały sproszkowanej kwasami i alkaliami, które niszczą jedne części składowe, nienaruszając innych,—bądź też na drodze hydrostatycznej, przez pogrążenie skały sproszkowanej w płynach ciężkich, w których jedne części składowe proszku toną, drugie lżejsze gatunkowo pływają. Wreszcie minerały, zawierające w swoim składzie żelazo od niezawierających go oddzielić możemy zapomocą odpowiednio przyrządzonego elektromagnesu. Przy pewnej wprawie w używaniu tych metod i przez ich jednoczesne łączenie, w wielu przypadkach, jakkolwiek nie we wszystkich, można wyodrębnić wszystkie części składowe skały oraz oznaczyć je ilościowo. Tego rodzaju analizy szczegółowe („parcyalne”) mają doniosłość bardzo wielką, gdyż prowadzą do zrozumienia procesu krystalicznego law, do wykrycia przyczyn, dla których jedne minerały wydzielają się z roztworu (t. j. z lawy czyli magmy) wcześniej, drugie później, dla czego mamy tak wielką różnorodność skał wybuchowych, chociaż niekiedy zdają się one pochodzić ze wspólnego źródła i t. d. Już dzisiaj powiedzieć można, że petrografia w niedalekiej przyszłości zadania te rozwiąże, lecz wszakże niepodobna zamilczeć i o tem, że niektóre jej problemy ściśle się wiążą z dalszym rozwojem fizyko chemii.

Na zakończenie p. J. M. na przykładzie, zaczerpniętym z własnej praktyki naukowej, wykazał, że jak znaczną dokładnością dadzą się zastosować metody scharakteryzowane powyżej, do badania skał wybuchowych,—w jaki sposób otrzymane dzięki im rezultaty dadzą się nawzajem

sprawdzać i do jak ściśle określonych wniosków genetyczno-chemicznych doprowadzić mogą

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Masa drobnych planet.** Badania pp. Ravené i Harzer prowadzą do wniosku, że masa wszystkich drobnych planet, krążących między Marsem a Jowiszem, wyrównywa razem zaledwie dziesiątej części masy księżyca, czyli wynosi $\frac{13}{10000}$ masy ziemi. Rachunki te ukończone za stały 27 sierpnia 1897 r., gdy liczba znanych planetoid wynosiła 428; ponieważ wszakże obecnie odkrycia nowe rzadziej nieco następują, przypuszczać można, że znamy już przeważną część tych drobnych brył układu słonecznego, przynajmniej o ile dotyczy planetoid świecących blaskiem niemiejszym, aniżeli gwiazdy 14 wielkości.

T. R.

— **Skroplenie wodoru w znacznej ilości.** Jakkolwiek w doświadczeniach prof. Olszewskiego wodór wystąpił już w stanie ciekłym, skroplenie tego gazu w ilości znaczniejszej przez p. Dewara w Londynie jest doświadczeniem uderzającym. Poddaje on nagłemu rozszerzeniu wodór oziębiony do -205° pod ciśnieniem 180 atmosfer, a wtedy gaz przechodzi w stan ciekły i może być utrzymywany w naczyniach złożonych z podwójnych ścian szklanych posrebrzanych, między kłórami utrzymuje się próżnia Crookesa. Można było w ten sposób otrzymać 50 cm^3 wodoru ciekłego, a nie ulega wątpliwości, że można go tą drogą i w większej przygotować ilości. Wodór ciekły jest bezbarwny, bardzo przezroczysty; posiada znaczny współczynnik załamania światła, a gęstość jest większą aniżeli wypada ze względów teoretycznych. Nie okazuje zgoła widma absorpcyjnego, a powietrze doń wprowadzone skrapla się natychmiast i krzepnie, opadając w postaci śniegu na spód cieczy. Gdy wodorem ciekłym skrapiamy kłaczek waty i zbliżamy go do płomienia, płonie bez wybuchu. Umieszczając w ciekłym wodrze rurę zawierającą helium, p. Dewar otrzymał i ten ostatni gaz w stanie ciekłym; obecnie zatem niema już zgoła gazu trwałego, i fluor bowiem został roku zeszłego skroplony.

T. R.

— **Sztuczny alkohol.** Łączenie się etylenu ze stężonym kwasem siarczanym na kwas etylosiarczynano było obserwowane po raz pierwszy w roku 1825 przez Faradaya i Hennela; tworzenie się zaś alkoholu z tego produktu przez gotowanie go z wodą sprostował Hennel w r. 1828. W literaturze błędnie figuruje zwykle Berthelot jako odkrywca tej reakcji, gdyż on pierwszy

doświadczenia te wykonał w roku 1855 na większą skalę i dowiódł identity otrzymanego w ten sposób alkoholu z alkoholem powstającym przy fermentacji. Ponieważ etylen, jak to już wiadomo od roku 1805, znajduje się w produktach suchej dystalacji drzewa i węgla, Berthelot przeto wypowiedział myśl, że może etylen z gazu oświetlającego nadawałby się do wytwarzania alkoholu. Wobec małej wszakże ilości etylenu, znajdującej w gazie oświetlającym, pomysł ten okazał się niepraktycznym. Pomimo tego wszakże we Francji wzięto patenty na fabrykację alkoholu z gazu oświetlającego, lecz żadna z metod patentowanych nie wydała dożytecznie zadawalających rezultatów. Tymczasem wzrasta niepomniernie produkcja koksu, używanego obecnie w olbrzymich ilościach w przemyśle metalurgicznym. Z produktów, otrzymanych obok koksu z węgla kamiennego, zużywają zwykle smołę i wodę amoniakalną, gdy tymczasem powstające gazy uchodzą kominem. Otóż w tych gazach, według badań p. Fritzschego, znajduje się 1 do 1,8% na objętość etylenu, który może być przeprowadzony w alkohol.

Pan Fritzsche badał wielostronnie reakcją działania tego etylenu na stężony kwas siarczany i doszedł do wniosku, że ta droga zamiany etylenu na alkohol może być technicznie z korzyścią wyzyskana. Doświadczenia podjęte na większą skalę przekonały go o słuszności pierwszych przypuszczeń i jest nadzieja, że metoda ta należytemu ulegnie udoskonaleniu.

(Chemische Industrie, Naturw. Rundsch.).

A. L.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Od Szanownego naszego korespondenta, prof. W. Dybrowskiego z Niankowa otrzymujemy wiadomość, że jeszcze w r. 1895 wyszło 17 wydanie botaniki Garcke'go pod zmienionym tytułem: *Illustrirte Flora von Deutschland*, 17, neubearb. Aufl. vermehrte durch 759 Abbildungen. Korespondent uważa tę książkę za najlepszy podręcznik dla początkujących florystów, dodając, że również korzystać mogą z książki: A. Aclouque, *Flore de France*, illustrée de 2165 figures, Paryż, 1894.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 1 do 7 czerwca 1898 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
1 S.	44,3	45,1	46,0	14,2	18,9	17,4	20,5	9,0	58	W ³ , SW ³ , SW ³	—	wieczorem €
2 C.	50,7	51,1	50,6	14,3	19,4	17,5	21,0	12,9	63	W ³ , W ¹ , SW ⁰	—	
3 P.	48,9	46,5	49,1	17,4	23,0	14,6	23,9	14,0	64	SE ² , S ⁵ , W ⁴	2,0	● kilkakrot.; ↗ popołud.
4 S.	51,4	52,8	52,7	12,0	14,6	14,2	16,6	12,3	59	NW ⁵ , NW ⁵ , NW ²	0,3	● w nocy
5 N.	53,8	53,4	53,2	15,4	18,0	14,6	18,9	10,0	48	NW ³ , NW ² , W ³	—	
6 P.	53,0	51,5	51,6	13,6	16,8	14,6	20,0	11,1	62	NW ² , NW ⁵ , NE ³	0,0	● drobny koło południa
7 W.	52,3	52,7	53,8	14,3	17,9	16,2	19,1	12,6	64	SE ³ , SE ⁵ , NE ⁰	—	
Srednia	50,6			17,6					60	2,3		

T R E Ś Ć. Puhacze, przez J. Sztolcmana. — Motor słoneczny Tesli, przez w. w. — Przystawianie związków organicznych przez rośliny zielone, przez B. Hryniewieckiego. — O badaniu skał drogą mikrochemiczną, przez S. Miklaszewskiego (dokończenie). — Przewodnictwo gazów pod działaniem promieni Röntgena, przez K. Zakrzewskiego. — Korespondencya Wszechświatn. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca Sukcesorowie A. Ślósarskiego.

Redaktor Br. Znatowicz.