



# WSZECHŚWIAT

**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”**

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

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniowski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Ślósarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakkolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

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

## PROJEKT

### NOWEJ JEDNOSTKI DŁUGOŚCI.

Po tylu pracach łożonych na wprowadzenie układu miar metrycznych, po tak starannem oznaczeniu długości metra i po tylu na cześć jego wygłoszonych pochwałach, pomysł innej jednostki miar długości wydaje się zapewne osobliwym. Z podobną wszakże propozycją zwrócił się do akademii nauk w Paryżu autor znanego traktatu mechaniki teoretycznej, inżynier a zarazem jeden z najznakomitszych obecnie mężów stanu we Francyi p. Freycinet; nie znaczy to oczywiście, aby sprawa ta miała znaczenie praktyczne i aby już teraz w samej rzeczy szło o usunięcie miary powszechnie przyjmowanej, daje nam to wszakże sposobność potrącenia o pewne pojęcia, które uważać można za zasadnicze w fizyce, o tyle przynajmniej, o ile na nich wspiera się cały system miar, jakimi posługuje się ona do oceny różnych i licznych wielkości, jakie rozpatruje.

Przeprowadzenie całego układu miar metrycznych uważać można niewątpliwie za genijalną nieledwie robotę. Ustalenie podziału dziesiętnego, obmyślenie słownictwa prostego zarazem i wytwornego, powiązanie wszelkich jednostek węzłem wspólności i co zatem idzie, usunięcie zawilóści rachunków, wszystko to stanowi niewątpliwie zalety układu i wieczną chwałę twórcom jego zapewnia. W jednym tylko punkcie zamiary ich i nadzieje płonne się okazały: metr w ścisłym znaczeniu, nie jest jednostką naturalną. Jako dziesięciomilionowa część ówiatki południka ziemskiego miał on być wielkością wprost z przyrody wziętą, już jednak Bessel na podstawie w tym wieku dokonanych pomiarów ziemi wykazał, że długość przyjęta przez twórców układu metrycznego jest nieco zamałą, a z prac późniejszych okazało się nawet, że różne południki wydałyby niezupełnie jednakową długość metra. Dla tego też, gdy toczyły się układy międzynarodowe w przedmiocie wprowadzenia metra do innych krajów, zaniechano niepodobną do urzeczywistnienia myśli osiągnięcia miary odpowiadającej ściśle pierwotnemu zamiarowi i poprzestano na utrzymaniu długości takiej, jaka została

oznaczoną pierwotnie i której wzór wyrobiony z platyny, przechowuje się w archiwum państwa francuskiego. W istocie zatem rzeczy metr pozostał miarą dowolną, konwencyjną, jakkolwiek w każdym razie niewiele tylko odstępuje od miary naturalnej, jakaby się z pomiarów ziemi wyprowadzić dała.

Wzgląd ten wszakże ujmy istotnej metrowi nie przyczynia, skoro się na jednostkę tę powszechnie zgodzono i nie byłoby zgola racji do jej zmiany, gdyby jednostka długości nie wiązała się pośrednio z innymi jeszcze jednostkami fizycznymi. Każdą bowiem wielkość oczywiście mierzyć czyli wyrażać można jedynie w jednostkach tegoż samego co ona rodzaju, jak długość oznaczamy za pomocą pewnej obranej jednostki, tak też i każdą pracę dokonaną sprowadzamy do pewnej oznaczonej pracy, za jednostkę przyjętej. Ta tylko między jednostką długości a jednostką pracy zachodzi różnica, że gdy pierwszą z pewnego materiału wyrobić i stale przechowywać możemy, druga ująć się bezpośrednio nie da i polega jedynie na określeniu; jednostką mianowicie pracy będzie to praca potrzebna na pokonanie pewnego oporu przez pewną drogę, polega ona przeto na innych, na jednostce długości i na jednostce oporu czyli siły.

W ten sposób wszelkie jednostki, służące do oceny rozlicznych wielkości, z jakimi ma do czynienia nauka, sprowadzają się do pewnych jednostek zasadniczych czyli podstawowych; jednostki te polegają na doborze i są przeto dowolne, należy wszakże tak je dobrać, aby jaknajwiększa ilość innych jednostek na nich oprzeć się mogła.

Podobnie jak miara długości, zasadniczą również czyli dowolną jednostką jest miara czasu; obrano tu sekundę czyli czas wyrównujący  $\frac{1}{864000}$  części dnia słonecznego. Pozorny wszakże bieg słońca czyli rzeczywisty bieg ziemi w ciągu roku nie odbywa się jednostajnie; wynika stąd, że i długość rzeczywistego dnia słonecznego nie jest wielkością stateczną, a za podstawę rachuby czasu przyjąć trzeba średnią jego wartość, dzień słoneczny średni, którego długość astronomija dokładnie określa. Według pewnych wskazówek szybkość obrotu dziennego ziemi ulega w ciągu wieków drobnemu

zwalnianiu (ob. Wszechśw. z r. b. Nr. 8 str. 123), a tem samem i oparta na tej podstawie jednostka czasu nie stanowi zapewne na całą przyszłość jednostajnej jego miary. Choć zmiana ta nader jest drobna i nieznaczna, wskazuje to jednak, że i co do czasu niepodobna posiadać jednostki niezmiennej i naturalnej.

Jeżeli jednak co do dwu powyższych jednostek panuje zgoda powszechna, rzecz się ma zgola inaczej z trzecią jednostką zasadniczą, którą jest kilogram, pod tą bowiem nazwą kryją się dwa różne zgola pojęcia, siły i masy, a stosownie do tego, w jakim znaczeniu jednostkę tę za podstawową uważamy, otrzymujemy dwa odrębne systematy miar, z których jeden, jako zawisły bezpośrednio od objawów przyciągania ziemi, nazwać można ziemskim, gdy drugi, węzłem tym nieskrępowany, przyjmuje się pod nazwą układu bezwzględnego czyli absolutnego.

W powszechnie przyjmowanem znaczeniu przywykliśmy uważać kilogram jako „ciężar” decymetra sześciennego wody (dystylowanej) w temperaturze, gdy posiada ona największą swą gęstość. Ciężar ciała jest objawem działania siły ciężkości, jest to następstwo przyciągania ziemi, wskutek czego każde ciało okazuje dążność do zbliżania się ku niej, wywierając tym sposobem ciśnienie na podstawę, na której się wspiera, jeżeli podstawa ta zostaje w spoczynku. Gdy bowiem ta ostatnia ulega spadkowi, wtedy i wsparte na niej ciało wraz z nią ruchowi ulega i wcale jej nie naciska. W powietrzu zresztą ciśnienie to jest nieco mniejsze, aniżeli w próżni; przez kilogram przeto rozumieć należy rzeczywisty, a nie pozorny ciężar decymetra sześciennego wody, zatem ciężar, jakiby on posiadał w przestrzeni pustej.

Podobny wszakże nacisk, jak przez wpływ siły ciężkości, możemy wywierać i działaniem naszych mięśni, skąd zresztą budzi się w nas pierwsze pojęcie wysiłku i siły; tak samo i ciśnienie pary albo sprężyny ugniecionej zestawiać możemy z działaniem siły ciężkości i oceniać pewną liczbą kilogramów. Jednostka zatem ciężarów stanowi i jednostkę siły w ogólności.

Objętość decymetra sześciennego wypro-

wadza się wprawdzie z metra, substancja jednak poddana ważeniu, mianowicie woda, jest dowolnie dobraną. Związanie zresztą kilograma z metrem przedstawia trudności tak znaczne, że kilogram w przybliżeniu tylko odpowiadać może swemu określeniu. Znajdujemy się tu w położeniu podobnym, jak przy wyprowadzaniu metra z ćwiartki południka, a różne pierwowzory kilograma różnią się między sobą o pewną liczbę miligramów. Trzeba się więc i tu było zadowolnić uznaniem za jednostkę ciężarów bryły platynowej przechowywanej w Paryżu, którą przy wprowadzaniu miar metrycznych za pierwowzór kilograma uznano.

Względy te wszakże podrzędne są tylko wobec dowolności ważniejszej, która tkwi w samym określeniu kilograma. Ciężar bowiem ciała nie jest zgoła własnością jego istotną, jest jedynie objawem wpływów zewnętrznych. Taż sama bryła platynowa, która na ziemi wywiera ciśnienie jednego kilograma, ważyłaby na słońcu 27 kilogramów, na księżycu tylko  $\frac{1}{6}$  kilograma, — a w znacznej odległości od jakiegokolwiek bryły niebieskiej nie posiadałaby żadnego ciężaru, nie wywierałaby żadnego zgoła ciśnienia.—Określenie zatem kilograma związane jest ściśle z natężeniem przyciągania ziemskiego, a ziemia pozostaje miejscem dowolnie obranem, gdzie wielkość jego oceniamy. Dlatego to i cały system miar, na takim pojęciu kilograma oparty, otrzymuje nazwę ziemskiego.

Co większa i na samej ziemi natężenie przyciągania nie wszędzie jest jednakowem, na równiku działa ono najsłabiej i wzrasta ku biegunom, gdzie występuje najsilniej. Taż sama zatem bryła platynowa w różnych punktach ziemi rozmaicie uciska rękę, która ją trzyma, przedstawia wszędzie odmienny ciężar, a do posuwania jej w górę w każdym miejscu innego nakładu siły używać trzeba. Różnicy tej nie zdradza zwykła waga, bo przyciąganie ziemi działa jednakowo na ciała na obu jej szalach umieszczone, ale ujawniłby się mogła na wadze sprężynowej, dostatecznie czulej, bo jedno i toż samo ciało rościagałoby sprężynę znacznie w okolicach biegunowych, aniżeli pod równikiem. Mówimy—dostatecznie czulej, różnica bowiem w działaniu siły ciężkości

na biegunach i na równiku nie przechodzi  $\frac{1}{200}$ , w zwykłych przeto stosunkach życiowych znaczenia praktycznego nie przedstawia, a kupiec w okolicach północnych, któryby sprowadzał, dajmy, cukier ze stref zwrotnikowych, by zyskać na wadze, nie osiągałby istotnych korzyści, choćby się posługiwał wagą sprężynową.

Wzmianka ta wszakże nasuwa nam na myśl, że gdy płacimy za cukier, to bynajmniej nie o jego ciężar nam idzie, zależy nam tylko na otrzymaniu pewnej jego ilości: ciężar przecież jest to tylko ciśnienie przez dane ciało wywarte, a w życiu zwykłym, jak słusznie uważa Kohlrausch, gdy ciało ważymy, nie pytamy o ciśnienie przez nie wywarte, ale pragniemy ocenić tylko ilość jego materji, to co masę ciała stanowi. Jak kupiec, tak też chemik albo lekarz biorą pod uwagę masę tylko ciał ważonych, a nie ciśnienie, jakie one na podstawie swe wywierają. Przy ważeniu ciał porównujemy wprawdzie ciężary, ale to dlatego tylko, że w jednym i tem samym na ziemi miejscu ciężary ciał, jak wiemy z doświadczenia, są do ich mas proporcjonalne, a tem samem stosunek ciężarów daje bezpośrednio i stosunek mas.

Skoro zaś w układzie miar, o którym mowa, pojęcie zasadnicze stanowi siła, to z niego wysnuć trzeba pojęcie masy, do czego posłużyć mogą proste spostrzeżenia i elementarne zasady mechaniki. Ciśnienie, jakie siła wywiera na ciało, ujawnia się nie tylko, gdy ciało to wspiera się na podstawie, ale działa ono również, gdy ciało pod wpływem tej siły przechodzi w ruch i w ruchu tym zostaje. Stądto przez wszystkich czas, przez jaki siła na ciało działa, prędkość jego wciąż wzrasta, ruch wciąż się przyspiesza. Dostrzegamy to wyraźnie na biegu pociągu wyruszającego ze stacyi; pod naciskiem pary bieży on coraz prędzej, a gdy co sekunda zyskuje przyspieszenie dwu decymetrów, to po upływie minuty posiada już prędkość 60 razy większą, czyli 12 metrów na sekundę. Jeżeli w dalszej podróży pociąg posuwa się już biegiem jednostajnym, to dlatego tylko, że nacisk pary równoważy się właśnie z natężeniem napotykanym oporów, z tarcieniem drogi przedewszystkiem.

Otóż, spostrzeżenia nas uczą, że gdy działaniu teźże samęj siły poddajemy ciała róż-  
ne a jednakięj objętości, to prędkości udzie-  
lone im po upływie jednakięgo czasu są  
bardzo róż-  
ne. Nawzajem znów, jeżeli róż-  
nym tym ciałom nadać chcemy jednaka  
szybkość, użyć trzeba wysiłków róż-  
nych. Aby poruszyć decymetr sześcienny, dajmy,  
żelaza, rtęci, platyny, marmuru użyć trzeba  
siły 7, 14, 21,  $2\frac{3}{4}$  razy większęj, aniżeli dla  
nadania takegoż samego ruchu decymetro-  
wi sześciennemu wody. Żelazo zatem sta-  
wia działaniu siły opór siedemkroć razy  
większy, a dla osiągnięcia danego przyspie-  
szenia wymaga siły siedemkroć razy więk-  
szęj aniżeli woda. Ten właśnie stosunek  
siły do wywoływanego przez nią przyspie-  
szenia, który stanowi niejako miarę opor-  
ności ciała, nazywa się masą ciała i w tem  
znaczeniu mówimy, że żelazo posiada, przy  
jednakięj objętości, siedem razy więćej ma-  
sy aniżeli woda, że względem wody zatem  
masa żelaza wyraża się liczbą 7. Jeżeli  
więc w ogólności siła  $F$ , działając na ciało,  
nada mu przyspieszenie  $\gamma$ , to masą ciała bę-  
dzie stosunek

$$\frac{F}{\gamma} = m.$$

Tak rozumiana przeto masa przedstawia  
jedynie liczbę, posiada znaczenie matema-  
tyczne tylko, nie zaś fizyczne. Jedność ma-  
sy jest jednością liczebną i nie potrzebuje  
tedy dalszego określenia. Pomimo to i z po-  
jęciem masy połączyć się daje wyobrażenie  
fizyczne. Decymetr sześcienny żelaza sta-  
wia działaniu siły opór 7 razy większy ani-  
żeli decymetr sześć. wody, takiz sam zatem,  
jak 7 decymetrów sześć. wody. Oczywiście  
wszakże w siedmiu decymetrach sześć. wo-  
dy zawiera się 7 razy więćej materyi aniże-  
li w jednym, dlatego teź przyjmujemy, że  
i decymetr sz. żelaza posiada 7 razy więćej  
materyi aniżeli decymetr sz. wody. Stądto  
tylko w szeregu tych pojęć masa wyobraża  
zarazem ilość materyi.

Pojęcie masy jest zatem zgoła niezależne  
od pojęcia ciężaru, wypływa bowiem z roz-  
ważania jakiejkolwiek siły, ale teź rozumo-  
wania powyższe w równęj mierze stosują się  
i do działania siły ciężkości, dla oznaczenia  
przeto masy ciała najdogodnięj będzie się  
do teź ostatnięj siły odwołać. Pod jej dzia-

łaniem wszystkie ciała swobodnie spadające  
w jednym i temże samem miejscu osięgają  
jednakię przyspieszenia  $g$ , siłą zaś każde  
ciało poruszające jest jego ciężar  $P$ ; podo-  
bnie zatem, jak wyżej, mamy

$$\frac{P}{g} = m.$$

Związek ten wskazuje bezpośrednio, jaka  
jednostkę przyjąc należy dla oceny mas;  
rzeczywiście, otrzymujemy  $m = 1$ , jeżeli  
 $P = g$ . Znaczy to, że jednostką masy jest  
masa ciała, które waży  $g$  kilogramów. Po-  
nieważ za jednostkę ciężarów przyjęto ci-  
śnienie jednego decymetra sześciennego wo-  
dy, czyli raczęj obranęj bryły platynowęj  
w Paryżu, należy teź i dla przyspieszenia  
 $g$  przyjmować wartość, jaką ona posiada  
w Paryżu, t. j. 9,808 metra. Gdybyśmy bo-  
wiem posługiwać się chcieli w każdym miej-  
scu przypadającą mu właściwą wartością  
przyspieszenia, otrzymywalibyśmy dla jedne-  
go i tegoż samego ciała w róż-  
nych miejscach rozmaita masę, coby zupełnie niedorzecznem  
było. W tym tylko razie należałoby uży-  
wać za  $g$  wartość, jaką ono w miejscu ob-  
serwacyi posiada, gdybyśmy ciężary ciał  
oznaczałi nie za pomocą zwykłej, ale zapo-  
mocą sprężynowęj wagi.

Wypada więc stąd dalęj, że masa ciała  
ważącego kilogram nie jest równą jedności,  
ale wynosi tylko  $1/9,8$  i w ogólności masa  
ciała wyrównywa mniej więćej dziesiątęj  
części jego ciężaru na ziemi. Ponieważ  
wszakże nie ciężar, jak widzieliśmy, ale ma-  
sa ciała istotną jego własność stanowi, oka-  
zała się potrzeba takego układu miar, któ-  
ryby był zgoła od przyciągania ziemi nieza-  
leżnym; „bezwzględny” czyli „absolutny”  
taki układ wprowadził najpierw Gauss przy  
pamiętnych swych magnetycznych, a nastę-  
pnie Weber przy elektrycznych pomiarach,  
ale w ostatnich dopiero czasach układ ten,  
zalecony szczególnięj przez fizyków angielskich  
Thomsona i Taita, rozwinął się i upo-  
wszechnił.

W układzie bezwzględnym wychodzimy  
nie z pojęcia siły i zmiennego na ziemi cięż-  
zaru, ale pojęcie zasadnicze stanowi właśnie  
masa. Nie jednostka więc siły ale jedno-  
stka masy jest w tym razie dowolna i jako  
taką przyjmuje się masę zawartą w jednym  
decymetrze sześciennym wody w stanie jęj

największej gęstości i taką jednostkę nazywa się kilogramem; albo raczej, ze względów wyżej opowiedzianych, jednostką masy jest masa przechowywanego w Paryżu platynowego pierwowzoru kilograma. Kilogram więc w tym układzie miar nie ma już znaczenia ciężaru, a zatem siły, ale oznacza masę.

Gdy ciało przeprowadzamy pod różne szerokości lub wznosimy do różnych wysokości, gdy wyobrażamy je sobie umieszczone na różnych ciałach niebieskich, albo jak meteor przebiegające przestrzeń światową, masa jego zmiany nie doznaje lubo w każdym nowem położeniu posiada ono odmienny ciężar, zależny od przyciągania, jakiemu ulega i tu bowiem ciężar ten wyrazi się przez  $P = mg$ . Jeżeli zatem  $m = 1$ ,  $P = g$ , czyli i tu ciężar i masa ciała wyrażają się liczbami odrębnymi.

Niezgodność tę właśnie usunąć usiłuje projekt Freycineta, o którym wspomnieliśmy na czele, proponuje on bowiem jako jednostkę długości wielkość  $g$  czyli przyspieszenie ciał swobodnie na ziemi spadających. W takim razie związek powyższy między ciężarem a masą, gdy  $g = 1$ , przedstawi się prosto  $P = m$ , w jednym i drugim tedy układzie miar ciężar i masa ciał wyrażałby się jedną i tą samą liczbą, a ciągle nasuwający się czynnik  $g$  usuniętyby został ze wzorów mechaniki. Przyspieszenie  $g$  jest wprawdzie różne na różnych równoleżnikach, ale podobnie jak i co do metra trzeba się było zgodzić na pewien południk, tak też i nową tę jednostkę odnieśćby należało do obranego równoleżnika.

P. Freycinet zwraca też uwagę, że nowa ta jednostka, za którą przemawia to jeszcze, że łatwiej i ściślej daje się oznaczyć, aniżeli długość obecnego metra, nie spowodowałaby zbyt wielkich modyfikacyj w układzie metrycznym, a to z tego względu, że wyrównywa ona 9,8 czyli około 10 metrów, dziesiąta zatem jej część wynosi 98 centymetrów, jest zatem niewiele mniejsza od metra. Gdyby otrzymała nazwę metra, to nowy decymetr, odpowiadający dzisiejszemu metrowi stałby się jednostką, posługującą w zwykłych stosunkach, nowy zaś litr byłby sześciannem utworzonym z nowego decymetra sześciennego i czyniłby około

0,94 dzisiejszego litra, tak samo jak nowy kilogram wyrównywałby 0,94 obecnego kilograma.

Projekt tej nowej jednostki, jak widzimy, przedstawia istotne zalety, upraszcza rachunki i łagodzi sprzeczności między układem miar ziemskich i absolutnych, a jakkolwiek nasuwa się łatwo, niemniej jednak wyraźnie poruszonym dotąd nie został. Nie zdaje się jednak, aby miał widoki urzeczywistnienia, lub choćby ściągnięcia bliższej na siebie uwagi.

Jakkolwiek absolutny układ miar rozpowszechnia się coraz więcej, jako teoretycznie lepiej uzasadniony, utrzymuje się obok niego i układ ziemski, z którym oddawna się oswojono i za którym przemawiają pewne względy praktyczne. Rozmaitość ta dla uczących się fizyki przedstawia utrudnienie, a przy posługiwaniu się już to jednym już drugim z tych układów niepodobna uniknąć zamętu. Dlatego pożądanemby było stanowcze upowszechnienie układu absolutnego, który w formie, jaką obecnie przyjął, zwany też jest układem C. G. S., za zasadnicze bowiem jednostki przyjmuje nie metr, kilogram i sekundę, ale centymetr, gram i sekundę. Przypominamy tu wreszcie, że dokładny wywód całego tego układu podaje przełożona na język polski przez p. Boguskiego książka Everetta „Jednostki i stałe fizyczne”.

S. K.

## WYPLANIANIE ROŚLIN

W CIEMNOŚCI

### i jego bijologiczne znaczenie.

(Ciąg dalszy).

Poznawszy zjawiska wyplaniania roślin, zastanówmy się teraz bliżej nad znaczeniem, jakie one mieć mogą dla życia roślinnego.

O ile mi wiadomo, wszyscy badacze, którzy się zjawiskami wyplaniania zajmowali, uważali je prosto za objawy chorobliwe, przez brak światła spowodowane i jako ta-

kim nie przypisywali oczywiście żadnego głębszego dla życia roślin znaczenia. Tak samo przedstawioną jest rzecz we wszystkich nawet najnowszych podręcznikach fizjologii roślin. Tak np. Sachs w swojej tak wielkie powodzenie mającej książce: „Vorlesungen über Pflanzphysiologie” mówi dosłownie: „Z tego jasno wynika, że drobność wypłonionych listków kielkujących roślin inne mieć musi przyczyny, które po prostu scharakteryzujemy w ten sposób, iż powiemy, że wypłonione listki jak niemniej i nadmierne wydłużone łodygi uważamy za chore”.—A jednak nie zwrócono uwagi na to, że tę chorobę wypłonienia przechodzić musi każda niemal roślina na początku swego rozwoju, co więcej, że gdyby rośliny nie miały uzdolnień podlegania tej chorobie, gdyby, innemi słowy, w ciemności rozwijały się tak samo jak w świetle, to w takim razie życie ich byłoby prawie niemożliwe. Bo uprzytomnijmy sobie tylko, co się dzieje z nasieniem rośliny, umieszczonem w ziemi, jak się rozwija każdy nowy pęd z bulwy lub łodygi podziemnej, jeżeli ta na kilka lub nieraz kilkanaście centymetrów głęboko znajduje się pod ziemią. Zarodek w nasieniu złożony, przy kielkowaniu rozrasta się, to znaczy jego korzonek wydłuża się, przebija łupinkę nasienną i zagłębia się coraz dalej w ziemię; z drugiej strony rozwija się pączuszek, tworząc pierwszy pęd nowej rośliny; międzywęzła tego pędu wydłużają się, przy wierzchołku coraz nowe powstają liście i znów międzywęzła między temi liśćmi rozsuwają się, a wierzchołek pędu wskutek tego posuwa się coraz dalej ku górze, podnosząc i rozsuwając przed sobą okrywającą go ziemię, nareszcie wydobywa się nad ziemię i rostacza zielone liście na światło. Zupełnie w podobny sposób wydobywają się ponad ziemię nowe pędy wyrastające z oczek bulw, lub z pączków jakiegokolwiek łodygi podziemnej. Tak nowa roślina rozwijająca się z ziarna, jak każdy nowy pęd rozwijający się z bulwy lub łodygi podziemnej, dopóki znajduje się pod ziemią, rośnie w ciemności i, jak łatwo się przekonać przez odgrzebanie z nad niego ziemi, przedstawia wszystkie własności wypłonionych roślin. Biała barwa łodyg, słabo żółtawa liści, nadmierne wydłużenie

członka podliścieniowego i dalszych międzywęzli, drobność listków, wodnistość tkanek łodygi, słabe w nich rozwinięcie zgrubień błon komórkowych, mała zawartość wody w owych drobnych listkach, słowem wszystko, cośmy opisali jako charakterystykę roślin wypłonionych, powtarza się tu z największą dokładnością. Dopiero, gdy pęd dojdzie do powierzchni ziemi i na światło wystawiony zostanie, dopiero wtedy części jego, które już pod wpływem światła się rozwijają zwykle przybierają formy: międzywęzła teraz się tworzące są krótsze, tęższe, liście rozrastają się duże i normalną, zieloną przybierają barwę; słowem, wszystkie organy wykształcają się w taki sposób, jaki za normalny i prawidłowy zwykliśmy uważać. Czy jednak słusznem byłoby twierdzenie, że ów pierwszy, jeszcze pod ziemią przebyty peryjod rozwoju, w którym pędy miały w zupełności charakter roślin wypłonionych, był czemś nieprawidłowem, czemś chorobliwem? nie sądzimy. Wszakże choroba jest czemś, co jest organizmowi szkodliwem, co zagraża jego istnieniu, tymczasem dla rośliny owo wypłanianie pędów w początkach ich rozwoju, póki one jeszcze w ciemności pod ziemią się znajdują, nie tylko nie jest szkodliwe, ale pożyteczne, a szkodliwem byłoby właśnie to, gdyby ów rozwój w ciemności tak samo się odbywał jak i na świetle. Przypatrzmy się temu bliżej. Pomyślmy naprzód coby roślina zyskała na tem, gdyby już pod ziemią liście jej tak samo rosły i rostaczały się, jak to ma miejsce później, gdy pędy już na światło się wydobędą. Choćby liście te były duże i normalnemi opatrzone ciałkami zieleni, przeznaczenia swego właściwego, to jest produkowania z surowego materiału materji organicznej, spełniaćby nie mogły, bo do tego, jak wiadomo, przystęp światła, którego właśnie brak im pod ziemią, niezbędnym jest potrzebny; byłoby to więc marnotrawstwem ze strony przyrody, gdyby ona ów zapas materji odżywczych, jakie roślina w nasionach, bulwach lub łodygach podziemnych nagromadziła, kazała jej zużywać potem do wytwarzania i rozrostu organów w warunkach, w których one żadnej korzyści roślinie przynieść nie mogą. Co więcej, takie rozrośnięte i rozwinięte

pod ziemią liście utrudniałyby a często może uniemożliwiały wydobycie się pędu nad powierzchnię ziemi na światło. Bo wiadomo, że i po dość znacznem rozwinięciu się liści, międzywęzła pod nimi będące jeszcze dalej się rozrastają. Gdyby tedy taki rozrost przy rozwiniętych i znacznej wielkości liściach odbywał się pod ziemią, to pęd wydobywający się nad ziemię, musiałby przed sobą pchać taką masę ziemi, że oporu jakoby ona mu stawiała nie byłby w stanie pokonać, a już conajmniej owe dopiero co potworzone liście, musiałyby zostać przez ten opór poobrywane i pęd najrozmaicięj pokaleczony nad ziemięby się wydostał.

Powolny i stosunkowo krócej trwający wzrost międzywęzli, zupełnie odpowiedni przy rozwoju pędów na świetle, byłby nader nieodpowiedni w owym początkowym okresie, kiedy rozwój w ciemności pod ziemią się odbywa. Bo przedewszystkiem im wolniej międzywęzłaby się rozwijały, tem później pędy na światło mogłyby się wydostać, tem później mogłyby zatem liście rozpocząć produkcję materji organicznej. Niedosć na tem: takie opóźnienie samodzielnego żywienia się rośliny, mogłoby łatwo przyprawić ją o zgubę, gdyż pamiętać trzeba, że roślina żyjąc i rosnąc musi nieustannie oddychać. W pewnym oznaczonym czasie roślina potrzebuje nawet do oddychania daleko więcej materjałów odżywczych, aniżeli do wzrostu; więc gdyby się ten wzrost w ciemności nad miarę przeciągnął, to łatwo przyjsćby mogło do przedwczesnego wyczerpania materjałów odżywczych w owych śpichlerzach rośliny nagromadzonych i roślina mogłaby zginąć z głodu, zanimby przez wydobycie się na światło zdobyła sobie warunki żywienia się samoistnego.

Grubienie błon komórkowych lodygi, zwłaszcza w zewnętrznych komórkach ich kory, nadaje lodygom wznoszącym się w powietrze należyłą tęgosc, aby miały dostateczną siłę oprzeć się zginającemu je działaniu wiatru i ciężaru korony liściowej, zupełnie atoli ono jest niepotrzebne, dopóki lodyga rozrasta się w ziemi, bo tu i wiatr nie dochodzi i ziemia sama otaczająca lodygę stanowi dla niej podporę wystarczającą, aby złamania jęj w tem miejscu nie dopu-

ścić; tu tedy konstrukcyja mechaniczna lodygi bez niebezpieczeństwa dla niej może być słabsza i byłoby znowu marnotrawstwem materjału odżywczego, gdyby zbyt wielka jego ilość zużyta być miała na nadanie lodygom wytrzymałości w tych miejscach, w których żadne uszkodzenie im nie zagraża.

Widzimy tedy, że byłoby dla życia rośliny rzeczą zgoła nieracyjonalną, a nawet w znacznej części szkodliwą, gdyby pędy w okresie swego rozwoju, który odbywać muszą pod ziemią, w ciemności, kształtowały się tak samo, jak to czynią później, gdy już wydostaną się na światło.

A teraz przypatrzmy się, o ile sposób rozwoju, jaki istotnie obserwujemy u roślin, umieszczonych w ciemności, odpowiada racjonalnym wymaganiom owego pierwszego okresu nowo rozwijających się pędów.

Wymagania tego okresu są nader proste. Ponieważ dopóki roślina nie wydobędzie się na światło, żyć musi wyłącznie kosztem uprzednio nagromadzonych materjałów, zatem, przedewszystkiem pożądaną jest rzeczą, aby nowe pędy o ile można jaknajrychlej i możliwie z jaknajwiększą oszczędnością materjałów zapasowych wydobyły się z pod ziemi na światło.

Otóż zupełnie odpowiednio do tego u roślin w ciemności rosnących materjał zapasowy zużywa się przedewszystkiem do wzrostu międzywęzli, a mniej daleko do wytwarzania i wzrostu liści. Niedosć na tem, owe materjały, które idą na wytworzenie liści, nie łączą się, jak na świetle, z tak znaczną ilością wody organizacyjnej, a przez to wszystko liście pozostają drobne, prawie szczątkowe, złożone jak w pączkach i do lodyg przytulone, przez co opór, jaki pędy napotykaą w przebijaniu się przez pokrywające je cząsteczki ziemi, znakomicie zostaje zmniejszony. Inaczej co do lodyg: tu nie tylko że do wytworzenia ich stosunkowo daleko więcej niż na świetle materjału odżywczego potrzebowanem zostaje, ale co więcej te materjały plastyczne łączą się z daleko większą ilością wody organizacyjnej; przez co wzrost ich jest w dwojnásób przyspieszony.

Ten forsowny wzrost międzywęzli, do

którego natura wszystkich używa sposobów, podwójny cel osiąga: przede wszystkim, przez skrócenie czasu potrzebnego do wyklucia się pędów na światło, zostaje oszczędzona ogromna ilość materijału odżywczego, która w razie dłużej trwającego rozwoju w ciemności zużyłaby się musiała do oddychania, a przytem, przez połączenie się materijałów plastycznych, zużywających się do wzrostu międzywęzła, z większą ilością wody organizacyjnej, natura osiąga bezpośrednio zaoszczędzenie materijałów plastycznych. Jeżeli np. 1 mg materij organicznych przy wzroście w ciemności łączy się z 60 mg, przy wzroście na świetle tylko z 30 mg wody, to znaczy, że przy zużyciu takiej samej ilości materij zapasowych do wzrostu, łodyga osiąga w ciemności prawie dwa razy taką długość jak w świetle.

Rozwój roślin jednoliściennych w ciemności, niegorzej jak rozwój dwuliściennych, zastosowany jest do tego samego celu rychlejszego wydobywania się pędów na światło.

Widzieliśmy mianowicie, że u wyplonionych roślin jednoliściennych same liście nadmiernie się wydłużają, a zato pozostają węższe i długi czas zwinięte jak w pęczkach. Widzieliśmy dalej, że te nadmiernie wydłużone liście są w wodę znacznie bogatsze niż liście normalne. Fakty te okażą się zupełnie odpowiednie wymaganiom owego pierwszego okresu rozwoju, jeżeli uwzględnimy sposób wzrostu roślin jednoliściennych. Początkowy rozwój pędów roślin jednoliściennych polega przede wszystkim na wyrastaniu pierwszych ich liści, międzywęzła wykształcają się znacznie później, często dopiero wtedy dłuższe międzywęzła się tworzą, gdy roślina zdąży już ku kwitnięciu. Tu tedy najprostszym sposobem szybszego wysunięcia liści nad ziemię, na światło, jest przyspieszenie wydłużania się tych liści. Może się to w zupełności odbywać kosztem ich mniejszej szerokości, bo póki liście na światło się nie wydobędą, roślinie nic na tem nie zależy, żeby one znacznie przedstawiały powierzchnię, owszem, wielka powierzchnia utrudniałaby tylko pokonanie oporu przez cząstki ziemi wzrostowi rośliny stawianego. Dla tej samej przyczyny korzystnem jest także, aby liście w czasie swego rozwoju w ciemności

były zwinięte jak w pęczku i ostrym końcem a nie płaską powierzchnią ziemię rozsuwały, co też rzeczywiście ma miejsce. I tu tedy rozwój rośliny w ciemności przystosowany jest do ułatwienia rychlejszego wydobywania się jej na światło, a przez to, do zaoszczędzenia materijału plastycznego, którego w razie przeciwnym, to jest w razie dłużej trwającego rozwoju w ciemności, więcej do oddychania zużyłoby się musiało. Dalsze oszczędzenie materijału zapasowego i tu także osiągnięte jest przez przybranie do budowy owych szybciej rosnących liści większej ilości wody organizacyjnej.

Widzimy tedy, że zmiany form roślinnych, jakie u roślin w ciemności się rozwijających napotykamy, nie są czemś przypadkowym, czemś nawskroś chorobliwym, ale że są one doskonałym przystosowaniem się rośliny do warunków jej zwyczajnej kolei życia. Owa drobność listków u roślin dwuliściennych, owo nadmierne wydłużenie ich międzywęzła o wątłej budowie i nader wodnistych tkankach, owe wąskie a długie liście roślin jednoliściennych, wszystko to są urządzenia wybornie przystosowane do łatwiejszego przebycia pierwszego okresu rozwoju rośliny, w którym ona żyje jeszcze kosztem dawniej nagromadzonych zapasów. Urządzenia te zmierzają do możliwie jaknajwiększego zaoszczędzenia tych zapasów i do jaknajrychlejszego doprowadzenia rośliny do stanu i warunków, w których już sama odpowiedni pokarm wyszukać sobie i przysposobić potrafi.

Naturalnie, jeżeli ten okres rozwoju w stanie wyplonienia nad miarę się przeciąga przez to, żeśmy sztucznie roślinę umieścili w ciemności, to roślina wysilając się ciągle aby dojść do światła, przechodzi istotnie w stan chorobliwy i nareszcie ginie z wycieńczenia: niemniej przecież owe zmiany form, jakie obserwujemy u roślin w ciemności rosnących, zwłaszcza też w początkowym okresie ich rozwoju, nie mają w sobie nic chorobliwego, są one raczej wyrazem zupełnie zdrowej dążności roślin do osiągnięcia warunków niezbędnych im do dalszego prawidłowego rozwoju.

(dok. nast.)

Emil Godlewski.



# SUMAK WOSKOWY

(*Rhus succedanea*).

Przed trzydziestu już laty ukazał się na grynku handlowym europejskim wosk roślinny, bardzo biały, przybywający z Japonii. Dowiedziano się, że wosk ten pochodzi z drzewa, wysokiego na kilka metrów, bardzo pospolitego w Japonii i w Chinach i którego kilka odmian napotkano w różnych okolicach Indyj północnych. Liczne nazwy, nadawane drzewu temu na dalekim Wschodzie świadczą o znacznym jego rozpowszechnieniu, a opisy i wzmianki, znajdujące o nim w wielu książkach chińskich i japońskich wskazują, że produkt z niego otrzymywany jest ceniony.

Drzewo to nosi w botanice nazwę Sumaka woskowego (*Rhus succedanea*) i odznacza się liśćmi pierzasto złożonymi, przypominającymi nieco liście orzecha włoskiego, kwiaty ma zebrane w grona, okwiat pięciopodziałkowy, pięć pręcików i słupek. Owoce

liczne, drobne, kuliste pestkowce. Rodzaj Sumak (*Rhus*) z rodziny terpentyńcowatych (*Terebinthaceae*) znany jest w handlu europejskim z różnych produktów, mianowicie z drzewa fizetowego, które się używa do barwienia na kolor żółtopomarańczowy albo nawet na cielisty i kawowy i jest drzewem Sumaka perukowego (*Rhus Cotinus* L.), da-

lój z liści i gałązek suszonych Sumaka garbarskiego (*Rhus coriaria* L.), które służą do garbowania skór zbytkowych, między innymi safjanów, drzewo zaś i kora używane do farbowania na czarno. Wreszcie liście Sumaka czerwonego czyli północno-amerykańskiego (*Rhus typhina*) służą do zaprawiania octu.

Drzewo woskowe zawiera swą substancją woskową między skórką zewnętrzną a nasieniem owoców, czyli w nasieniu.

Drzewo to okrywa się licznymi gronami owoców,



Sumak woskowy.

które zbierają na zimę, po opadnięciu liści. W Japonii, gdzie uprawa jego prowadzi się bardzo starannie, drzewo to, zwane tam Haje lub Haze, zaczyna wydawać owoce w wieku lat 5 do 6, w 15-tym roku wydaje 40 kg owoców, w 30 roku 115, a w 50 180 kg.

Wosk otrzymuje się z owoców, które po zerwaniu i oczyszczeniu wygotowuje się w wodzie; owoce mogą być długo bez zepsucia przechowywane. Produkt w ten sposób otrzymany stanowi istotny wosk roślinny, który po wystawieniu na powietrze nabiera doskonałej białości. Topi się przy 55,0°, gdy wosk pszczelny przy 65° C; nie tłuszczy rąk i ma znaczną gęstość 0,97, uchodzi za najcieńszą z tego rodzaju substancyj. Chińczycy używają go często przy wyrobie świec z tłuszczu *Stillingii* (*Stillingia sebi-fera*) zanurzają je mianowicie w kąpielu wosku japońskiego, co im nadaje wytrzymałość i białosć, — robią też z niego świece wyższego gatunku. Ze 100 *kg* owoców otrzymuje się 20 *kg* wosku. Jedna tylko prowincja japońska wywoziła go w ciągu jednego roku 159 000 *kg*. a z portu Osaka w r. 1876 wysłano do Londynu 878 000 *kg* w cenie 1 fr. 50 c. za 1 *kg*.

Gatunek Sumak werniksowy (*Rhus vernicifera*) Uruchi japończyków, wydaje również wosk, więcej jednak poszukiwany jest dla żywicy, jaką się otrzymuje przez nacięcie pnia i która służy na wyrób werniksów, tak cenionych w Chinach i Japonii z powodu ich piękności i trwałości. Gdy się jednak drzewo to eksploatuje do jednego z tych celów, drugi zawsze się wyłącza, drzewo bowiem korzystnie obu produktów dostarczać nie może.

Wosk japoński w Europie używany jest w znacznych ilościach; dodaje się go jako dodatku do innych wosków, a niektóre zastosowania jego w przemyśle trzymane są w tajemnicy. Francuzi myślą o zaprowadzeniu uprawy drzewa woskowego w zdo- bytym niedawno Tonkinie.

T. R.

## O POKARMACH MINERALNYCH.

### Rozdział z chemii fizjologicznej

według Bungego.

(Dokończenie).

Porównyując zawartość soli potasowych i sodowych w rozmaitych pokarmach, wi-

dzimy, że zwierzę drapieżne, żywiące się całym ciałem innych zwierząt, pobiera zawsze tlenek potasu i sodu w mniej więcej równoważnych ilościach. Dotyczy to nie tylko zwierząt ssących, ale i wszystkich kręgowców. W mięsie natomiast, pozbawionem krwi, przypadają cztery równoważniki tlenku potasu na jeden równoważnik tlenku sodu. Rzeczą jest przeto godną uwagi, że narody, żywiące się pokarmami zwierzęcymi bez dodatku soli, unikają starannie podczas zabijania zwierząt najmniejszej utraty krwi. Donoszą o tem zgodnie czterej podróżnicy, którzy przez długi czas przebywali w rozmaitych miejscowościach północnej Rosyi pomiędzy ludami mięsożernymi. Samojeździ, spożywając mięso rena, maczają uprzednio każdy kęs we krwi. Podobno eskimosi na Grenlandyi, po zabiciu psa morskiego, natychmiast zatykają mu rany.

Również w mleku mięsożernych zwierząt obiedwie zasady (tlenek potasu i tlenek sodu) zawarte są w równoważnych ilościach. W mleku zaś roślinożernych i ludzkim zwyczaj przeważa znacznie ilość tlenku potasu. Widzimy z tego, że człowiek i zwierzę roślinożerne doskonale znoszą bez dodatku soli pokarm, w którym stosunek tlenku potasu do tlenku sodu wynosi 4 — 6 równoważników do 1 równoważnika. Istnieje też wiele roślin, w których stosunek ten nie jest wyższym. W zwykłym sianie z łąki będącym mieszaniną najrozmaitszego zieleń, stosunek ten niekiedy wynosi tylko 3 równoważniki tlenku potasu do 1 równoważnika tlenku sodu. W istocie też wiele dzikożyjących trawożernych zwierząt ssących nigdy nie przyjmuje soli, jak np. zające i króliki. W wielu miejscowościach nawet trawożerne domowe zwierzęta nigdy soli nie otrzymują. Żywią potrzebę soli odczuwają te zwierzęta tylko wówczas, gdy są karmione wyłącznie roślinami bogatymi w potas i jednocześnie ubogimi w sód, np. koniczyną. Żyjące na wolności roślinożerne zwierzęta prawdopodobnie instynktownie unikają pokarmów wyłącznie bardzo bogatych w sole potasowe. Lecz domowe zwierzęta najpewniej silnieby ucierpiały, gdyby je karmiono paszą o dużej zawartości potasu bez dodatku soli. Nie chcemy twierdzić, że nie mogłyby one przytem żyć. Ale do-

świadczenie gospodarzy wiejskich uczy, że zwierzęta więcéj jedzą i znacznie lepiej się mają, jeżeli otrzymują sól i że niekiedy nawet występują u nich bardzo wyraźne a niepomysłne skutki, spowodowane brakiem soli.

O ludziach również nie twierdzimy, że nie mogliby istnieć przy przeważnem pobieraniu pokarmów roślinnych bez soli. Czuliibyśmy tylko, nieposiadając soli, wstręt do przyjmowania większych ilości takich roślinnych pokarmów, które dużo zawierają potasu, jak np. kartofli. Spożywanie soli umożliwi nam roszszerzenie zakresu naszych środków pożywienia.

Godnem jest uwagi, że właśnie te pokarmy, w których stosunek tlenu potasu do tlenu sodu jest największy, a więc: żyto, kartofle, groch, stanowią główne środki pożywienia proletaryjatu europejskiego. Występuje tu więc doskonale na jaw niesłuszność podatku od soli. Im bowiem człowiek jest uboższy, tem bardziej jest skazany na żywienie się przeważnie roślinami obfitującymi w potas i tem też więcéj zużywa soli.

Zresztą jednak dodać winniśmy, że ilości soli, dodawane do naszych pokarmów, są zaduże. Sól nietylko jest dla nas pokarmem, lecz i używką (Genussmittel) i, jak każda używka, łatwo prowadzi do nieumiarkowania. Karmiąc się naprzykład wyłącznie zbożowemi i strączkowemi roślinami, powinniśmy się zadawałniać 1—2 g soli kuchennej dziennie, żywiąc się kartofłami, mielibyśmy dość kilka decygramów. Lecz zamiast tego ludzie po większej części spożywają dziennie 20 — 30 g, a często i więcéj soli.

Zapytajmy wobec tego: czy nerki nasze rzeczywiście są urządzone odpowiednio, by wydalać tak znaczne ilości soli? Czy nie wkładamy na nie zbyt dużej pracy i czy praca ta nie mogłaby pociągnąć za sobą szkodliwych skutków? Przy pożywieniu mięsem i chlebem bez dodatku soli wydzielamy w ciągu 24 godzin nie więcéj jak 6—8 g soli alkalicznych. Przy żywieniu się kartofłami i odpowiednim dodatku soli przepędzamy dziennie przez nerki przeszło 100 g tych soli. Czyż miałoby z tem być połączone niebezpieczeństwo jakieś? Używanie napojów

wyskokowych, prowadzące już samo przez się do chronicznego zapalenia nerek, pociągają prócz tego za sobą nieumiarkowane spożywanie soli kuchennej, jak wogóle jeden czyn nienaturalny wywołuje następne. Są to kwestyje, na które chcielibyśmy zwrócić pilną uwagę praktykujących lekarzy.

Żaden narząd ciała naszego tak nielitościwie nie jest traktowany jak nerka. Żołądek reaguje przeciwko nadmiernej pracy. Nerka zaś cierpliwie wszystko zność musi. Wówczas dopiero nierossądne obchodzenie się z nią daje się odczuć, gdy już jest zbyt późno, aby usunąć zgubne skutki.

Chcielibyśmy jeszcze zwrócić uwagę na to, jak nieznaczna jest praca, jaką obarczamy nerki przy żywieniu się ryżem. W przeciągu 24 godzin zostają wydzielone tylko 2 g soli alkalicznych. Widoczną jest z tego przewaga ryżu, którym od tysiącołeci żywi się większa część ludzkości — persowie, indowie, chińczycy, japończycy — nad kartofłami. Czyżby nie należało zastosować ryżu jako pokarmu dla chorych przy cierpieniach nerek? A dotyczy to zarazem i chorób żołądkowych, gdyż sole potasowe silnie drażnią błonę śluzową żołądka, ryż zaś tak w nie jest ubogi, jak może żaden inny pokarm.

Nie możemy zakończyć tego rospatrywania znaczenia soli kuchennej w organizmach zwierzęcych, nieprzytaczając tu w najszerszych zarysach domysłu, który nam się wciąż przy tej sposobności narzuca, który jednak póty będzie uważany za fantastyczny, póki nie dostarczymy dostatecznie obfitego materiału dowodów. Obecnie pozwalamy sobie domysł ten tu przytoczyć, ponieważ w kierunku tym szereg zmuśnych doświadczeń i badań został już z dobrym skutkiem wykonany.

Jesteśmy mianowicie przekonani, że uderzająco duża zawartość soli kuchennej w zwierzętach kręgowych i nasze pożądanie soli kuchennej jako dodatku do pokarmu mogą być wytłumaczone jedynie przez naukę o pochodzeniu gatunków.

Rzućmy okiem na rozmieszczenie dwu zasadowych tlenków, potasu i sodu, na całkowitej powierzchni naszej ziemi. W bezustannie istniejącej walce, staczanej pomiędzy dwutlenkiem węgla a kwasem krze-

nym o posiadanie zasad, dwutlenek węgla większe okazuje powinowactwo do tlenu sodu, kwas krzemny zaś do tlenu potasu. Podczas wietrzenia skał krzemionkowych tlenek sodu wydziela się i rozpuszczony w postaci węglanu, wraz z wodą, przenika w głąb skorupy ziemskiej. Tlenek potasu zaś wraz innymi zasadami, zwłaszcza gliną, pozostaje złączony z krzemionką na powierzchni ziemi, jako sól podwójna. Gdy węglan sodu w źródłach, strumieniach i rzekach dostaje się do morza, wstępuje tam w wymianę chemiczną z chlorkami ziem alkalicznych: tworzy się sól kuchenna i nierozpuszczalne węglany, opadające na dno i tworzące stopniowo całe formacje górskie wapieniaków, kredy, dolomitów. Woda morską przeto obfituje w sól kuchenną, a mało zawiera soli potasowych, zaś powierzchnia lądu naodwrot dużo ma soli potasowych, a mało soli kuchenną.

Według zawartości soli kuchenną w otoczeniu układa się wszakże zawartość jej w organizmach. Tlenek sodu zachowuje się w tym kierunku inaczej aniżeli tlenek potasu. Ten ostatni jest niezbędnym składnikiem każdej roślinnej i zwierzęcej komórki. Każda komórka posiada zdolność pobierania potrzebnej jej ilości potasu i przyswajania go nawet z najuboższego w potas otoczenia. Tlenek sodu zaś, zdaje się, nie ma tak ważnego znaczenia. Wiele roślin lądowych zawiera zaledwie ślady sodu. Bogatymi w sól są tylko rośliny morskie i rośliny, znajdujące się na brzegu morskim i w wyschniętych kotlinach morskich czyli w stepach solonośnych.

Tak samo ma się też i z zwierzętami bezkręgowymi. Spomiędzy nich też tylko mieszkańcy mórz i najbliżej z nimi spokrewnione gatunki lądowe obfitują w sól kuchenną. Typowi przedstawiciele mieszkańców lądu — owady bardzo mało zawierają soli kuchenną. Przekonał się własnymi analizami, że nie zawierają one więcej sodu aniżeli roślina, która je żywi.

Zwierzęta kręgowie na stałym lądzie wszystkie bez wyjątku, pomimo otoczenia swego w sól kuchenną nieobfitującego, bardzo są w nią bogate. Lecz wyjątek ten z ogólnego prawidła jest tylko pozornym. Dość przypomnieć sobie fakt, że pierwsze zwie-

rzęta kręgowie na naszej planecie zamieszkiwały morze. Czy więc duża zawartość soli kuchenną w teraźniejszych lądowych zwierzętach nie stanowi jednego więcej dowodu owego związku genealogicznego, jaki na zasadzie faktów morfologicznych przyjąć jesteśmy zmuszeni? Boć przecie w rzeczywistości każdy z nas w swym rozwoju osobnikowym przeszedł fazę, w której posiadał jeszcze strunę grzbietową i szczeliny skrzelowe swych przodków — mieszkańców morza. Dlaczegożby więc i duża zawartość soli kuchenną w tkankach naszych nie miała być dziedzictwem z owych dawno ubiegłych okresów?

Gdyby takie pojmowanie rzeczy było słuszne, należałoby oczekiwać, że zwierzęta kręgowie w swoim rozwoju osobnikowym tem więcej zawierają soli kuchenną, im są młodsze. Tak też jest w rzeczy samej. Licznymi analizami przekonał się, że zarodek zwierzęcia ssącego więcej ma w sobie soli kuchenną aniżeli nowonarodzone zwierzę i że po urodzeniu ubożeje ono wciąż w chlor i sól w miarę postępowania rozwoju. — Tkanką naszego ciała, najbardziej w sól obfitującą, jest chrząstka. Jest ona zarazem tkanką najstarszą. Histologicznie tkanka ta identyczną jest w zupełności z tkanką, która obecnie jeszcze przez całe życie pozostaje w szkielecie zamieszkujących morze ryb chrząstkowatych (Selachii). Szkielet ludzki, jak wiadomo, pierwotnie też ma postać chrząstkowatą, ale już przed urodzeniem w znacznej części zostaje wyparty przez szkielet kostny. Teleologicznie zjawiska tego objaśnić nie można. Objasnić się ono daje tylko w świetle nauki o powstawaniu gatunków. Nie można przypuścić, że na to, aby kość powstała musi przejść fazę chrząstki. I w rzeczywistości tak też nie jest. Tkanka kostna nie powstaje z chrząstki. Ta ostatnia całkowicie zostaje rezorbowana, a z ochrzęstnej (perichondrium) wyrasta tkanka kostna i wypełnia przestrzeń zajmowaną przez chrząstkę. A dodać jeszcze trzeba, że najstarsza tkanka, chrząstka, zarazem najbardziej obfituje w sól.

Oto są fakty, które znajdują wyjaśnienie nienaciągane jedynie w przypuszczeniu, że zwierzęta kręgowie lądu pochodzą z morza

i obecnie jeszcze znajdują się w fazie stopniowego przystosowywania się do swego uboższego w sól kuchenną otoczenia. Wstrzymujemy sztucznie ten proces przystosowywania przez to, że uciekamy się do resztek, pozostawionych nam na lądzie przez pierwotny w sól bogaty żywiol, mianowicie do pokładów soli kuchennej.

*Maksymilijan Flaum.*

## Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie czwarte Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 1 Marca 1888 roku, o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Ed. Jankowski przedstawił „niektóre spostrzeżenia nad czynnością korzenia“. Wyłożywszy treściwie znaczenie korzeni dla życia roślin i sposób pobierania pokarmów z gruntu, zwrócił bliższą uwagę na oddziaływanie korzonków na składowe części gruntu i okazywał tafelki marmurowe, na których korzonki wschodzących roślin (po czterech tygodniach ich życia) wyłobiły bardzo wyraźne ślady. Dalej mówił o wzrastaniu korzonków i kierunkach, w jakich się przedłużają, w końcu zaś wspominał o związku, jaki zachodzi pomiędzy naturą gruntu i kształtem rozgałęzień korzonków.

3. P. A. Ślósarski mówił o dwu gatunkach owadów błonkoskrzydłych z grupy rośliniarek (Phytophaga), które niszczyły róże ubiegłego lata, a mianowicie: o *Tenthredo (Athalia) rosae* L (Pilarz różany) i *Tenthredo (Monophadnus) bipunctata*. Klug (Pilarz dwukropkowy). Pierwszy składa jajka na liściach róży dwa razy w ciągu ciepłej pory roku, w końcu Maja i w Sierpniu, z których wylęgają się dwa pokolenia gąsienic: pierwsze w Czerwcu i Lipcu, drugie zaś we Wrześniu. Gąsienice wyjadają miękkisz liści, wraz z naskórkiem górnej powierzchni liścia, pozostawiając tylko nerwację i naskórek dolny. Drugi owad (*Tenthredo bipunctata*) składa jajka w końcu pędów młodych w Maju, gąsienice zaś w końcu Maja i Czerwca wgrzyżają się w środek pędów, wskutek czego końce gałązek więdną. Szczegółowy opis tych szkodników drukowany będzie w Ogrodniku Polskim.

W końcu p. A. Ślósarski przedstawił zbiór szyszek różnych gatunków sosny, a w części jodły,

świerku i innych gatunków roślin iglastych. Z rodzaju sosny *Pinus*, okazywał p. A. S. szyszki gatunków następujących: *Pinus Pinea* L (S. włoska), *Pinus Laricio* Coir (S. czarna), *Pinus Pinaster* Sd (S. nadmorska v. francuska), *Pinus halepensis* Mill. Z gatunków czysto amerykańskich olbrzymiej wielkości *Pinus Coulteri* Don i *Pinus Sabiniana* Dougl z Kalifornii; oprócz tego *Pinus Strobus* L (Sosna amerykańska czyli Wejmuta) i *Pinus Strobus excelsa*. Nadto szyszki *Pinus Cembra* L (Limba), z drzew wyhodowanych w kraju, w parku we wsi Modelu w Gostyńskim.

Z innych rodzajów roślin iglastych, okazywał p. A. S. *Abies nobilis*, *Abies Douglasii*, *Picea amabilis*, *Picea Smithiana*, *Wellingtonia gigantea*, *Cunninghamia Chinensis*.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

## AKADEMIJA UMIEJĘTNOŚCI

W KRAKOWIE.

*Wydział matematyczno-przyrodniczy. Posiedzenie z d. 20 Lutego 1888 r.*

Przewodniczący dr Teichman, sekretarz dr Janczewski; obecni członkowie: Cybulski, Czyrniański, Karliński, Kreutz, Majer, Rostański, oraz nadzwyczajni: Madurowicz, Oettinger i Warszauer, jako gość zaś p. Gustaw Piotrowski.

Po przedstawieniu gościa przez dyrektora członkom, zabiera głos p. Czyrniański zdając sprawę z pracy p. Pawlewskiego: „O możliwości otrzymywania nowych połączeń moczniaka i sulfomoczniaka“. W dyskusji zabierają głos Majer i Rostański.

Następnie czł. Rostański referuje o przedłożonej wydziałowi rozprawie pp. Becka i Szyszylowicza pod tytułem: *Plantae Cernogoriae et Albaniae*; zabierają głos w tej sprawie członkowie Kreutz, Karliński, Janczewski.

Potem p. Piotrowski wyklada treść swjej pracy: „O unerwieniu naczyń“, wykonanej w pracowni prof. Cybulskiego i demonstruje używane do jej wykonania przyrządy. W dyskusji zabierają głos pp. Warszauer, Cybulski.

Wreszcie p. Cybulski przedstawia tymczasową wiadomość o pracy, wykonanej w jego pracowni przez dra A. Walentowicza: o wpływie nerwu nasiennego wewnętrznego (*nervus spermaticus internus*) na wydzielanie mleka. Zabierają głos pp. Teichman, Rostański.

Po przyjęciu protokołu, posiedzenie zamknięto. Na posiedzeniu administracyjnem postanowiono

między innemi prace pp. Pawlewskiego, Becka i Szyszylowicza oraz Piotrowskiego odesłać do Komitetu redakcyjnego, a treść pracy p. Walentowicza pomieścić w Sprawozdaniu z posiedzenia.

Otworzono również kopertę zawierającą pomysł p. Kazimierza Łapczyńskiego co do zegarów z pewnością trafny, kiedy już znalazł z innej strony zastosowanie zagranicą, z tego więc względu przyjęto go tylko do wiadomości. J. R.

## KRONIKA NAUKOWA.

### CHEMIJA.

— **Nowy odczynnik na kwas solny w żołądku.** Wiadomo, że w skład soku żołądkowego wchodzi wolny kwas solny (około 0,2%), który razem z pepsyną stanowi główny czynnik trawienia żołądkowego, dotąd jednak jeszcze nauka nie posiada sposobu określania ilości pepsyny i ograniczać się musi w badaniach klinicznych chemizmu trawienia na określaniu ilości wolnych kwasów, a mianowicie kwasu solnego, na co też posiadamy już dość wiele odczynników, jak: tropeolinę, kongo, błękit metylowy i gencyjanowy, oraz mieszaninę rodanku potasu z octanem ołowiu (odczynnik Reoch-Moora). Wspólną jednak wadą wszystkich tych odczynników jest dawanie odczynu barwnikowego nie tylko z kwasem solnym, lecz i z kwasami organicznymi, które, nieznajdując się wprawdzie w zawartości normalnego żołądka, nierzadko się spotykają jednak, jako rezultat rozmaitych fermentacyj, w żołądku chorobowo zmienionym, będącym przecież najczęściej przedmiotem klinicznego badania. — Od wady tej wolny jest świeżo przez dra Guenzburga w Frankfurcie nad Menem odkryty przypadkowo odczynnik: mieszanina floroglucyny z waniliną, rozpuszczona w absolutnym alkoholu (florogl. 2 gramy, waniliny 1 gram, wyskoku absol. 30 gramów). Jeżeli kropla tego odczynnika zetknie się z kroplą stężonego kwasu mineralnego, natychmiast wydzielają się kryształki zabarwione na kolor mocno czerwony. Rostwieżone roztwory kwasów mineralnych dają ten sam odczyn dopiero po wyparowaniu odczynnika z badanym kwasem w miseczce porcelanowej. Czułość tego odczynu jest tak wielką, że dają się wykryć ilości kwasu, niedostępne dla analitycznego określenia. Granicą, poza którą reakcja już nie występuje jest podług Guenzburga  $\frac{1}{20}\%$  (0,005%) kwasu solnego w badanym płynie, a mianowicie w zawartości żołądka. Natomiast odczynnik ten zupełnie jest nieczuły na stężone nawet kwasy organiczne i roztwory soli (chlorki, węglany i t. d.).

Ponieważ zwiększenie lub zmniejszenie ilości, a szczególnież zupełna nieobecność kwasu solnego w zawartości żołądka, posiada ważne w patologii

tego narządu rozpoznawcze, a tem samem i lecznicze znaczenie, przeto spodziewać się można, że odczynnik Guenzburga przyczyni się do szybkiego i dokładniejszego, niż dotychczas, rozwoju pojęć o niektórych sprawach chorobowych w żołądku, co do których (jak np. o nieobecności kwasu solnego przy raku żołądka), dzięki jedynie niepewnym metodom rozpoznawania kwasu solnego, błędne w nauce dotąd istniały zdania.

U nas w Warszawie z dwu już stron odczynnik Guenzburga dokładnemi próbami w swój doskonałości stwierdzony został. (Centralblatt für Klinische Medicin, 1887, Nr 40). M. G.

### MINERALOGIJA.

— **Sztuczne odtworzenie kwarcu drogą wodną i trydymitu drogą suchą.** Doświadczenia wielce ciekawego dokonał w tym względzie p. Chruszczoff we Wrocławiu, a to w sposób następujący. Kilka kółb z grubego szkła napełnionych do połowy 10% roztworem szkła wodnego a następnie zalutowanych wystawiono w kąpiel powietrznej na działanie temperatury 250 stopni C przez kilka miesięcy. Niektóre z nich, przegrzane pękły, w rezultacie jednak pośród osadzającej się galarety krzemionkowej utworzyły wyraźne kryształki kwarcu, zwykłej kombinacji kryształu górnego.

Trydymit został przez tegoż uczonego otrzymanym przez kilkogodzinne nagrzewanie w temperaturze topliwości kawałków skał kwarc zawierających, bądź samych bądź pomieszanych z kawałkami melafiru i bazaltu. Droga ta jest drogą naturalnego powstania trydymitu, w przyrodzie bowiem minerał ten znajduje się jedynie w szczelinach skał wulkanicznych, zwłaszcza trachitów. (N. J. f. Min. 1887).

J. S.

### GIEOLOGIIA i PALEONTOLOGIIA.

— **Nowe odślonięcie formacji miocenicznój.** W pobliżu Sącza w środku Karpat zachodnio-galicyskich w dwu miejscach: w Niskowej i Podgrodziu występują luźne obnażenia skał miocenicznych. Osady leżą poziomo, w niezmiennym położeniu i składają się z sinawej gliny ze śladami lignitu, oraz z żółtego piasku, dość bogatego w skamieniałości, przypominające żywo miocen z Pötzleinsdorf pod Wiedniem. (Uhlig. Verh. d. Geol. Reichsanstalt. 1884).

J. S.

### BOTANIKA.

— **Czy gatunki roślin zmieniły się w ciągu istnienia rodu ludzkiego?** Na pytanie to Wiliam Carruthers, odpowiada w następujący sposób w „Journal of Botany” t. XXVI. Zamało mamy jeszcze materiału, abyśmy stanowczo kwestyją tę rozstrzygnąć mogli, mimo to przytoczę tu wszystko, cokolwiekby mogło bliżej ją wyjaśnić, a czytelnik sam osądzi, jaki wniosek wyprowadzić należy. Naprzód oświadczam, że z autorów starożytnych nie sądzić nie można o zmienności gatunków, bo ich opisy są za zbyt niedostateczne, a rysunki do tych opisów niekiedy dołączane

zbyt niedokładne, aby mogły przedstawić przedmiot zupełnie wiernie. Najstarszy zielnik roślin suszonych jaki znamy, pochodzi z połowy XVII wieku i znajduje się w British Museum, w którym jednak żadnych różnic od takichże gatunków teraz żyjących dopatrzyć się nie można. Ciekawszy pod tym względem materiały przedstawiają groby staroegipskie, rzymskie i greckie, w których, zwłaszcza w pierwszych, znajdowano mnóstwo resztek roślin, owoców, kwiatów i t. p. Prócz jednego gatunku wina czyli liści z winorośli, które pod spodem były białemi włoskami omszone, wszystkie inne rośliny okazały się etni samymi gatunkami, które i dziś w tych krajach dziko rosną lub też uprawiane bywają. Taki sam wniosek wypadł ze zbadania dawnych grobów Inkasów w południowej i środkowej Ameryce, jako też ze zbadania resztek roślinnych w budowlach na palach (palafitach) znajdujących, oraz w warstwach ziemi z czasów epoki lodowej i postplioceńskiej. Dopiero w epokach formacji trzeciorzędowych dostrzega się wyraźną różnicę w gatunkach roślin danego kraju z obecnie żyjącymi, z czego wogóle wypada, że w czasach historycznych i przedhistorycznych roślinność kuli ziemskiej wcale się nie zmieniła, a dopiero w epokach starszych geologicznych zdarzała się wyraźniejsza w tym względzie różnica, która w im starszych formacjach była badana, tem się okazała większą, wybitniejszą i bardziej cechującą daną epokę czasu istnienia roślinności na kuli ziemskiej.

F. B.

## GIEOGRAFIJA.

— Zaludnienie kuli ziemskiej. Według danych statystycznych, przedstawionych przez Levasseura Akademii nauk w Paryżu, ludność na całej kuli ziemskiej przedstawia się obecnie jak następuje:

	Powierzchnia		Zaludnienie		
	powierzchn. w milionach kilometr. kw.	stosunek do powierzchni całej ziemi	ilość mieszkańców w milionach	ilość mieszkańców na 1 kilom. kw.	stosunek do liczby miesz. na całej ziemi
Europa	10,0	2,0	347	34	23,4
Afryka	31,4	6,1	197	6	13,3
Azja	42,0	8,2	789	19	53,3
Oceania	11,0	2,2	38	3,5	2,6
Ameryka północna	23,4	4,6	80	3,4	5,4
Ameryka połudn.	18,3	3,6	32	1,7	2,1
	136,1	26,7	1483	20,9	100,0

Według tego zestawienia zamieszkuje obecnie na całej ziemi 1483 milionów ludzi.

K. D.

## Nekrologija.

W dniu 22 ubiegłego miesiąca Grudnia, zmarł w Filadelfii, w 59 roku życia, **Ferdynand Vandever Hayden**, doktor medycyny i filozofii, dobrze zasłużony lekarz, naturalista, a przedewszystkiem geolog niezmordowany. Główną zasługą pracowitej jego 28-letniej działalności w służbie rządowej Stanów Zjednoczonych stanowią badania przyrodnicze, etnograficzne, a szczególnie geologiczne w mniej znanych i względnie dzikich jeszcze krainach Far-Westu, czyli dalekiego Zachodu. Nazwę tę noszą, jak wiadomo, ogromne obszary, leżące na prawym brzegu rzeki Missouri, stanowiące porzecze południowych jej dopływów, a ciągnące się daleko ku zachodowi aż do łańcucha gór Skalistych. Są to właśnie owe terytoryje niezmierne Dakoty, Montany, Wyomingi, Nebraska i Colorado, zwane oddawna złemi a raczej dzikimi ziemiami (Bad Lands), do dziś dnia zamieszkiwane jeszcze przez indyjan, stopniowo ustępujących przed szerzącą się coraz bardziej ku zachodowi kolonizacją białych. Niepospolitego też potrzeba hartu i wytrwałości, ażeby całe lat dziesiątki spędzić na badaniu przyrodniczym podobnych okolic, czego właśnie zmarły Hayden dokonał. Urodzony w stanie Massachusetts, uzyskał on w 24 roku życia stopień doktora medycyny w kolegium lekarskiem w Albany i zanim rozpoczął jeszcze praktykę lekarską, wysłany został nad górny Missouri, dla zbierania skamieniałości w jej porzeczu. Trzyletni jego tu pobyt stanowi pierwszy wstęp do badań geologicznych odległego Zachodu, a przywiezione przez niego zbiory i sprawozdania z prac dokonanych, zjednały mu stanowisko geologa rządowego. W charakterze tym pracował on tam dalej aż do 1862 r. ogłaszając liczne swe prace w rocznikach amerykańskiego towarzystwa filozoficznego w Filadelfii, traktujące nie tylko o dokonywanych badaniach geologicznych, ale i o faunie zwiedzanych okolic, a nadto o narzeczach i obyczajach spotykanych indyjan. W epoce wojny amerykańskiej powołany na lekarza wojskowego, przez lat trzy pełnił te obowiązki przy szpitalach i na placu boju w różnych miejscowościach. Wychodząc ze służby wojskowej w r. 1865, otrzymał za zasługi stopień podpułkownika i w tymże roku wybrany został na profesora mineralogii i geologii w uniwersytecie Pensylwańskim, których katedrę zajmował przez lat siedem, nieprzystając latem badań swych geologicznych. Tak w następnym roku spotykamy go znowu w Dakocie, a od 1867 do 1879 na stanowisku naczelnika rządowej komisji wyznaczonój do zbadania zachodnich terytoryjów Unii amerykańskiej pod względem geograficznym i geologicznym. Owocem dwunastoletniej tej nowój a skrzętniej pracy było przeszło 50 tomów, licznymi opatrzonych kartami, wydanych pod jego kierownictwem. Ważną też zasługą Haydena w tym okre-

sie, było przeprowadzenie w Waszyngtonie uznania słynnej rodzimymi pięknościami swemi miejscowości Yellowstone w górach Skalistych za park narodowy pod opieką państwową zostający, oraz wielki atlas terytorjum Colorado, jednego z najciekawszych na dalekim Zachodzie. Zwiniecie w r. 1879 komisji badawczej terytorjów zachodnich i zastąpienie jej przez ogólne biuro geologiczne Stanów, którego kierownictwo powierzono komu innemu, przykro oddziało na zasłużonego męża, jakkolwiek nie przestał być geologiem rządowym i w nowej instytucji. Opracowywał więc dalej ogromny materyjał dawniej przez siebie zebrany, kierował jego wydawnictwem, a przez lat trzy prowadził dalsze badania w Montanie. Prace te ostatecznie zwątyliły jego zdrowie tak, że w r. 1886 całkowicie zaprzestać ich musiał, nieopuszczając już prawie mieszkania. Niepospolite jego zasługi zjednały mu doktoraty honorowe wielu uniwersytetów amerykańskich, godność członka Akademii narodowej nauk, oraz licznych towarzystw naukowych krajowych i zagranicznych.

K. J.

### ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. W. S. z Rygi. Za nadesłane nam za pośrednictwem Redakcyi „Kraju“ rub. 25 na wydawni-

ctwo Pamiętnika Fyzjograficznego, najprzejmiej dziękujemy.

Korespondentom nadsyłającym spostrzeżenia objawów w świecie roślinnym (notatki fenologiczne). Osoby, dostarczające nam łaskawie notatek fenologicznych, upraszamy o zawiadomienie nas w jaknajbliższym czasie, czy mają zamiar spostrzeżenia swoje prowadzić i w roku bieżącym, ażebyśmy mogli dostarczyć im schematów do zapisywania. Prosimy również o wyrażenie dokładnego adresu pocztowego, pod którym schemat ma być nadesłany, szczególnie tych obserwatorów, którzy od nas nie odbierają Wszechświata. Nakoniec nadmieniamy, że z roku przeszłego jeszcze pewna liczba notatek nie została nam nadesłana i prosimy o spieszne ich przysyłanie.

WP. J. P. Spisu roślin, zebranych w Hrubieszowskiem, nie otrzymaliśmy dotychczas.

Posiedzenie 5-e Komisji stałej Teorii ogrodnictwa i Nauk przyrodn. pomocniczych odbędzie się we czwartek dnia 15 Marca 1888 roku, o godz. 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14). Porządek posiedzenia:

1. Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.
2. Prof. Hoyer. Demonstracja udoskonalonego mikrotomu, wyrobu K. Berendta.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 29 Lutego do 6 Marca 1888 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgoćn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
29	59,5	59,0	59,6	-10,2	-5,0	-7,2	-4,7	-11,8	96	NE,EE	0,0	
1	58,5	56,5	51,6	-12,2	-6,6	-6,4	-4,7	-14,0	98	E,ES	0,0	
2	43,4	39,9	35,2	-9,8	-4,7	-3,4	-3,1	-9,2	96	SW,SW,SW	0,3	Rano mgła po poł. śn. pad.
3	27,0	28,9	29,3	-3,5	-2,7	-8,8	-0,3	-9,4	88	W,W,W	1,8	W n. śn. c. dz. wich., w. zad.
4	37,9	41,5	43,2	-8,6	-6,5	-10,8	-5,6	-10,9	87	W,W,W	0,0	Zam. do 2-ój po poł.
5	38,8	37,3	39,1	-12,2	-5,6	-8,6	-4,9	-16,0	93	S,S,S	0,2	Śn. c. dz. prusz. wiecz. mgła
6	45,6	48,8	49,8	-10,0	-6,5	-9,3	-5,8	-11,8	92	W,NW,W	0,4	Śn. prusz. w nocy
Srednia	44,3				-7,6				93		2,7	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

TREŚĆ. Projekt nowej jednostki długości, opisał S. K.—Wypląnianie roślin w ciemności i jego bijologiczne znaczenie, przez Emila Godlewskiego.—Sumak woskowy (Rhus succedanea), podał T. R.—O pokarmach mineralnych. Rozdział z chemii fizyologicznej, według Bungego, opisał Maksymilian Flaum.—Towarzystwo Ogrodnicze.—Akademija umiejętności w Krakowie. Wydział matematyczno-przyrodniczy. Posiedzenie z d. 20 Lutego 1888 r.—Kronika naukowa.—Nekrologija.—Odpowiedzi Redakcyi.—Buletyn meteorologiczny.