

# WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

## PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

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

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118. — Telefonu 8314.

## ZJAWISKA IZOMERYI W CHEMII NIEORGANICZNEJ.

Opinia powszechna chemików głosi, że izomerya należy do rzędu zjawisk, właściwych prawie wyłącznie związkom organicznym i spotykanych nader rzadko wśród ciał mineralnych. Rezultatem takiego poglądu było zaniechanie przez czas bardzo długi wszelkich badań nad budową ciał nieorganicznych.

Tymczasem, jak to udowodniły poszukiwania ostatnich lat 10—15, prace nad budową ciał nieorganicznych tym bardziej były konieczne, że na ich podstawie można byłoby zbudować ogólną teorię budowy związków chemicznych, której budowa ciał organicznych stanowi jedynie przypadek poszczególny.

W chemii organicznej problemat budowy ciał znajduje się po większej części w związku ze zjawiskami izomeryi; idzie tu o wykazanie, jaki jest wyraz rysunkowy tych zjawisk. Punktem wyjścia jest tutaj z jednej strony hypotetyczne połączenie atomów w cząsteczkę, a z drugiej — stosunki, zachodzące między własnościami chemicznymi

ciał i zmianami w połączeniu atomów w cząsteczkach. Wyprowadzając wzory niektórych grup związków nieorganicznych, jak np. dla związków metalamonowych żelazocyanków, żelazicyanków, chlorków platyny i t. p. musimy obrać te same punkty wyjścia. Podczas dość długiego okresu czasu próby w omawianym kierunku nie dawały żadnego rezultatu, i dopiero badania soli metalamonowych, prowadzone w ciągu ostatnich lat piętnastu, doprowadziły do teorii ogólniejszej. Największe zasługi położył na tym polu dr. A. Werner; podług jego rozprawy podajemy artykuł niniejszy.

Dlatego też, zanim przystąpimy do samych zjawisk izomeryi właściwej, musimy wkrótce podać rezultaty badań nad owemi solami. Będziemy tutaj, zgodnie z wielu autorami zagranicznymi, odróżniali pisownię: amminy — dla związków nieorganicznych i aminy — dla związków organicznych.

### I. Metalamminy.

#### A.

Wiadomo, że wiele soli metalicznych, jak np. sole miedzi, kobaltu, chromu, platyny, posiadają własności łączenia się z amoniakiem; utworzone w ten sposób związki tracą reakcyę chemiczną zarówno metalów, jak i amoniaku, nabierając natomiast reakcyj

nowych, zupełnie odrębnych od poprzednich.

Badając bliżej związki takie, a zwłaszcza te z pośród nich, które wyróżniają się trwałością, jak np. kobaltaminy, chromaminy i platynoaminy, dochodzimy do wniosku, że amoniak musi znajdować się w połączeniu wyłącznie z metalem, a nie z rodnikiem kwasowym. W ten sposób sole kobaltu trójwartościowego, łącząc się z sześcioma cząsteczkami amoniaku, tworzą związki wzoru ogólnego:  $\text{CoX}_3 + 6\text{NH}_3$ , gdzie X oznacza rodnik jakiegokolwiek kwasu jednowartościowego.

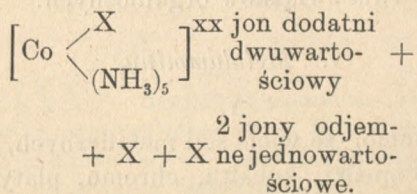
We wszystkich reakcjach rodnik  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]$  zachowuje się, jako całość, t. j. ma się tak, jak atom metalu. Zasada  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_3$  i sole  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_3$  w roztworze wodnym podlegają dysocjacji elektrolitycznej, podobnie jak odpowiednie alkaliczne związki metalów. Na mocy analogii z tymi związkami dochodzimy do wniosku, że rodniki kwasowe soli sześćoaminkobaltu nie znajdują się w bezpośrednim połączeniu z kobaltem, lecz w pośrednim, zapomocą grup amoniakalnych. To właśnie chcemy zaznaczyć, stawiając poza nawiasami rodnik kwasowy:  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_3$ .

Obecnie zatem musimy rozstrzygnąć kwestię, w jaki sposób sześć cząsteczek amoniaku połączone są z kobaltem? Odpowiedź otrzymać możemy na mocy faktów poniżej podanych.

Jeżeli od związku, zawierającego sześć cząsteczek amoniaku, odejmiemy jedną taką cząsteczkę, to otrzymamy

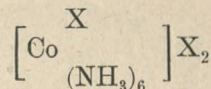


Przez to jedna z grup odjemnych X traci swą własność charakterystyczną, t. j. zdolność dysocjacji. W rzeczy samej, roztwór nowego związku:  $\text{CoX}_3 + 5\text{NH}_3$  dysocjuje się w sposób następujący.

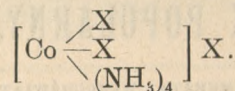


Ta zmiana własności jednego z rodników kwasowych da się wyjaśnić przez przypuszczenie, że obecnie jeden z rodników kwaso-

wych połączony jest bezpośrednio z kobaltem; dwa zaś pozostałe po dawnemu łączą się z metalem za pośrednictwem amoniaku. Wobec tego powyżej podaną formułę musimy zmienić, jak następuje:

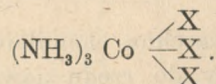


Związek nasz, tracąc w dalszym ciągu drugą cząstkę amoniaku, zmienia swą budowę w ten sposób, że obecnie już dwa rodniki kwasowe łączą się bezpośrednio z kobaltem. Wzór zatem będzie następujący:



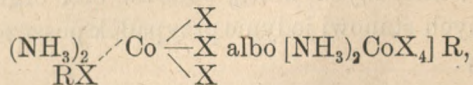
Zmiana ta udowadnia nam jaknagdy więcej, że początkowo, przed odjęciem ich, cząsteczki amoniaku znajdowały się w bezpośrednim połączeniu z kobaltem.

Jeżeli w dalszym ciągu będziemy odejmowali po jednej cząsteczce amoniaku, to przede wszystkim, po odjęciu trzeciej, zauważymy, że żadna z grup X nie ulega dysocjacji elektrolitycznej, a co za tem idzie wzór przedstawi się, jak następuje:

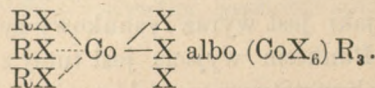


Stąd wynika, że z sześciu cząsteczek amoniaku przynajmniej trzy znajdują się w bezpośrednim połączeniu z kobaltem.

Możemy jednak w dalszym ciągu zastępować amoniak przez rodnik kwasowy. Ponieważ grupy X są rodnikami kwasów jednowartościowych, wartościowość zaś kobaltu pozostaje niezmienna, a zatem grupy X muszą być nasyczone przez połączenie z pierwiastkiem lub rodnikiem R (dodatnim). W ten sposób otrzymamy związek:



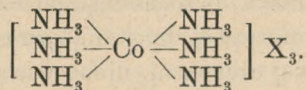
a przez zastąpienie pozostałych dwu cząsteczek amoniaku, otrzymamy



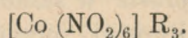
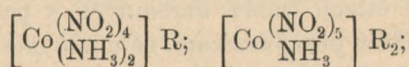
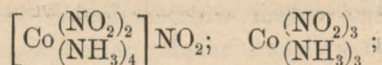
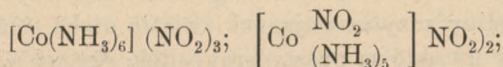
Rodniki X, które zastąpiły trzy pozostałe cząsteczki amoniaku, również znajdują się

w bezpośrednim połączeniu z kobaltem, skąd wynika że owe trzy cząsteczki amoniaku musiały znajdować się w takim samym połączeniu.

W rezultacie dochodzimy do wniosku, że wzór omawianych związków da się przedstawić, jak poniżej:

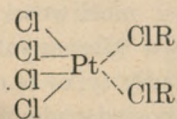


Wzór ten głosi, że każda z sześciu cząsteczek amoniaku znajduje się w bezpośrednim połączeniu z kobaltem; natomiast odjemne grupy X połączone są za pośrednictwem amoniaku. Jeżeli stopniowo będziemy zastępowali w formule powyższej cząsteczki amoniaku przez grupy X, to otrzymamy szereg formuł typowych, stanowiących przejście między związkami metalamonowemi i związkami, oznaczonemi mianem soli podwójnych. Oto, dla przykładu, szereg wzorów:

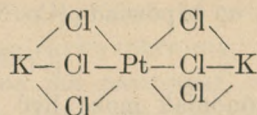


B.

Zgodność co do budowy cząsteczkowej, tak uwidoczniła przez przed chwilą przytoczone wzory, może być wyjaśniona, z ogólnego punktu widzenia, przez zastosowanie teorii wartościowości wtórnej. Oprócz wartości, które normalnie obserwujemy podczas reakcji, atomy mogą zużytkowywać resztę swej energii chemicznej, która, tworząc t. zw. wartości wtórne lub niby-wartości, pozwala na przyłączenie atomów, uważanych powszechnie, jako nasyconych. Chloroplatynianom np. możemy nadać wzór następujący:



Schutzenberger wyjaśnia budowę chloroplatynianu potasowego w ten sposób:

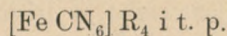
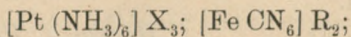
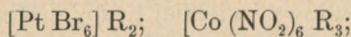
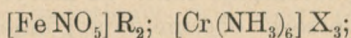
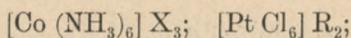


W ten właśnie sposób wyjaśniamy sobie przyłączenie amoniaku do metalu w związkach omawianych.

C.

Zanim przystąpimy do dalszej części szkicu niniejszego, musimy określić, co rozumiemy pod terminem: wskaźnik koordynacyjny? Otóż rozumiemy pod tym tę największą liczbę atomów lub grup atomowych, które zdolne są połączyć się z jednym atomem danego pierwiastka. Wskaźnik ten wykazuje granicę najwyższą zdolności atomów do łączenia się z innymi atomami lub ich grupami dla wytworzenia związku, do którego składu wchodzące pierwiastki lub związki tracą dotychczasowe swe własności. Atomy lub ich grupy, wchodzące do nowego związku, nie mogą odosabniać się jako oddzielne jony, a zatem własności ich znajdują się w stanie utajonym.

Dla wielu pierwiastków wskaźnik ów równa się sześciu; to właśnie wyjaśnia nam wielką liczbę takich związków nieorganicznych, jak np.



Jednakowoż zaznaczyć tutaj musimy, że tak samo, jak nie zawsze nasycone zostają wszystkie wartości atomu, tak samo nie zawsze nasylenie dochodzi do granic, wskazanych przez wskaźnik koordynacyjny.

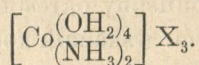
Amoniak w związkach metalamonowych może być zastąpiony przez grupy organiczne. Dwie cząsteczki amoniaku możemy zastąpić przez dwuaminy, a zwłaszcza przez etylendwuamin, który chętnie łączy się z wieloma związkami kobaltu i chromu. Jako przykład możemy przytoczyć związki następujące (przyczem dla skrócenia tu, jak i poniżej, etylendwuamin:  $\text{C}_2\text{H}_4 (\text{NH}_2)_2$  oznaczamy przez symbol en:

$[\text{Co en}_3] \text{X}_3$ , co odpowiada  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{X}_3$ ,

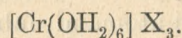
$[\text{Cr en}_3] \text{X}_3$ , „ „  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6] \text{X}_3$ .

Poza tem amoniak może być zastąpiony przez wodę, przyczem tworzy się związek, zawierający jednocześnie amoniak i wodę, przyłączone do atomu metalu.

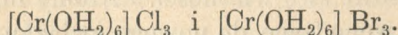
Pr. A. Wernerowi udało się cztery w sześciu cząsteczek amoniaku zastąpić przez cztery cząsteczki wody. Sole, otrzymane w ten sposób, odpowiadają formule:



W solach metalamonowych amoniak można zastąpić przez wodę całkowicie. W tym ostatnim przypadku otrzymano sole chromu, odpowiadające formule.



Najłatwiej otrzymywać te sole, gdzie X oznacza Cl, Br t. j.



Zastępowanie amoniaku przez wodę tyczy się nie tylko związków chromu, lecz wogóle wszystkich soli metalamonowych; znaczna analogia formuł soli metalamonowych i wodorostanów pozwala nam wnioskować, że ich budowy są analogiczne.

Oto są zasadnicze dane, na których mocy możemy przejść obecnie do uogólnień w zakresie budowy wielkiej liczby ciał nieorganicznych.

*Henryk J. Rygier.*

(C. D. N.)

E. STAHL.

## BARWA LIŚCI, A ŚWIATŁO NIEBA.<sup>1)</sup>

Odczyt, wygłoszony w Towarzystwie medyczno-przyrodniczym w Jenie.

Jeżeli w południe w piękny dzień słoneczny obserwujemy niebo pokryte gdzieniegdzie obłokami, wówczas obok białej białości chmur z odcieniami tonu szarego spostrze-

gamy jedyną tylko barwę niebieską z większą lub mniejszą domieszką koloru białego. Gdy słońce zniża się, obłoki przybierają gdzieniegdzie odcień czerwony i szaroniebieski, lecz dopiero podczas zachodu niebo rozciąga przed nami cały przepych barw. Podczas gdy sama tarcza słoneczna traci powoli na blasku, przechodząc od barwy żółtej do pomarańczowej, by stanąć wreszcie w szacie krwawej czerwieni, niebo wieczorne mieni się dokoła najrozmaitszymi barwami, pomiędzy którymi widzimy najdelikatniejsze przejścia. Zda się, występuje tutaj cała skala barw; jednakże przypatrując się uważnie prawie zupełnie nie widzimy jednej barwy, a mianowicie tej, która najczęściej rzuca się w oczy, gdy patrzymy na ziemię pokrytą szatą roślinną, barwy zielonej tak charakterystycznej dla liści i innych podobnych narządów roślin.

Czy fakt ten, że barwa, której brak na niebie, jest właśnie najcharakterystyczniejszą cechą liści, tych organów odżywczych rośliny zużytkowujących światło nieba, mamy uważać za prosty przypadek, czy też należy raczej w tem widzieć dowód istnienia ważnego związku między temi zjawiskami?

Po latach wielu daremnych z początku wysiłków przypuszczam, że udało mi się znaleźć bardzo proste w zasadzie rozwiązanie postawionej kwestyi, przynajmniej w jej ogólnych zarysach. Pytanie, na które staram się dać odpowiedź, da się sformułować w sposób następujący: dlaczego narządy roślin, w których pod wpływem promieni słonecznych odbywa się proces rozkładu dwutlenku węglowego, posiadają barwę zieloną? Od czego to zależy, że nie są one zabarwione na niebiesko lub czerwono. Czy nie można uważać zielonego koloru szaty roślinnej, pokrywającej ziemię, za pewne przystosowanie się do swoistego składu promieni na nią padających?

Stojąc na gruncie poglądów Darwina, uważamy organizmy roślinne za wytworzone pod wpływem świata zewnętrznego. Jakkolwiek wiele jest możliwości rozwoju powstałego z przyczyn nieznanych, lecz wartość twórczą posiadły tylko te cechy, które umożliwiły ich posiadaczom przetrwanie w walce o byt. Każdy przyrodnik przyjmuje obecnie, że kwiaty nie mogłyby się wy-

<sup>1)</sup> Naturnwissenschaftliche Wochenschrift. 1906, № 19.

tworzyć bez owadów zapylających, mechaniczne zaś środki ochronne bez zwierząt roślinożerczych. Jednakże do dziś dnia większość biologów, nie bez szkody dla wiedzy, cofa się przed wyjaśnieniem głównych podstaw organizacyi, przed chemizmem, jaki odbywa się w organizmie. Uważa się je po prostu za coś gotowego, co ani nadaje się, ani nie wymaga biologicznego wyjaśnienia, chociaż nie należałoby zapominać, że wszechstronnie zadawałający pogląd na istotę organizmu może być osiągnięty na zasadzie wzajemnie dopełniających się studyów biologicznych i fizyologicznych.

Przystosowania różnorodne, umożliwiające roślinom zielonym chwywanie promieni słonecznych i zużytkowywanie ich w celach przyswajania węgla, przedstawiają od czasów powstania fizjologii roślin niewyczerpany temat najróżnorodniejszych badań. Kształt zewnętrzny i budowa wewnętrzna narządów zielonych u roślin wyższych i niższych, zjawiska wzrostu, związane z korzystaniem ze światła, zginanie się wyższych roślin pod wpływem światła, zależne od tego zmiany miejsca u swobodnie poruszających się glonów, przesuwanie się oraz zmiana kształtu ziarn chlorofilowych—wszystko to starano się wyjaśnić w związku z korzystaniem z promieni słonecznych, przyczem okazało się, że roślina posiada zdolność w wysokim stopniu przystosowywania się do rozmaitego natężenia światła, a mianowicie do korzystania, o ile się da, ze słabego światła i unikania szkodliwych skutków bezpośredniego silnego oświetlenia. We wszystkich tych badaniach barwę chloroplastów przyjmowano jako rzecz zwykłą nie pytając, czemu te pracownie, w których się przerabia energia promieniowania na energię chemiczną są zabarwione na zielono, a nie inaczej.

Jak dalece płodnym w skutki w tej dziedzinie może być biologiczny sposób rozumowania, okazuje się z klasycznej rozprawy Engelmana, który na zasadzie swoich badań nad związkiem pomiędzy pochłanianiem światła i przyswajaniem u rozmaicie zabarwionych glonów mógł wyprowadzić prawo, że głównie czynne jest światło takie, którego barwa jest dopełnieniem do barwy organizmu. Stąd rzecz zrozumiała, dlaczego z najrozmaiciej zabarwionych glonów morskich

najgłębiej występujące od powierzchni wody posiadają barwę czerwoną, podczas gdy zielone giną już zazwyczaj w nieznacznej głębokości. Fakt ten, już dawniej znany, Engelmann wyjaśnia zmianą jakości przepuszczanego światła po przejściu przez grubą warstwę wody. „Już w nieznacznych głębokościach zielone i niebiesko-zielone promienie posiadają względnie dużo większe natężenie (choć absolutnie mniejsze) czerwone zaś i żółte względnie słabszą siłę, niż w warunkach normalnych. Ponieważ własnie czerwone promienie mają największe znaczenie dla sprawy przyswajania w komórkach zielonych, zielone zaś są czynnikiem podrzędniejszym, dlatego też rośliny o zielonem zabarwieniu już w nieznacznych głębokościach znajdują się w mniej korzystnych warunkach w porównaniu do czerwono zabarwionych komórek, w których własnie promienie zielone najenergiczniej działają na proces przyswajania“.

Badania Engelmana znalazły ważne uzupełnienie w pracach jego ucznia Gajdukowa (por. *Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, 1908; *Scripta botanica horti Universitatis Petropolitanae fasc. XXII* 1903; *Hedvigia* tom XLIII), dotyczących zjawiska zupełnego chromatycznego przystosowania się oscylaryj. Gajdukow dowiódł, że nitkowate sinice (np. *Oscillaria sancta*) posiadają zdolność zmieniania swej barwy pod wpływem kolorowego światła przepuszczonego przez rozmaicie zabarwione szkła lub płyny, a mianowicie zdolność absorbeyjna chromofilu dla promieni o przeważającej długości fal wzrasta, dla promieni zaś względnie osłabionych zmniejsza się. W ten sposób barwa początkowa staje się coraz bardziej dopełniająca do światła działającego. Z tego powodu działanie czerwonego światła wywołało zielone zabarwienie, zielonego—czerwone, niebieskiego—żółto-brunatne. Według Gajdukowa sztucznie wywołana barwa glonów zachowuje się jeszcze w ciągu miesięcy po umieszczeniu nitki w świetle białem.

Po odkryciach Engelmana i Gajdukowa należało spróbować zastosować Engelmannowski sposób rozumowania do biologicznego wyjaśnienia zielonej barwy narządów służących do przyswajania węgla u roślin lądowych i słodkowodnych. Jednocześnie

można było zwęzić postawione pytanie w ten sposób: czy zielona barwa nie przedstawia czasem pewnego przystotowania się do składu światła padającego na rośliny, a mianowicie nie bezpośredniego nieosłabionego, lecz światła zmienionego wskutek prześcia przez warstwę atmosfery wraz z tem wszystkiem, co ona zawiera w sobie.

Stąd wypłynęła próba uważania zielonego zabarwienia za przystosowanie nabyte w jednej z poprzednich epok ziemi. Odpowiednio do pojęcia, według którego przy początku życia roślin na ziemi promienie słoneczne mogły przeniknąć do roślin tylko po przejściu przez grube warstwy pary wodnej, tarcza zaś słoneczna nie tak jak dziś, tylko o zachodzie, lecz przez cały dzień mogła stać w czerwieni, można było uważać dopełniające do czerwonego zielone zabarwienie za przystosowanie do panującego niegdyś czerwonego oświetlenia. Tego rodzaju cokolwiek przesadzone hypotetycznie, jak zobaczymy później zupełnie niezadawalniające założenie, okazuje się jednak zbyteczne, ponieważ dość jest wziąć pod uwagę stosunki światła padającego w czasie obecnym, aby dojść do zrozumienia barwy liści.

Proces fotosyntetyczny przyswajania węglę, podczas którego zapomocą energii promienistej słońca tworzy się substancja organiczna z bezwodnika węglowego i wody uwalniając tlen, ma swe siedlisko w maleńkich ziarnach znajdujących się w protoplazmie zawierających barwnik pochłaniający światło. Owe ziarna chlorofilu, w którym odbywa się tak ważny proces, będący źródłem życia czerpiącego swą siłę ze słońca, są to barwne ekrany, których zadanie polega na chwytaniu promieni słonecznych i spożytkowywaniu ich w procesie odżywiania.

Zielona, a raczej żółto-zielona barwa liści, która nie jest barwą powierzchni, lecz wewnętrzną, powstaje wskutek selekcyjnego pochłaniania, jakiemu podlega światło, przechodząc przez ziarna chlorofilu. Barwa zielona prawie wcale nie pochłania na i żółta pochłaniana w niewielkiej ilości, łączą się wzajem dając zieleń, lub też więcej żółto-zielone odcienie. Silnemu pochłanianiu ulegają natomiast promienie bardziej łamliwe od niebieskiej do pozafioletowej części widma słonecznego; ustępują im pod tym względem

mniej łamliwe czerwone i pomarańczowe. Najmniejsze pochłanianie ze wszystkich promieni widzialnych wykazują promienie czerwone pomiędzy linią B i niedostrzegalnymi dla oka promieniami pozaczzerwonymi. Ta jednak grupa promieni wpływa na barwę liścia w sposób nieznaczny, ponieważ ich działanie jest niewielkie nawet i wówczas gdy one same jedne wpadają w oko.

Liście wydają się nam przeto żółto-zielonymi ponieważ większa część promieni czerwonych, pomarańczowych, niebieskich i fioletowych zostaje pochłonięta przez barwniki zawarte w chromatoforach. Gdyby nie istniało w liściu zjawisko pochłaniania wymienionych promieni wówczas narząd ten wydawałby się nam biały. Gdyby zaś wszystkie promienie, a więc zarówno żółte, jak zielone i czerwone na granicy z poza czerwonych były pochłaniane, wówczas liście posiadałyby barwę szarą lub czarną.

Czem się to dzieje, możemy się spytać, że liście nie są czarne, a więc nie korzystają z dość znacznej części widzialnych promieni?

Nie jeden może uważać, że niema sensu tego rodzaju postawienie pytania ponieważ zdolność twórczą przy rozkładzie dwutlenku węglowego posiadają tylko takie promienie, z których roślina zielona rzeczywiście korzysta w tym celu, a więc przypuszcza się z góry bezwzględną konieczność dla rośliny korzystania właśnie z tych promieni, a nie z innych. Z drugiej strony nie dałoby się odrzucić przypuszczenie, że roślina mogłaby korzystać z innych grup promieni, które obecnie nie mają udziału w fotosyntezie, przez wytworzenie barwników pochłaniających odpowiedni rodzaj światła. Widzimy bowiem że u glonów nie zielonych, a zwłaszcza u tak zwanych krasnorostów znajdując zastosowanie inne grupy promieni świetlnych, niż u roślin zielonych, a mianowicie światło zielone. Niema więc żadnej zasadniczej podstawy do przyjęcia, że zachowanie się ostatnich zależy od jakiejś zasadniczo koniecznej wskutek budowy rośliny niezmiennej właściwości. Czyż nie możnaby przyjąć że gdyby warunki życiowe zmuszały do chwytania innej grupy promieni, niż pochłaniane, wówczas i w barwnikach mogłyby się

wytworzyć odpowiednie właściwości optyczne?

Pochłanianie wszystkich promieni widzialnych, których skutkiem byłoby czarne zabarwienie ziarn chlorofilu, byłoby o tyle korzystne, że pozwalałoby na lepsze korzystanie z promieni w słabym oświetleniu. W zbyt obfitym dopływie promieni, a więc w bezpośrednim świetle słonecznym takie silne pochłanianie tylko widzialnych promieni narażałoby roślinę na niebezpieczeństwo zbyt silnego ogrzewania, co, jak wiemy, jest niekorzystne z wielu względów. Niebezpieczeństwa tego możnaby wprawdzie uniknąć przez słabsze lecz wciąż jednostajne pochłanianie wszystkich promieni widocznych, co można by osiągnąć przez mniej lub więcej szare zabarwienie liści. Jeżeli jednak spytamy, przyjmując wyżej wymienione założenie, dlaczego rośliny czyniąc dobór wśród widzialnych promieni występują nie w szarej, lecz zielonej szacie, to w odpowiedzi możemy, zdaje się, przypuścić, czy nie dzieje się to czasem dlatego, że mają one do czynienia nie z jednostajnym białym światłem dziennym, lecz ze światłem w wysokim stopniu zmienionym w swoim składzie wskutek przejścia przez atmosferę. Być może, że istnieje tutaj pewnego rodzaju dobór najodpowiedniejszych promieni, a mianowicie takich, które dochodzą do rośliny w postaci najmniej osłabionej. Tego rodzaju biologiczne postawienie kwestyi zmusza nas do poznania postępów fizyki, dotyczących światła słonecznego.

Atmosfera wywiera w promieniach słonecznych, przechodzących przez nią, dwójakiego rodzaju zmiany: selekcyjne pochłanianie i rozproszone odbicie. Pochłanianie pewnych gatunków promieni zaznacza się w ten sposób, że w widmie słonecznym na ich miejscu powstają ciemne pręgi i smugi, których większość leży w czerwonym końcu widma i dalej wśród niedostrzegalnych dla naszego oka pozaczzerwonych promieni. Atmosfera, a zwłaszcza znajdujący się w niej bezwodnik węglowy i para wodna, pochłaniają przeważnie tak zwane „ciemne promienie“, przepuszczając jasne. Co dotyczy pochłaniania, atmosferę możemy porównać z naszymi cieplarniami, w których ściany przepuszczają również jasne promienie, zatrzymując ciemne promienie ciepłe.

Oprócz pochłaniania selekcyjnego, podczas którego pewne promienie poprostu znikają, tak że promienie zatrzymane ogrzewają części składowe atmosfery, ta ostatnia powoduje jeszcze dalsze osłabienie, rozciągające się mniej lub więcej na całe promieniowanie słońca, a mianowicie t. zw. rozproszone odbicie polegające na uginaniu się światła. Proces ten sprawia że promienie wskutek odbicia wewnętrznego rozpraszają się, że atmosfera sama zmienia się w przestrzeń, wysyłającą światło i ciepło. Tej okoliczności zawdzięcza swoje pochodzenie nie tylko dzienne światło rozproszone, lecz również zabarwienie nieba jak i owe różnorodne odcienie barw obłoków, zwłaszcza w godzinach rannych i wieczornych.

Rozproszone odbicie z powodu przechodzenia promieni przez środowisko mętne, jakim jest atmosfera, najbardziej osłabia promienie niebieskie i fioletowe, najmniej zaś czerwone, a mianowicie współczynnik przepuszczania wzrasta wraz z długością fali w kierunku od promieni fioletowych o krótkich falach do czerwonych o falach długich.

Wyjaśnienie fizyczne zmienności współczynników przepuszczania dla fal rozmaitej długości przy przechodzeniu przez środowisko mętne dał nam lord Rayleigh (por. Handbuch der Physik wydany przez A. Winkelmanna wydanie 2-ie, str. 1114). Dowiódł on mianowicie, że jeżeli cząsteczki zanieczyszczające są mniejsze niż długość fali promienia (wprawdzie w naszym wypadku już same cząsteczki powietrza mogą wywoływać rozpraszanie) rozpraszanie promieni znajduje się w stosunku odwrotnym do czwartej potęgi długości fal. Przy padającym przeto białym świetle światło rozproszone z powodu względnej przewagi promieni o krótkiej długości fali musi posiadać pewną określoną niebieską barwę, którą można scharakteryzować przez następujące cyfry intensywności względnej barw odpowiadających najważniejszym liniom Fraunhofera w stosunku do ich intensywności w świetle padającym.

|             | Długość fali | Intensywność |
|-------------|--------------|--------------|
| A) czerwony | 759 $\mu$ .  | 1,000        |
| B) czerwony | 686 $\mu$ .  | 1,514        |
| C) czerwony | 656 $\mu$ .  | 1,821        |

|                 |           |        |
|-----------------|-----------|--------|
| D) żółty        | 589 $\mu$ | 2,801  |
| E) zielony      | 526 $\mu$ | 4,371  |
| b) zielony      | 518 $\mu$ | 4,728  |
| F) sino-zielony | 486 $\mu$ | 6,036  |
| G) niebieski    | 430 $\mu$ | 9,778  |
| H) fioletowy    | 396 $\mu$ | 13,589 |

W ten sposób objaśnia się znana nam niebieskawa barwa światła rozproszonego przez emulsyje, obłoczki dymu i t. p.; światło takie jednakże z powodu istnienia większych, a przez to odbijających wszystkie długości fal cząsteczek zawiera większą, lub mniejszą domieszkę światła białego.

Dla potwierdzenia swej teorii wyjaśniającej niebieskie zabarwienie nieba lord Rayleigh porównał spektrofotometrycznie światło spływające z błękitu nieba w bliskości zenitu ze światłem słonecznym rozproszonym przez biały papier. Okazało się, że obserwowana barwa niebieska była jeszcze czystsza niż wyliczona, co bez względu na błędy doświadczenia mogło zależeć od tej okoliczności, że atmosfera jest oświetlona nie tylko przez bezpośrednie promienie słoneczne, lecz i przez światło już rozproszone, tak że część światła padającego z nieba w każdym razie uległa wielokrotnemu odchyleniu.

Z niemieckiego przełożyła

*Janina Hryniewiecka.*

C. D. N.

## OLBRZYMY I KARŁY.

Bohaterami mytów, baśni i podań ludowych bardzo często są karły i olbrzymy. Bez wątpienia karły i olbrzymy zdarzały się we wszystkich czasach i zarówno dawniej, jak i obecnie zwracały ogólną uwagę. Ogi na ich tle powstawały baśni fantastyczne, dziś są przedmiotem badania naukowego. Myty, podania i baśnie, dotyczące karłów i olbrzymów niejednokrotnie stały się przedmiotem studyów etnograficznych i językowych, a ich własności cielesne i duchowe dostarczyły materiału rozważań lekarzy i przyrodników.

Olbrzymami nazywamy ludzi, znacznie przewyższających wzrostem swoje otoczenie; karłami zaś ludzi odznaczających się wyjątkowo małym wzrostem. Wiadomo, że wy-

sokość człowieka waha się w granicach bardzo znacznych: każdy z nas ma znajomych bardzo dużych i bardzo małych, których jednakże nie można zaliczyć ani do karłów, ani do olbrzymów. Niezmiernie trudno orzec jaki wzrost człowieka daje mu miano karła lub olbrzyma, ponieważ średnia miara rozmaitych narodów wykazuje znaczne różnice. Tak np. patagończycy mają średnio 180 *cm* wysokości, północni amerykanie 177 *cm*, Anglicy 173 *cm*, Niemcy północni 168 *cm*, Francuzi południowi 163 *cm*, Włosi 162 *cm*, Lapończycy 152 *cm*, tak zwane narody karłowate Afryki 130 — 140 *cm*. Wzrost uważany za olbrzymi przez buszmenów, należących do narodów karłowatych, dla patagończyka nie byłby nawet średnim. Rzymianom będącym wogóle małego wzrostu Germanowie wydawali się olbrzymami. Dla nas znów Lapończycy i buszmeni są karłami. Następnie zwrócić należy uwagę, że kobiety przeciętnie mniejsze są od mężczyzn, kobiety zatem dosięgające wzrostu normalnego mężczyzny, zwracają na siebie uwagę.

Dla określenia granic wzrostu karła i olbrzyma należy zatem obliczyć średni wzrost ludzkości. W Europie osobniki 190 *cm* wysokości wydają się olbrzymami. Za olbrzymów uważać jednak należy dopiero osobniki przekraczające miarę 200 *cm*, kobiety zaś od 180 *cm*. Osobniki niżej 140 *cm* wysokości wydają się nam karłami, tymczasem na nazwę karłów zasługują dopiero indywidua, mające mniej niż 105 *cm* wysokości.

Olbrzymy zdarzają się rzadziej, niż karły. Niemożliwie naturalnie jest obliczyć ilość karłów i olbrzymów istniejących w danej chwili.

V. Luschan twierdzi, że kobiety-olbrzymki zdarzają się rzadziej, niż mężczyźni: na 41 olbrzymów znalazł on tylko 5 kobiet. Między karłami dzieje się odwrotnie: kobiety przeważają ilościowo.

Dokładnych danych, dotyczących wzrostu karłów i olbrzymów posiadamy mało. Wszelkie dane pochodzące nie od lekarzy lub antropologów przyjmować należy z wielką ostrożnością, gdyż wiadomości te często nieumyślnie, często zaś umyślnie bywają fałszywie podane. Dzieje się to zwłaszcza wtedy gdy dane osobniki są przedmiotem eksploatacji przedsiębiorcy. Badanie karłów lub

olbrzymów tego rodzaju odbywa się często po dyletancku bez zastosowania sposobów ściśle naukowych stąd częste niedokładności w wyniku tych badań. Dalej należy zwrócić uwagę i na to, że badania tych samych osobników w rozmaitych okresach różne dają wyniki z powodu zmian we wzroście, spowodowanych wiekiem. Olbrzymy maleją, gdy ciało ich ulega skrzywieniu, karły zaś rosnąć zaczynają nieraz w dość późnym wieku. Często się zdarzało, że błędnie określano wiek karłów i olbrzymów wystawionych na pokaz, podając dla większego efektu więcej lat u pierwszych, a mniej u drugich. Naturalnie, że jeszcze trudniej jest określić u jednych i drugich wiek niż wzrost.

Olbrzymy mierzone w ciągu ostatnich dziesiątków lat posiadały wzrost do 255 *cm*. V. Luschen uważa rosyjanina Teodora Machnowa (238 *cm*) za największego z żyjących olbrzymów. Karol Langer podaje, że w zamku Ambras w Tyrolu znajduje się naturalnej wielkości portret chłopca wysokości 270 *cm*. Francuski antropolog Topinard między największymi olbrzymami przytacza największego finlandczyka Cajanusa wysokości 283 *cm*. Pomimo znacznej wysokości wyżej przytoczonych osobników, wydają się one jednakże bardzo małymi w porównaniu z tem, co o nich znajdujemy w mytach, baśniach i podaniach. Trudno przypuszczać aby niegdyś istnieli znacznie wyżsi olbrzymi, więc opisy tego rodzaju należy przypisywać wybujałej fantazji.

Osobniki karłowate spotykamy bardzo często, istotne jednakże karły o wysokości niżej 105 *cm* są rzadkością. Przy osądzaniu wzrostu karłów wielką trudność stanowi określenie ich wieku. Większość wystawianych na pokaz karłów znajduje się jeszcze w wieku dziecięcym i później rośnie jeszcze.

Najmniejszy niegdyś człowiek armii amerykańskiej będący, którego miara według Goulda wynosiła 101,6 *cm* wysokości, miał 24 lata; miara ta odpowiada wysokości 5–6 letniego dziecka. Jeden z karłów, odwiedzających Berlin w 1899 r., 14-letni chłopiec Smaun, mierzył 60 *cm* t. j. był mniejszy od półrocznego dziecka. Wymieniany przez Topinarda 37-letni karzeł mierzył 43,3 *cm*, a więc był mniejszy od nowonarodzonego dziecka.

Karły wielkości palca, o jakich wspominają bajki, w rzeczywistości nigdy nie istniały.

Ciekawa jest historia rośnięcia karłów i olbrzymów.

Wielu z pomiędzy olbrzymów w dzieciństwie posiadało wzrost normalny. Jedni z nich rośli odrazu, inni z pewnemi przestankami, nie było jednak przypadku aby już na świat przychodzili nadmiernie wyrosłymi. W jednych przypadkach rośnięcie następuje nadzwyczaj wolno, w innych bardzo prędko i ci zazwyczaj żyją krótko. Częste są przypadki zmniejszania się ich wysokości wskutek skrzywień kręgosłupa.

Karły rodzą się zazwyczaj bardzo mali. Jedni rosną następnie nienormalnie wolno, ale do czasu kiedy i u normalnego człowieka kończy się okres rośnięcia. Inni rosną z początku normalnie wraz z innemi dziećmi i później dopiero następuje nagły zastój części tylko oddzielnych części ciała. Lilipuci, dający dłuższy czas w Niemczech przedstawienia, według badań Joachimsthala wszyscy przestali rosnąć między 3 a 10 rokiem życia. U wielu z nich silniejsze lub słabsze rośnięcie zauważyć się daje w okresie, kiedy normalny człowiek już rosnąć przestaje. Geofroi St. Hilaire pisze o angielskim karle Jeffery Hudsonie, o którym opowiadano, że księżna Buckingham w końcu ucztę kazała go podać w pasztecie królowej Henryco Maryi francuskiej, że w 18 roku wzrost jego wynosił 54,90 *cm* i nie zmieniał się w ciągu całego szeregu lat; w 30 zaś roku zaczął on nagle rosnąć i w krótkim czasie doszedł do 137,25 *cm* wysokości.

Następnie zastanówmy się nad kwestyą, czy na olbrzymów i karłów należy się zapastrywać, jako na ludzi normalnych.

Pomiędzy ludźmi obdarzonymi olbrzymim wzrostem zdarzają się bezwątpienia tacy, którzy pod każdym względem są normalni. Największy żołnierz załogi monachijskiej w r. 1897, posiadający w 22 roku 209 *cm* wysokości, zbudowany był zupełnie proporcjonalnie. Brał on udział w niezmiernie męczących manewrach bez najmniejszej szkody dla zdrowia. Oficer armii amerykańskiej Buskirk o wzroście 209,5 *cm* według świadectwa swego generała, znosił trudy marszu narówni z innymi. Czterech innych olbrzymów armii amerykańskiej (jeden o 205,7 *cm*,

dwóch po 204,5 *cm* i jeden 203,2 *cm* wysokości) różniło się od normalnych żołnierzy mniejszą wytrzymałością w marszu i częstem przebywaniem w szpitalu. Jeden z olbrzymich pruskich gwardzistów, którego skielec przechowany jest w berlińskim muzeum anatomicznem (219,66 *cm* wysokości) dożył 86 roku w tym samym stanie zdrowia, jak podczas pobytu w wojsku.

Niektórzy olbrzymi wyróżniają się nadzwyczajną siłą. O angielskim olbrzymie Tony Payne, który w 21 roku dosięgał 222,6 *cm* opowiadano, że nosił na ramionach jucznego osła. Wilhelm Otte, olbrzym z Freiwaldu, który, mierzony w 1887 roku przez Buschana w 29 roku życia miał 214 *cm* wysokości, podnosił do góry 150 funtów 6—7 razy, a ze stoma funtami wyprostowywał 3 razy ramię. Tego rodzaju fakty upiększone w wyobraźni dostarczyły materiału do baśni o olbrzymach rozwalających skały i spiętrzających góry. Wogóle jednak olbrzymi są słabi, a opowiadanie o olbrzymach zwyciężonych na dworze cesarskim w Wiedniu przez karły nie jest pozbawione prawdopodobieństwa. Olbrzymi zużywają całą swą siłę na unoszenie ciężaru ciała. Nawet u olbrzymów, obdarzonych wybitną siłą fizyczną wytrzymałość fizyczna stopniowo znika.

Niektórzy z pośród olbrzymów wyróżniają się swą nadmierną żarłocznością. Tak np. według Cordusa cesarz Maksymilian zjadał 60 funtów mięsa dziennie, inni również przejawiali ogromną potrzebę pożywienia. Żarłoczność ta również zajmuje wybitne stanowisko w charakterystyce mitologicznych olbrzymów. Często bardzo spotykamy olbrzymów o patologicznych cechach organizmu; kości ich np. często bardzo kruche, częściowo zgrubiałe, pogięte; skrzywienia kręgosłupa, kolan (*Genu valgum*) również spotyka się często. Ze zgrubieniem kości idzie w parze napuchnięcie skóry w tych częściach; nos zgrubiał, przedłużony i niezgrabny, wargi nabrzmiałe, zwykle i powiększenie języka. Pierre Marie w Paryżu w r. 1886 miał cechy te za specjalną chorobę właściwą osobom nadmiernego wzrostu i nazwał ją akromegalią. W ostatnich czasach ustalono, że akromegalia pojawia się u olbrzymów z ukończeniem okresu rośnięcia. Według Brissanda zdarza się to w połowie tych wypadków,

według Hutckinsona w 40 — 60%. Pominawszy przypadkowo zdarzające się skrzywienia kręgosłupa i nóg, olbrzymi wogóle zbudowani są proporcjonalnie. Langer zaznacza, że niezależnie od znacznej wielkości głowy olbrzyma, jest ona stosunkowo mała. Długość ciała olbrzyma równa się 9,7 długościom głowy, u normalnych zaś osobników równa się 7—7,5 długościom. Pozostałe części olbrzymów wykazują te same proporcje, jakie spotykamy przy normalnym wzroście. Pomiedzy olbrzymami również spotykamy jednostki wysmukłe i przysadkowate. Osobniki normalne dużego wzrostu, stanowiące niejako przejście do olbrzymów, zbudowane są zazwyczaj nieproporcjonalne: tułów wąski, nogi zaś zbyt długie.

Miedzy karłami również spotykamy jednostki normalne pod każdym względem. Joannien 21-letni żołnierz północno-amerykańskiej armii o wysokości 101,6 *cm* według zdania pułkownika swego wytrzymałością swą górował ponad innymi. Wogóle jednak karły są słabowici i rozporządzają bardzo małą siłą mięśni, bardzo mało są również odporni na czynniki zewnętrzne. Wyjątki z pomiędzy nich odznaczają się dobrem zdrowiem i dożywają późnego wieku. Większość starzeje się przedwcześnie i ten starczy wygląd dał zapewne powód do przedstawiania karłów w bajkach w postaci małych człowieczków ze śnieżnemi brodami.

Na uwagę zasługuje to, że karły, podobnie jak małe zwierzęta, potrzebują stosunkowo więcej pożywienia, niż osobniki normalne. Doświadczenia Rankego i Voita na tak zwanym Jenerale Miete, karle 19-letnim wzrostu 80,7 *cm*, wykazały, że w ciągu 24 godzin zjadał on 414 gramów pożywienia. Na miarę absolutną jest to niewiele, ale w stosunku do wagi ciała ilość ta znacznie przewyższa ilość pożywienia zadawalającego ludzi normalnych. Dorosły, normalny, dobrze odżywiany robotnik zużywał na 1 *k* ciała 1,7 grama ciała białkowych i 8,9 *g* wodzionów węgla, wspomniany zaś karzeł 2,9 *g* białka i 20,7 bezazotowych ciał. Dziecko wielkości takiej samej zużywało 4 gramy białka i 14,9 bezazotowych ciał. Robotnik zatem, pochłaniający wskazane ilości pokarmu, wytwarzał 47 jednostek ciepła, dziecko 64, karzeł 104. Podobnie jak u olbrzymów, u karłów zdarzają

się bardzo często znaczne zmiany w kościach. Prześwietlając promieniami Röntgena stwierdzono u dorosłych karłów istnienie szwów chrząstkowych, które u normalnych osobników zachowują się tylko w młodości. U karłów znajdowano je nawet w 61-ym roku ich życia. Stąd w wieku, w którym normalni ludzie rosnąć już przestali, karły nieraz rosną dalej. Prócz tego większość karłów ma skrzywione kończyny i zdeformowaną klatkę piersiową.

U karłów zazwyczaj głowa wydaje się zbyt duża w porównaniu z całym ciałem, zmała głowa jest jednak u karłów rzadkością. Virchow nazwał takie wypadki nanocephalią. Jestto przejście do mikrocefalii, chorobliwej małości czaszki, co również zwykle związane jest z nienormalną małością całego ciała i z powodu źle rozwiniętego mózgu wywołuje w następstwie idyotyzm.

Istnieją zatem najrozmaitsze kształty karłów: jedni są pokrzywieni, inni odznaczają się nieproporcjonalnym rozwojem części: głowa i tułów prawie lub zupełnie normalnie rozwinięte, nogi wykrzywione lub też nogi i ramiona nadzwyczaj krótkie, co nazywa się mikromelią. Trzeci rodzaj karłów odznacza się proporcjonalną budową. Głowa jednakże jest stosunkowo zaduża, jeżeli porównamy ją z głową normalnego dorosłego człowieka. Normalnie wysokość ciała jest 7—7,5 razy większa od wysokości głowy, Quetelet zaś znalazł u 33-letniej karlicy (91,8 cm wysokości) długość ciała zaledwie o 5,9 razy większą.

Pochodzenie wzrostu karłów i olbrzymów wyjaśniona jest zaledwie częściowo, bezwątpienia mamy tu do czynienia ze zjawiskami chorobliwymi.

U olbrzymów kwestya tyczy się jedynie nadmiernego wzrostu całego ciała, którego powód jest niewyjaśniony. Wspomniano przedtem, że większość olbrzymów po ukończeniu rośnięcia choruje na akromegalię. Zdaniem jednej części lekarzy wzrost olbrzymi i akromegalia są to zupełnie odmienne stany patologiczne, które często się jednak zdarzają u tych samych osobników. Inni zaś twierdzą, że wzrost olbrzymi i akromegalia są jedną i tą samą chorobą, lub przynajmniej z jednakowej pochodzą przyczyny. Przyczyna ta zdaniem E. Brissanda i Henry

Meigea o ile dotknie osobnika w okresie rośnięcia powoduje wzrost olbrzymi, u osobnika już wyrosniętego akromegalią. Choroba ta może ustać, w przeciwnym zaś razie przyłącza się do olbrzymiego wzrostu w końcu rośnięcia akromegalia. Przy sekcji osób zmarłych na akromegalię znajdowano prawie zawsze skrzywienie gruczołu tarczowego, w wielu wypadkach przerost przyrostka mózgowego Hypophysis, skąd wyciągnięto wniosek, że zaburzenia w tych organach powodują akromegalię. Dane w 12 sekcjach znalazł u olbrzymów przerost przyrostka mózgowego. Możliwa zatem, że choroba tego organu jest przyczyną nienormalnego olbrzymiego wzrostu. Czy hipotezy te znajdują potwierdzenie, czas pokaże.

Karli wzrost może być następstwem angielskiej choroby, występującej we wczesnym dzieciństwie. Rachityczny wzrost karli objawia się przez charakterystyczne zdeformowanie kości, a przede wszystkim przez skrzywienie nóg. Karły rachityczne zazwyczaj nie bywają szczególnie małego wzrostu. Większość nadzwyczaj małych, ale jednakże ponad 105 cm wysokości mających karłów zawdzięcza mały swój wzrost rachityzmowi. Inny wręcz rezultat daje choroba istniejąca już przed urodzeniem, t. j. rachityzm embryonalny czyli Chondrodystrophia foetalis lub achondroplazja.

Wzrost karli tą chorobą spowodowany charakteryzują nienormalnie krótkie kończyny w stosunku do głowy i tułowia. Przyczyną wzrostu karlego jest oprócz tego patologicznie mała głowa; z idyotyzmem związana mikrocefalia. Również i przy kretynizmie, chorobie pojawiającej się epidemicznie w niektórych miejscowościach, przypisywanej nienormalnym funkcyom gruczołu tarczowego, zdarza się wzrost karli. Po usunięciu zupełnem gruczołu tarczowego lub jego zniknięciu wskutek choroby i zupełnym zaniku jego działalności, zjawia się choroba o nadzwyczaj dziwnych przejawach zwana Myxedoma. U niektórych karłów zjawiska te występują wyraźnie i istnieje przypuszczenie, że wzrost karli jest następstwem tej choroby i zaniku czynności gruczołu.

Zranienie głowy podawano również jako przyczynę zarówno olbrzymiego, jak i karle-

go wzrostu, dowodzenie to jednak niema trwalszych podstaw. Prawie zupełnie wyłączona jest dziedziczność: karły i olbrzymy pochodzą od ludzi normalnych, po największej części i rodzeństwo ich składa się z ludzi normalnych. Istnieją jednak wyjątki. Pomiedzy 11 rodzeństwa tak zwanego ptasiej-głowy Dobaa Janosa, który w 22 roku miał 114,5 *cm* wysokości, było dwóch karłów. Francuska olbrzymka Marya Emma Bataillard, córka drwala, miała 14 rodzeństwa: 13 było normalnej wielkości, jej dwudziestoletnia siostra miała jednak zaledwie 105 *cm* wysokości. Przeciw przypuszczeniu dziedziczności przemawia to, że karły i olbrzymy nie są zdolni do rozmnażania się. Wprawdzie Lucas Champonnière przedstawiając w akademii medycznej w Paryżu 1899 r. 27-letniego 203 *cm* wysokiego człowieka wspominał, że jego 223 *cm* wysokości mający ojciec miał dwanaścioro dzieci, fakt ten jednak napewno stanowi wyjątek. Znanem jest, że Katarzyna Medycejska, małżonka księcia Joachima Fryderyka Brandenburskiego i Piotr Wielki kojarzyli pary karle, o ich potomstwie nigdy się jednak nie dawało słyszeć.

Co zaś dotyczy nie karłów, lecz osób wyjątkowo małego wzrostu, to tym bynajmniej nie zbywa na zdolności rozrodczej.

Mniej jeszcze niż o własnościach fizycznych posiadamy wiadomości o duchowych własnościach karłów i olbrzymów.

O niektórych olbrzymach jako coś nadzwyczajnego wspominano, że ich władze duchowe są dobrze rozwinięte. Tak np. Bollinger wspomina, że 37-letni 230 *cm* wysoki olbrzym Drasal władał 4-ma językami, o angielskim olbrzymie Albercie Bronghi opowiadano, że jako przyjemny gawędziarz mile w towarzystwie był widziany. Wogóle jednak zdolności ich duchowe bardzo są słabo rozwinięte.

Pomiedzy karłami mikrocefale i kretyni są idyotami, inne formy mają zazwyczaj dobrze rozwinięty mózg. U normalnie rozwiniętych karłów spotykamy bardzo szybki zmysł oryentacyjny i nawet wrodzony dowcip. Niesłusznie posądza się karłów o złośliwość i zazdrość nadmierną, przypisać to można ciągłym drwinom skierowanym w ich stronę od dzieciństwa.

Podania i baśnie przedstawiają olbrzymów wogóle jako ludzi ograniczonych, karłów zaś jako przebiegłych.

Według tego co o jednych i drugich było powiedziane, należy ich uważać za istoty nienormalne, którym nie mogą być właściwe te wszystkie nadzwyczajne zalety, w jakie je ubiera fantazyja baśni i podań.

Na karłów zawsze patrzą z pewnem politowaniem, olbrzymi zaś zwykle imponują, gdyż otaczający sądzą, że ich nadmiernej długości ciała odpowiadają i nadzwyczajne zalety duchowe. Tem się objaśnia fakt, że Fryderyk Wilhelm I utworzył oddział wojska z olbrzymów i kojarząc ich z również olbrzymiemi kobietami, chciał wychować rodzaj olbrzymów. Przed kilku laty w Rouen utworzył pewien człowiek legat 2 milionów franków przeznaczając go na doroczne premie 100 tysięcy franków dla wstępującej w związku małżeńskie pary olbrzymów; miał on na myśli ulepszenie rasy, ze względu jednak na ich małe zdolności tak fizyczne jak duchowe tego rodzaju pomysły nie mają racyi bytu.

Ciągle, jakkolwiek niedostateczne jeszcze, badania karłów i olbrzymów wykazują, że wszystkie ich właściwości, jakkolwiek zbyt ubarwione i przesadzone, znajdujemy w baśniach i podaniach, co dowodzi, że wiadomości bajeczne oparte były nie tylko na fantazyi, lecz miały podstawę realną.

α.

## ROZWÓJ JAJ GLISTY ASCARIS VITULORUM W ŚRODOWISKU SZTUCZNYM.

L. Jammes i A. Martin na dwu posiedzeniach Akademii w Paryżu przedstawili w lipcu r. b. wyniki swoich bardzo interesujących badań rozwoju glisty w tytule wymienionej. Autorowie starali się o wyjaśnienie znaczenia różnych czynników, mogących wpływać na przebieg rozwoju tego ciekawego pasorzyta. Doświadczenia były przeprowadzone nad jajkami, wziętymi bezpośrednio z dróg płciowych glisty, zanim jeszcze ukazała się pierwsza bródza segmentacyjna.

Oto pokrótce wyniki ich doświadczeń.

Co dotyczy wpływu temperatury, to okazało się, że jajka, umieszczone w wodzie destylowanej w temperaturze  $8^{\circ}$ — $10^{\circ}$ , nie ulegały wcale bródkowaniu, nawet po upływie miesiąca, gdy w termostacie, ogrzonym do  $33^{\circ}$  w ciągu dni dwunastu zjawily się morule, a w osiemnastym dniu—poruszające się zarodki. Następnie jajka, połknięte przez ryby, trytony i żaby, nie rozwijały się wcale, zaś z jaj, połkniętych przez samych badaczy, już po upływie 25 dni rozwinęły się robaki, długie na 8 mm, bardzo ruchliwe. Nakoniec jajka, zastrzyknięte do jamy ciała dżdżownicy lub do otrzewnej trąski albo do worków limfatycznych żaby, nie bródkują zupełnie; natomiast w tkance łącznej podskórnej i w mięśniach morświnki po upływie dni piętnastu zarodki dochodzą do stadium moruli.

Wyniki powyższe wskazują wyraźnie doniosłość temperatury dla rozwoju tych robaków, przystosowanych wyłącznie do życia pasorzytniczego w kręgowcach ciepłokrwistych.

Dla zbadania wpływów chemicznych środowiska, autorowie zastosowali dwa nader proste roztwory, za których pomocą mieli oni na względzie zbadanie oddziaływania środowiska kwaśnego—żołądka i zasadowego—jelit, a więc roztwór 3 na 1000 kwasu solnego i od 2 do 5 na 1000 dwuwęglanu sodowego. Ciecze te, po umieszczeniu w nich jaj, były podzielone, każda na dwie porcje, z których jedna została umieszczona w termostacie, ogrzonym do  $33^{\circ}$ , druga zaś pozostawiona w temperaturze pracowni.

W temperaturze  $15^{\circ}$ , w obu roztworach, rozwój odbywał się niezmiernie powoli. W dziesiątym dniu zaledwie kilka jaj zaczęło bródkować.

W temperaturze  $33^{\circ}$  rozwój znacznie odmiennie odbywał się w obu cieczach. W słabym kwasie solnym w ciągu 24-ch godzin wszystkie niemal jajka zaczęły segmentację, w trzecim dniu wszystkie zarodki były w stadium moruli, w dniu piątym zarodki miały już postać wygiętą, a w szóstym zaczęły się poruszać wewnątrz swej błony. W roztworze dwuwęglanu sodowego olbrzymia większość jaj już od samego początku zaczęła wykazywać objawy zwyrodnienia wodniczkowego, nieomal zawsze połączone-

go ze zmniejszaniem się grubości błony, która wreszcie pękała. Nieliczne przypadki podziału na 2 i 4 kule przewężne zjawily się około dnia czwartego. W dniu dziesiątym widziano nader nieliczne morule, wśród masy jaj zwyrodniałych, lecz i te, zaczynające się rozwijać zarodki, wprędce potem zamarły.

Z powyższego wynika, że w środowisku słabo zakwaszonym i w odpowiedniej temperaturze kilka dni już wystarcza do zupełnego rozwoju jajka *Ascaris vitulorum*. Battaillon niedawno otrzymał też rezultaty analogiczne, stosując roztwory skoncentrowane.

Odczyn zasadowy zdaje się szkodzić zawsze rozwojowi. Działa on nie tylko na samo jajko, lecz, jak widzieliśmy wyżej, i na okrywającą je błonę. Ważne było wobec tego stwierdzenie, czy przejście do środowiska o odczynie zasadowym jaj, które przedtem rozwijały się w środowisku kwaśnym nie może wpływać dodatnio na wyklucie się zarodków z błony.

Okazało się, że w środowisku kwaśnym zarodki, doskonale się rozwijające, nie mogły zupełnie wykluć się ze swej błony. Z drugiej strony, zarodki takie, przeniesione do  $2^{\circ}/_{00}$ , a lepiej jeszcze do  $5^{\circ}/_{00}$  roztworu sodu, wykluwały się z wielką łatwością. Odpowiada to, oczywiście, warunkom przyrodzonym rozwoju tych pasorzytów, których jajka przedostają się kolejno ze środowiska kwaśnego—żołądka, do środowiska o odczynie zasadowym—jelit.

W kwaśnej dyspeptynie sprzedażnej zarodki *Ascaris vitulorum* rozwijają się nader szybko lecz nie są w stanie opuścić swej błony; w zasadowej zaś pankreatokinazie wykluwają się doskonale. Wreszcie zarodki te wykluwają się z łatwością w zawartości dwunastnicy wołu, w  $t^{\circ}$   $38^{\circ}$ , o ile przedtem też same jajka rozwijały się przez czas jakiś w cieczy zakwaszonej.

Badania pp. Jammesa i Martina dowiodły, że mechanizm wykluwania się nie polega bynajmniej na rozpuszczaniu się całkowitem błony w cieczy zasadowej. W chwili wykluwania się w ścianie błony tworzy się szczelina, zazwyczaj w miejscu, odpowiadającym jednemu z biegunów jajka. Utworzenie się tej szczeliny, jakby od rozdarcia, zależy od zjawiska wyłącznie fizycznego. A miano-

wicie błona jaja zachowuje się tu jak błona, oddzielająca zawartość jaja o stałym mniej więcej składzie od cieczy otaczającej, przyczem zachodzą tu zjawiska osmotyczne, których kierunek i wynik stanowi o losie zarodka.

Autorowie ostatecznie tak streszczają wyniki swoich doświadczeń.

1) Zdolność do zarażenia się jajami i zarodkami glisty *Ascaris vitulorum* zależy przedewszystkiem od temperatury ciała danego zwierzęcia.

2) Ważne nader jest działanie soków trawiennych żywiciela. Warunkiem sprzyjającym rozwojowi glisty jest kolejność oddziaływania środowiska naprzód kwaśnego, potem alkalicznego. Zmiany w składzie soków trawiennych, zależne od rodzaju żywiciela lub też jego zmian chorobowych w sprawie trawienia, mogą wytworzyć znaczne modyfikacje w „usposobieniu” do zarażenia się.

3) W sposób powyższy należy tłumaczyć zjawisko niejednakowej łatwości zarażenia się u różnych zwierząt, a także u zwierząt jednego gatunku, w zależności od ich wieku, jak również możemy zrozumieć spólistnienie pewnych zaburzeń trawiennych i nadmiernej ilości pasorzytów. Wbrew rozpowszechnionym mniemaniom obecność robaków pasorzytniczych może nie być bynajmniej przyczyną różnych zaburzeń, jakie im zazwyczaj przypisują, lecz zjawienie się ich w ilości znacznej może być prosto niejako wyrazem istniejących przedtem stanów patologicznych. Pogląd ten zdają się stwierdzać także niektóre obserwacje kliniczne.

4) Jajko podlega w żołądku żywiciela pewnemu impulsowi rozwojowemu, wywieranemu przez odczyn kwaśny soku żołądkowego. Ten ostatni nie oddziałuje wszakże zupełnie na błonę jaja.

5) Przejście jajka do środowiska alkalicznego może wywrzeć wpływ niekorzystny na rozwój, o ile zarodek już przedtem nie osiągnął pewnego stadium rozwojowego dość posuniętego. Pęknięcie błony jajka przedstawia zjawisko czysto fizyczne i nie zależy bynajmniej od wieku zarodka, przyczem, oczywiście, pęknięcie przedwczesne spowoduje śmierć zarodka.

Wreszcie autorowie sądzą, że i w rozwoju innych robaków pasorzytniczych muszą występować warunki analogiczne z temi, które zostały stwierdzone dla *Ascaris vitulorum*. Różne drogi rozwojowe wewnątrzniaków odbywają się, prawdopodobnie, podług jednego jakiegoś a prostego prawa powszechnego. Żywiciele pasorzytów nie są przecież istotami „przeznaczonemi” do tego, aby, dać przytułek pasorzytom, lecz wprost stanowią środowiska jednoczące w sobie warunki, do których wewnątrzniaki przystosowały się w ciągu długich szeregów pokoleń i które obecnie są dla ich rozwoju i życia niezbędne.

J. T.

## KRONIKA NAUKOWA.

— **Zmiany miejsca bieguna ziemskiego.** Pomiar długości południka, prowadzone w ostatnich latach dwudziestu, stwierdzają, że bieguny kuli ziemskiej nie zachowują stałego położenia, lecz podlegają pewnym, zresztą bardzo nieznacznym przesunięciom, wyrażającym się w drobnych peryodycznych zmianach szerokości geograficznej miejsc obserwacyjnych. Poruszenia te nie mają nic wspólnego z wahaniami osi ziemskiej znanymi oddawna pod nazwą nutacji lub precesji. Komisja międzynarodowa pomiarów kształtu i wielkości kuli ziemskiej w celu dokładniejszego zbadania przesunięć biegunów urządziła sześć obserwatoryów o ile możliwości w równych odstępach mniej więcej na równoleżniku 39°08' szerokości północnej. Pomiar, dokonany w tych obserwatoryach w ciągu ostatniego pięciolecia, opracował T. Albrecht, profesor poczdamskiego instytutu geodezyjnego. Z pomiarów tych wynika, że wahania te są naprzemian kolistą i eliptyczną nie jednakowego trwania: jedno roczne, drugie czteronastomiesięczne. Przyczyna tych ruchów jest jeszcze niejasna; najwięcej prawdopodobieństwa ma przypuszczenie, że są one wynikiem peryodycznych przemieszczeń mas w kuli ziemskiej.

α.

— **Wiatr a liście.** Przed kilku laty p. A. Hausen ogłosił swoje badania w kwestyi wpływu wiatru na roślinność. Niedawno ukazała się nowa jego rozprawa nad uszkodzeniami liści przez wiatr. Badania ostatnie wspomniany uczony prowadził z pomocą przyrządu, który wywoływał prąd powietrza działający bez przerwy na badane rośliny. Dotychczas przypuszczano, że szkodliwe działanie wiatru polega na wywołaniu przez nie-

go parowaniu organów roślinnych, szczególnie liści, a co za tem idzie na wysychaniu roślin. Otóż p. Hausen wykazał, że taki pogląd nie zgadza się bynajmniej z rzeczywistością. Jakkolwiek wiatr potęguje transpirację, nigdy atoli nie sprowadza wędnięć, a tembardziej usychania liści. Wędnięcie młodych liści przy silnym, chłodnym wietrze, jak to daje się zauważyć w okolicach arktycznych, bywa następstwem najczęściej skombinowanego działania chłodnego powietrza, gleby, wiatru i oziębiania się liści. Wiatr wywołuje w liściach zniszczenie tkanek; grupy tkanek po brzegach koło cienkich wiązek naczyniowych wysychają. Miejsca wyschłe pozostają z początku najczęściej zielone, następnie są one jasno-brunatne, a później stopniowo przybierają kolor ciemno-brunatny. Ukazywanie się miejsc suchych następuje skutkiem niedochodzenia wody do tkanek liścia po brzegach, gdy tymczasem pozostała część blaszki liściowej normalnie otrzymuje wodę. Zawartość uszkodzonych komórek ulega deformacji, ciała zieleni są niewyraźne, cała tkanka wyschnięta wydaje się przezroczysta. Prawdopodobnie cienkie wiązki naczyniowe, zabarwione również na brunatno, tracą swoją wodę wskutek działania wiatru i ulegają zmianie w ten sposób, że nie mogą już nadal przeprowadzać wody. Tkanka liściowa w tem miejscu oczywiście wysycha. Gdybyśmy przypuszczali, że wiatr atakuje przedewszystkiem śródliście, to w takim razie byłoby zupełnie niezrozumiałe, dlaczego wysychanie nie rozpoczyna się na środku blaszki liściowej; jak wiemy zaczyna się ono zwykle od brzegów liścia, gdzie znajdują się najcieńsze rozgałęzienia wiązek naczyniowych.

Szkodliwe przeto działanie wiatru na liście polega na uszkodzeniu tkanek liścia przeprowadzających wodę, a nie na nadmiernem wzmożeniu transpiracji.

(Naturw. Wochenschr.)

Cz. St.

— **Impregnacja i zapłodnienie.** Już Boveri opisał fakt, że czasem jądro plemnika nie łączy się z jądrem jaja, lecz jedynie centrosom plemnika pobudza jądro żeńskie do rozwoju. Jądro męskie natomiast dostaje się niezmiennione do jednej z kul przewężnych i tam łączy się dopiero z potomnym jądrem żeńskim. Jestto t. zw. zapłodnienie częściowe. Bataillon opierając się na teorii, że jądro męskie powoduje rozwój jaja jedynie przez to, że wzmacnia jego stężenie, przypuszczał że samo dodanie substancji jądrowej, a więc np. plemnika roztartego, może wywołać rozwój jaja. W tym celu krzyżował on różne rodziny amphibiów i np. ♀ *Pelodytes punctatus* z ♂ *Rana temporaria*, *Bufo vulgaris*, *B. calamita*, *Triton alpestris*, *Triton palmatus* zawsze bez skutku, choć krzyżowanie ♂ *Pelodytes punctatus* z ♀ *Rana temporaria* dało wyniki dodatnie. Jedną tylko grupą z kombinacji ♀ *Pelodytes* z ♂ *Triton alpestris* dała jaja rozwijające się, co poznać

można było po rotacji bieguna zabarwionego ku górze. Rotacja ta jednak wystąpiła z opóźnieniem 2-godzinnem. Jaja rozwijające się partenogenetycznie wykazują wzrost turgoru, który się wyraża w częściowych koagulacjach przy słabych powolnie działających utrwalaczach.

Otóż jaja badane przez Bataillona, utrwalone w 1% kwasie chromowym, wykazały taką częściową koagulację objawiającą się w podniesieniu warstwy plazmy na biegunie animalnym ku górze i wytworzeniu się pustej przestrzeni. Podobnego zjawiska nie obserwował on, jeżeli używał kwasu chromowego 2%, a więc szybciej utrwalającego.

Badania mikroskopowe wykazały, że już po upływie  $\frac{1}{4}$  godziny plemnik, który ledwie wniknął do jaja, nabrzmiwa i ulega powolnemu rozplynięciu się. Jego centrosom nie dotyka jądra żeńskiego, które dopiero po upływie 3-ch godzin wstępuje w okres podziału. Następuje mianowicie zbiecie się hyaloplazmy i wytworzenie promieniowania nanowo.

W tym wypadku więc konstatujemy co następuje:

- 1) zanik plemnika;
- 2) dodanie materiału męskiego, który postradał wszelkie znaczenie morfologiczne, zasługuje w zupełności na miano wywołującego zapłodnienie chemiczne;
- 3) chociaż proces dodawania plemnika różni się od eliminacji, jaka zachodzi przy partenogenezie, jednak rezultat jest ten sam: rozwój, w którym bierze udział tylko chromatyna jaja. Nie może tu być mowy o zapłodnieniu częściowym Boveriego, gdyż plemnik degeneruje po upływie kwadransa, a rozwój zaczyna się po 3-ch godzinach;
- 4) za tem, że ma tu miejsce partenogeneza przemawia wzmożony turgor jaja, który wyraża się w częściowych koagulacjach przy słabych utrwalaczach;

5) fakt, że impregnacja nastąpiła przy skrzyżowaniu dwu rodzin, które kiedyindziej nie krzyżują nigdy, świadczy że rola impregnacji jest odmienna od roli, jaką gra zapłodnienie.

(C. R. 24).

J. Młodowska.

## ROZMAITOŚCI.

— **Filoksera w Tunisie.** Dotychczas winnice tuniskie szczęśliwie zostały nawiedzone przez filokserę. Działo się to w znacznej mierze dzięki temu, że do Tunisu pod surową karą nie wolno jest wwozić nie tylko zagranicznych łoż winogrodu, lecz nawet gałęzi innych drzew owocowych i kwiatów.

Tunis posiada 16,236 hektarów winnic; nie więc dziwnego, że dbano o ich kulturę. Jednakowoż ostrożności powyżej wskazane snać były niedostateczne, gdyż filoksera pojawiła się na przestrzeni 11 arów.

Jest nadzieja, że uda się pozbyć tej strasznej niszczytelki, gdyż odrazu przedsięwzięto wszelkie możliwe przeciwko niej środki.

r.

— Oryginalna metoda klarowania wina. W Niemczech sprzedają wino, w którym powstaje osad niebieskawy. Podług K. Windischa wino to jest klarowane zapomocą mieszaniny dwu roztworów następujących:

1) Roztworu siarczanu cynkowego: 11,417 g soli krystalicznej na 100  $cm^3$  wody;

2) Roztworu żelazocyanku potasowego: 10,52 g tej soli na 100  $cm^3$  wody.

W osadzie niebieskim wina autor odkrył obecność żelazocyanku potasowego. W drugiej próbie znalazło się 28 mg krystalicznego siarczanu cynkowego na litr wina.

A więc ta, nader, zaiste, oryginalna, metoda klarowania wina przedstawia niebezpieczeństwo poważne, gdyż o ile roztwory nie zobojętnią się dokładnie, wino zawierać będzie nadmiar bądź żelazocyanku potasowego, bądź siarczanu cynkowego.

Do powyższego dr. Windisch dodaje, że żelazocyanek cynkowy nie jest bynajmniej zupełnie nierozpuszczalny w winach kwaśnych i że powstający w nich osad może się rozpuścić z powrotem.

(R. Sc.)

n. r.

## BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od d. 1 do d. 10 sierpnia 1906 r.

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

| Dzień                                                                                | Barometr red.<br>do 0° i na cięż-<br>kość 700 mm + |      |      | Temperatura w st. Cels. |      |      |       |       | Kierunek<br>i prędk. wiatru<br>w m/sek. |                 |                 | Zachmurze-<br>nie<br>(0 — 10) |      |      | Suma<br>opadu<br>mm | UWAGI                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------|-------|-----------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------|------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | 7 r.                                               | 1 p. | 9 w. | 7 r.                    | 1 p. | 9 w. | Najw. | Najn. | 7 r.                                    | 1 p.            | 9 w.            | 7 r.                          | 1 p. | 9 w. |                     |                                                                                                                     |
| 1 ś.                                                                                 | 55,1                                               | 54,7 | 54,2 | 21,0                    | 27,8 | 25,4 | 29,0  | 18,0  | NW <sub>2</sub>                         | N <sub>1</sub>  | NW <sub>2</sub> | ⊙1                            | ⊙4   | 0    | —                   | T 12 <sup>58</sup> /p. —<br>{ ● 1 <sup>8</sup> /p. — 2 pp.<br>● a. p. n.<br>✓ ● 4 <sup>30</sup> — 7 p.<br>i w nocy. |
| 2 c                                                                                  | 53,9                                               | 52,7 | 50,7 | 26,2                    | 30,0 | 25,8 | 31,6  | 20,2  | NW <sub>4</sub>                         | NW <sub>1</sub> | N <sub>1</sub>  | ⊙2                            | ⊙6   | 7    | —                   |                                                                                                                     |
| 3 p.                                                                                 | 49,5                                               | 49,3 | 48,9 | 24,8                    | 29,6 | 26,8 | 30,5  | 19,5  | N <sub>2</sub>                          | N <sub>3</sub>  | N <sub>1</sub>  | ⊙3                            | ⊙5   | 2    | —                   |                                                                                                                     |
| 4 s.                                                                                 | 48,6                                               | 47,7 | 50,0 | 25,4                    | 25,8 | 21,6 | 34,0  | 21,5  | N <sub>1</sub>                          | W <sub>8</sub>  | NW <sub>3</sub> | ⊙7                            | 10   | 8    | 1,0                 |                                                                                                                     |
| 5 n.                                                                                 | 50,7                                               | 50,4 | 50,1 | 20,4                    | 20,8 | 14,8 | 23,8  | 15,2  | W <sub>6</sub>                          | W <sub>7</sub>  | W <sub>4</sub>  | ⊙7                            | ⊙6   | 10   | 3,5                 |                                                                                                                     |
| 6 p.                                                                                 | 46,6                                               | 45,5 | 47,9 | 14,4                    | 17,8 | 13,8 | 19,3  | 13,8  | W <sub>12</sub>                         | W <sub>14</sub> | N <sub>5</sub>  | 10                            | 10   | 7    | 6,5                 |                                                                                                                     |
| 7 w                                                                                  | 47,9                                               | 44,7 | 46,7 | 16,6                    | 20,6 | 12,6 | 22,0  | 10,0  | NW <sub>7</sub>                         | NW <sub>9</sub> | NW <sub>5</sub> | ⊙3                            | ⊙5   | 8    | 4,1                 |                                                                                                                     |
| 8 ś.                                                                                 | 49,8                                               | 49,5 | 49,8 | 14,6                    | 16,2 | 15,0 | 18,7  | 9,7   | NW <sub>5</sub>                         | NW <sub>1</sub> | NW <sub>3</sub> | ⊙1                            | 10   | 10   | —                   |                                                                                                                     |
| 9 c.                                                                                 | 48,2                                               | 47,4 | 45,7 | 15,2                    | 20,0 | 17,7 | 21,5  | 14,0  | NW <sub>4</sub>                         | N <sub>3</sub>  | NW <sub>2</sub> | 10                            | 9    | 3    | —                   |                                                                                                                     |
| 10 p.                                                                                | 48,2                                               | 42,9 | 42,7 | 14,0                    | 19,2 | 17,0 | 21,3  | 13,4  | N <sub>2</sub>                          | W <sub>4</sub>  | W <sub>1</sub>  | 10                            | ⊙9   | 6    | 2,4                 |                                                                                                                     |
| Sred-<br>nie                                                                         | 49,3                                               | 48,5 | 48,6 | 19,3                    | 22,8 | 19,1 | 25,2  | 15,5  | 4,5                                     | 5,4             | 2,7             | 5,4                           | 7,4  | 6,1  | —                   |                                                                                                                     |
| { Stan średni barometru za dekadę: $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 748,8 mm     |                                                    |      |      |                         |      |      |       |       |                                         |                 |                 |                               |      |      |                     |                                                                                                                     |
| { Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 20,1 Cels. |                                                    |      |      |                         |      |      |       |       |                                         |                 |                 |                               |      |      |                     |                                                                                                                     |
| { Suma opadu za dekadę: = 17,5 mm                                                    |                                                    |      |      |                         |      |      |       |       |                                         |                 |                 |                               |      |      |                     |                                                                                                                     |

TREŚĆ: Zjawiska izomeryi w chemii nieorganicznej, przez Henryka J. Rygiera — E. Stahl. Barwa liści, a światło nieba, przeł. z niem. Janina Hryniewiecka. — Olbrzymy i karły, przez α — Rozwój jaj glisty *Ascaris vitulorum* w środowisku sztucznym, przez Jana Tura — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.