№ 26 (1109). Warszawa, dnia 28 czerwca 1903 r. Tom XXII.

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 redakcyjnemi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

OGÓLNY OBIEG ATMOSFERY.

Znakomity meteorolog Hildebrand Hildebrandsson ogłosił świeżo doniosłe dzieło p. t. „Raport o międzynarodowych obserwacyach obłoków, przedstawiony Międzynarodowemu Komitetowi meteorologicznemu. Szkic historyczny. Prądy ogólne atmosfery". Poniżej podajemy, za Revue Scientifique, streszczenie epokowych pod wielu względami badań, zawartych w książce Hildebrandssona.

Doniedawna meteorologowie, którzy usiłowali zbadać ruchy średnich i wyższych warstw atmosfery, zadowalali się bardzo niewielką ilością obserwacyj i starali się z nich wydobyć możliwie najwięcej wniosków, czy to kierując się intuicyą, czy to stosując do złożonego tego zagadnienia rachunek matematyczny.

Po raz pierwszy w dziele powyżej wymienionem znakomity meteorolog upsalski traktuje tę kwestyę, posiłkując się jedynie czystą obserwacyą, nie wprowadzając żadnej hypotezy, żadnych rozważań a priori. To też nie dziw, że otrzymane wyniki na wielu ważnych punktach różnią się od poglądów wszystkich poprzednich badaczów.

Hildebrandsson posiada specyalną kompetencyę do tego rodzaju badań. Już przeszło dwadzieścia pięć lat temu zapoczątkował on je, ustanawiając na podstawie obserwacyj ruchów obłoków pierzastych (cirrus — wysokość 8 do 11 *km*) fakt rozbieżności mas powietrznych ponad depresyą barometryczną o dolnym ruchu zbieżnym. W roku 1878 podnosił on konieczność obserwowania ruchów obłoków górnych (pierzastych, cirrus) i dolnych (kłębiastych, cumulus) w kilku stacyach oraz ogłaszania ich wyników. W tym samym duchu występował w r. 1879 na kongresie w Rzymie.

W r. 1882 w Kopenhadze Międzynarodowy stały Komitet meteorologiczny poruczył Britonowi Capelli, Hildebranssonowi i Leyowi przygotowanie raportu w tej kwestyi; raport ten odczytano na następnej sesyi Komitetu w Paryżu w r. 1885. Uchwalono, aby w kilku krajach ogłaszano in extenso obserwacye kierunku i prędkości pozornej obłoków pierzastych i kłębiastych.

Atoli doświadczenie okazało, że zdobycie rzeczywistego pojęcia o ruchach mas powietrza wymaga większej dokładności obserwacyjnej. Okazało się, że trzeba śledzić już nie dwa tylko kształty obłoków, lecz wszystkie ich kształty, przyczem każdy kształt odpowiada dość dokładnej wysokości średniej. W przypadkach szczególnych możnaby zresztą mierzyć bezpośrednio wysokości. Zagadnienie przedstawiało się jako bardzo złożone. Trzeba było naprzód porozumieć się co do nazw poszczególnych kształtów obłoków oraz

co do kształtów samych, albowiem między głównemi typami uszczeblowany jest szereg odmian pośrednich.

Już w r. 1879 Hildebrandsson, odpowiadając na życzenie, wyrażone przez kongres meteorologiczny w Wiedniu, ogłosił pracę „O klasyfikacyi obłoków, stosowanej w obserwatoryum meteorologicznem w Upsali“, ilustrowaną fotografiami. Z drugiej strony Ekholm i Hagström przeprowadzili w latach 1884—1885 pomiary wysokości i prędkości różnych kształtów obłoków. Nasuwały się natenczas pytania: czy pomiary te zgadzały się z oznaczeniami, dokonanemi w rozmaitych punktach kuli ziemskiej? czy same kształty typowe obłoków przedstawiają się jednakowo w rozmaitych krajach? Zanim na pytania te nie odpowiedziano, wyraz „klasyfikacya“ nie mógł mieć żadnego określonego znaczenia.

Prace Lawrencea Rotcha, Claytona i Fergenssona w obserwatoryum na Blue-Hill (Massachusetts), obserwacye marynarzy angielskich pod kierownictwem naukowem Klemensa Leya, wreszcie podróże naokoło świata Ralfa Abercrombyego dowiodły, że obłoki przybierają jedne i te same kształty na całej kuli ziemskiej, i że średnia wysokość każdego z tych kształtów waha się między pewnemi bliskiemi granicami w zależności od temperatury średniej danego miejsca.

To też w r. 1883 Abercromby i Hildebrandsson przedstawiają Królewskiemu Towarzystwu meteorologicznemu w Londynie klasyfikacyę obłoków, która następnie ustaliła się w nauce bez żadnych prawie zmian. W r. 1889 na międzynarodowym kongresie meteorologicznym w Paryżu Hildebrandsson odczytał swój „Raport o klasyfikacyi obłoków“, a na konferencyi międzynarodowej, zebranej w Monachium w r. 1894, przyjęto za punkt wyjścia do ustalenia klasyfikacyi i oznaczeń obłoków piękny Atlas obłoków, ułożony przez Hildebrandssona, Neumayera i Koeppena. Wreszcie w r. 1896 ogłoszony został Międzynarodowy atlas obłoków w trzech językach z 28 tablicami kolorowanemi; autorami jego są: Hildebrandsson, Riggenbach i Teisserenc de Bort.

Konferencya monachijska uchwaliła, żeby pomiary ruchu i wysokości obłoków były przeprowadzane w ciągu całego roku, od 1 maja 1896 do 1 maja 1897 r., w stacyach rozsianych po całej powierzchni ziemi. Termin ten przedłużono do końca r. 1897 dla stacyj, ktore nie mogły zdążyć na maj. Dla następnego okresu badań nowa liczniejsza Komisya obłoków rozesłała w styczniu r. 1898 formularz-wzór, który miał ujednostajnić publikacye obserwacyj. Albowiem wartość naukowa obserwacyj w znacznej mierze zależy od tej jednostajności.

* * *

DAWNIEJSZE TEORYE O KRĄŻENIU OGÓLNEM ATMOSFERY.

W r. 1686 Halley wygłosił zasadę, że, wobec obniżania się temperatury powietrza od równika ku biegunom, a więc wobec tego, że powietrze jest lżejsze na równiku, „musi“ istnieć w atmosferze prąd górny zwany „równikowym“, idący od równika do biegunów, oraz prąd dolny albo powierzchniowy zwany „biegunowym“, sprowadzający masy powietrza od bieguna do równika.

W r. 1775 w celu wytłumaczenia faktu, że pasaty półkuli północnej, między równikiem a zwrotnikami, dmą od północo-wschodu nie zaś od północy, Halley zwrócił uwagę na to, że wskutek obrotu ziemi wszelki prąd odchyla się w prawo na półkuli naszej, w lewo na półkuli południowej.

Zaznaczmy mimochodem, że na początku XIX stulecia Romme w dziele swem o wiatrach i prądach kuli ziemskiej podał pierwszy prawdziwie genialny szkic teoryi krążenia powietrza na powierzchni ziemi, ale tylko na powierzchni,—szkic, który następnie Maury, przez zebranie niezmiernie obfitych dowodów, dopełnił i udoskonalił.

Romme zwrócił uwagę na nagromadzenia powietrza między równikami, na południowo-zachodnie wiatry stref umiarkowanych naszej półkuli, na wiatry północno-zachodnie półkuli południowej. W ćwierć wieku później Dove wziął tu za punkt wyjścia twierdzenie, że wiatry kontr-pasatowe (t. j. dmące między 5 a 15 *km* wysokości ponad warstwą pasatów) opuszczają się na powierzchnię ziemi wzdłuż zwrotników i stają się na naszej półkuli „kontr-pasatami dolnemi“ lub „dolnemi wiatrami równikowemi“.

Tak więc, gdy według Halleya wiatry biegunowe i równikowe przechodzą jedne po nad drugiemi, Dove przypuszczał, że obie te przeciwne sobie masy powietrza dmą bezpośrednio po powierzchni ziemi. Tarcie wzajemne tych prądów miało wywoływać wiry. Teorya ta, jak się później okazało, sprzeciwiała się wielu stwierdzonym faktom meteorologicznym, co też spowodowało jej upadek.

Maury w r. 1885 przyjął ideę opuszczania się kontr-pasatów nad zwrotnikami; lecz wiatry te, stawszy się powierzchniowemi wiatrami południowo-zachodniemi, mają, jego zdaniem, wirować dokoła bieguna północnego i powracać górnemi warstwami ku zwrotnikom, gdzie znowu opuszczają się na powierzchnię „krzyżując się bez mieszania“ z kontr-pasatem wznoszącym się w górę. Cząstka powietrza, wychodząca od równika, ma tedy zakreślać drogę kształtu ∞ w płaszczyznie pionowej zanim znowu do równika powróci.

W r. 1856 Forrel, stwierdzając istnienie niskich ciśnień i wirów, wznoszących się w okolicach kół biegunowych, przypuścił, że w strefie tej zachodzi dokoła całej kuli ziemskiej nowe skrzyżowanie się prądów. Według niego cząstka powietrza wyszła od równika wznosi się naprzód jako kontr-pasat, opuszcza się następnie ku zwrotnikowi, posuwa się po powierzchni jako wiatr południowo-zachodni w strefie umiarkowanej, wznosi się ku kołu biegunowemu, opada wirując dookoła bieguna, odbiega odeń jako powierzchniowy wiatr północno-wschodni, wznosi się w okolice koła biegunowego, przechodzi jako wiatr górny nad strefą umiarkowaną, opuszcza się znowu do zwrotnika i staje się znowu pasatem. To samo odbywa się na półkuli południowej symetrycznie względem równika.

W r. 1857 Thomson ogłosił teoryę, będącą kombinacyą poglądów Forrela i Halleya. Wraz z tym ostatnim przypuścił on istnienie górnego prądu, idącego od zwrotnika ku biegunowi i prądu powracającego do równika; ale temu powrotnemu prądowi kazał płynąć na wysokości kilku kilometrów nad powierzchnią ziemi; między tym prądem powrotnym a powierzchnią umieścił on pionowy obieg powietrza z krzyżowaniem się, bardzo zbliżony do przyjętego przez Forrela.

Zkolei i Forrel wprowadził modyfikacye do pierwotnej swej teoryi raz w r. 1860, potem w r. 1869, przyczem uwzględnił poglądy Thomsona na ruch najwyższych warstw atmosfery.

Zaletą teoryj obu tych meteorologów było, że zgadzały się one z kilku najistotniejszemi faktami, mianowicie z istnieniem pasów minimum barometrycznego, jednego u równika, drugiego nieco na południe od koła biegunowego; pasa maximum barometrycznego u zwrotnika Raka; prawdopodobnego ciśnienia ponad biegunem; kierunku północno-wschodniego pasatu oraz kierunku południowo-zachodniego wiatru powierzchniowego strefy umiarkowanej (to samo, symetrycznie, na półkuli południowej). Wadą ich teoryj, w stosunku do górnych warstw atmosfery był brak dostatecznych dowodów, zaczerpniętych z doświadczenia.

Czy czyste doświadczenie potwierdza tę teoryę, opartą w części na znanych faktach, w części zaś na hypotezie? Oto zagadnienie, jakie przedstawił sobie Hildebrandsson i którego rozwiązaniu poświęcił prawie wyłącznie ostatnich lat trzydzieści. Pierwsze wyniki tych badań ogłosił w r. 18[illegible] w Quarterly Journal, król. ang. tow. meteorolog. Od owego czasu zbierał on sk[illegible]atnie dokumenty drukowane lub rękopiśmienne, na którychby oprzeć można ustanowienie dla każdego miejsca średniego kierunku obłoków górnych dla całego roku.

Osiągnięte przezeń wyniki nie dają ostatecznego rozwiązania całego zagadnienia, ale już teraz stwierdzono fakty pozytywne nadzwyczajnej wagi, zmieniające bardzo poważnie teorye dawniejsze: do faktów tych będzie się musiała przystosować wszelka nowa teorya. Kierunek badań został raz na zawsze określony; w miarę wzrostu ilości obserwacyj otrzymać będzie można dokładniejszą średnią roczną, średnie półroczne, później jeszcze średnie miesięczne, które wskażą, jak i o ile zmienia się ogólny obieg atmosfery od jednej pory roku do drugiej. Poniżej podajemy wyniki, dotychczas już ustalone, a wielką, i pod licznemi względami decydującą posiadające doniosłość.

* * *

Wyniki. 1) Ponad równikiem (ściślej: ponad równikiem cieplnym i obszarem zacisza równikowego) istnieje w ciągu całego roku prąd wschodni, którego średnia prędkość określona została w sposób bardzo prosty. Pamiętnemi są zjawiska optyczne, jakie nastąpiły po wybuchu wulkanu Krakatau (w sierpniu 1883); zjawiska te, wywołane przez kurz wulkaniczny, obiegły naokoło kulę ziemską od wschodu do zachodu ponad równikiem w ciągu dwunastu do trzynastu dni. Prądy, niosące ten kurz, płynęły tedy z prędkością 37 *m* na sekundę.

2) Ponad obszarem pasatów (między równikiem a zwrotnikiem) panuje kontr-pasat górny południowo-zachodni na półkuli północnej, północno-zachodni na półkuli południowej.

3) Ten kontr-pasat odchyla się coraz bardziej na prawo i staje się wreszcie prądem zachodnim ponad poziomem maximum barometrycznego zwrotników, gdzie opuszcza się on i podsyca.

4) Obszary, położone na równikowej granicy pasatu wchodzą zależnie od pory roku to w strefę pasatu, to znów w obszar ciszy równikowej. Przed niemi płynie więc muson górny: kontr-pasat zimą a równikowy prąd wschodni latem.

5) Ciśnienie spada ustawicznie od wysokich ciśnień u zwrotników ku kołom biegunowym. To też powietrze stref umiarkowanych wciągnięte jest w wielki „wir biegunowy“ obracający się z zachodu na wschód. Obrotowy ten ruch posiada, jak się zdaje, ten sam charakter co zwykły cyklon: powietrze warstw dolnych wiruje ku środkowi, a powietrze warstw górnych oddala się odeń coraz bardziej z wysokością ponad powierzchnią ziemi aż do najwyższych obszarów dostępnych dotychczas dla obserwacyi (15 do 18 *km*).

6) Górne warstwy powietrza ze stref umiarkowanych rozciągają się ponad wysokie ciśnienia zwrotnikowe i tam opadają.

7) Nieprawidłowości, stwierdzone na powierzchni ziemi, zwłaszcza w obszarze musonów w Azyi, znikają już naogół na wysokości obłoków dolnych lub pośrednich.

8) Trzeba zupełnie porzucić myśl o pionowym obiegu między zwrotnikami a biegunem, przyjmowaną dotychczas przez Forrela i Thomsona.

m. h. h.

ZMIANY W SPOSOBACH GNIEŻDŻENIA SIĘ PTAKÓW.

Każdy gatunek ptaków ma właściwy sobie sposób gnieżdżenia się: gdy jedne obierają miejsce na gniazdo w dziuplach, inne umieszczają je na gałęziach, a jeszcze inne w dołku w ziemi; gdy jedne tkają gniazda z rozmaitych zdziebełek i włókienek, inne spajają materyał ziemią lub śliną, albo też wygrzebują korytarze w ziemi i tam dopiero umieszczają kolebkę dla dzieci i t. p. Słowem, każdy gatunek trzyma się pewnego określonego sposobu, podług którego budowali jego przodkowie i do którego pobudza go instynkt. Nie można jednakże twierdzić, że ów sposób budowania gniazd nie ulega żadnym zmianom, że jest zawsze jednakowy; przeciwnie wiele spostrzeżeń dowodzi, że ów instynkt przynajmniej u niektórych ptaków bywa bardzo nawet plastyczny, że umieją one przystosowywać się do okoliczności i wprowadzać zmiany w sztuce budowania gniazd.

Przedewszystkiem, najwięcej rozmaitości można zauważyć w doborze materyału, użytego do budowy. Wprawdzie każdy ptak poszukuje zazwyczaj pewnego mniej lub więcej określonego materyału, ale gdy go niema, posiłkuje się innym, jaki mu się uda znaleźć. Słynne gniazdo remiza bywa zwykle utkane z włókien i puchów roślin nadwodnych; jeżeli atoli niema takich włókien zupełnie albo przynajmniej w dostatecznej ilości, to ptak zbiera materyał zwierzęcy i buduje je z sierści wielbłądziej, koziej lub owczej, jak to można widywać na gniazdach, pochodzących z nad jeziora Aralskiego, albo nawet z włosia końskiego, jak o tem wspomina Pallas.

Tak samo dość często można zauważyć zmiany w wyborze miejsca na gniazdo. Jeżeli niema braku miejsc odpowiednich do gnieżdżenia się, to ptak, naturalnie, obiera przedewszystkiem takie, w jakiem przywykł

osiadać zwykle. Ale że na ziemi istotom żywym jest zawsze mniej lub więcej za ciasno, że interesy każdej z nich wchodzą nieraz w sprzeczność z interesami sąsiadów, wypada więc często walczyć o to właściwe miejsce, nie zawsze przytem z pomyślnym skutkiem, wypada nieraz ustąpić i przenieść się na inne mniej dogodne.

Nie wszystkie ptaki odznaczają się jednakową zdolnością w tym kierunku, w każdym atoli razie u bardzo wielu stwierdzono znaczną rozmaitość w obieraniu miejsca na gniazdo.

Sokół wędrowny (Falco peregrinus) gnieździ się w krajach górzystych po niedostępnych skałach; w okolicach gęsto zaludnionych a posiadających duże lasy, obiera sobie na mieszkanie wierzchołki najwyższych drzew albo w braku ich stare zamczyska, wysokie wieże, osiedla się nieraz nawet w miastach. Brehm wspomina, że sam widywał tego ptaka, gnieżdżącego się na wieżach Berlina i Akwizgranu, na wierzchołku kościoła św. Stefana w Wiedniu oraz katedry w Kolonii. Ale sokół zamieszkuje także płaskie i mało zaludnione równiny północy, gdzie niema ani gór, ani lasów, ani wysokich wież: stosując się do okoliczności, gnieździ się on tam na ziemi, wśród drobnych zarośli, albo gdy i tych niema wprost na środku moczarów, z jakich składają się tundry.

Czasami ptaki obierają sobie bardzo nawet niezwykłe miejsca na osiedlenie się. Taczanowski wspomina o muchołówce, która słała gniazdo za okiennicą. Bingley opowiada o parze jaskółek, które zbudowały gniazdo na ciele puszczyka przybitego starodawnym barbarzyńskim zwyczajem nad stajnią, a gdy następnie zdjęto w jesieni stamtąd puszczyka i zawieszono natomiast pustą skorupę, jaskółki, powróciwszy na wiosnę, osiedliły się w niej natychmiast i urządziły tam gniazdo. H. Krohn znalazł w r. 1882 w okolicy Hamburga na leżącem na uboczu mrowisku samiczkę potczosa (Emberiza schoeniclus), wysiadującą 4 jajka w zagłębieniu, jakie pozostawiły koła wozu na starej mało używanej bocznej drodze. Ten sam autor widział, jak sikora bogatka (Parus major) gnieździła się przez kilka lat z rzędu w rurze odpływowej starej pompy, stojącej bez użytku; a białorzytka (Saxicola oenanthe) pod starym kotłem, który leżał przewrócony w dole, skąd dawniej wybierano piasek. Nie było to zupełnie właściwe miejsce dla tego ptaka, który w zwykłych warunkach gnieździ się w kupach kamieni lub dziurach w skałach i dopiero w braku tych właściwych sobie kryjówek osiedla się w sągach drzewa lub dziuplach drzewnych, położonych tuż przy ziemi, a w ostateczności gdy mu i tych zabraknie, w byle jakich dziurach. Spostrzeżenie Krohna nie jest bynajmniej odosobnione, bo i Taczanowski powiada, że znajdowano gniazda białorzytki w czaszkach końskich, a czasami znowuż w strzechach, a więc nawet na pewnej wysokości nad ziemią.

Szczególnie często korzystają różne ptaki z gniazd innych ptaków tego samego lub innego gatunku, zajmując je i składając w nich własne jaja. Przedstawia to wielką dogodność, gdyż jednocześnie stanowi oszczędność czasu i pracy, jaką osiągają, zajmując już gotowe gniazda, które wymaga co najwyżej drobnych przeróbek. H. Krohn powiada, że porządkując skrzynki dla ptaków znajdował w nich nieraz gniazda usłane na jajach innego ptaka, który zginął przypadkowo, albo też może został wypędzony z siedziby przez późniejszych mieszkańców. W r. 1897 ten sam badacz znalazł koło Kolonii gniazdo czapli, złożone z dwu warstw: spód jego stanowiło pierwotne gniazdo z 3-ma jajami, na których usłane było nowe z chróstu brzozowego, a w niem 5 jaj. Innym razem to drugie gniazdo usłane było nie na jajach, lecz na kościach młodych czapli, których rodzice zostali zabici, a następnie i młode zginęły, gniazdo zaś zajęła nowa para, a poprawiając je, przykryła szczątki dawniejszych mieszkańców. Jeszcze ciekawsze gniazdo Krohn znalazł w r. 1902: było to stare gniazdo wrońie, które po kilkakroć zmieniało właściciela. Po wronie nie zostało w niem już żadnego śladu, a zato na dnie leżało 7 jaj zwykłej kaczki krzyżówki, która, jak wiadomo, w wyjątkowych razach gnieździ się na drzewach. Ale nie kaczka zamieszkiwała wówczas to gniazdo: jaja jej były zupełnie zagrzebane w warstwie sierści mysiej, którą wysłała gniazda ostatnia jego właści-

cielka—pustułka i następnie złożyła w niem 5 własnych jaj. Niektóre ptaki tak przyzwyczajają się do korzystania z cudzych gniazd, że własnych nie budują prawie nigdy, lecz zawsze starają się osiedlić w już gotowych, jak np. kania i niektóre inne.

Czasami niektóre ptaki osiedlają się tuż obok innych w tych samych gniazdach lub dziuplach, co nieraz bywa nawet połączone z niebezpieczeństwem życia.

Powszechnie wiadomo, że wróble zajmują bardzo często spodnie części gniazd orlich, gdy jednocześnie w górnych mieszkają prawowici ich właściciele. Wyżej wspomniany H. Krohn opowiada, że przez lat 4 (od r. 1883 do 1887) w pewnej stodole gnieździły się w dwu pustych koszach tuż obok siebie: w jednym kura, a w drugim puszczyk. Innym razem znalazł on puszczyka, gnieżdżącego się razem ze szpakiem w starym wypróchniałym dębie w tej samej dziupli. Puszczyk zajmował dno dziupli w głębi pnia, szpak boczną jej odnogę wchodzącą w jednę z grubych gałęzi. Puszczyk miał jedno jajo w gnieździe, szpak—pięć.

Kaczka ohar czyli podgorzelec (Vulpanser tadorna), zwana także gęsią norową, gnieździ się w norach na pobrzeżach lub w bliskości wody. Najchętniej przytem zajmuje ona nory opróżnione przez inne zwierzęta, jak lisy, króliki, bobaki i t. p. Gdy jednak nie może znaleźć pustych, osiedla się w nich tuż obok pierwotnych właścicieli mieszkania. Wszyscy prawie badacze potwierdzają zgodnie, że bardzo często zamieszkuje ona jedne nory z lisem, a i sama jej nazwa łacińska (Vulpanser) stanowi odbicie tego spostrzeżenia. Pozostaje tylko zagadką dlaczego lis zachowuje się względem niej tak delikatnie i nie korzysta z wybornej sposobności skosztowania mięsa współtowarzyszek mieszkania.

Z przytoczonych przykładów widać, że ptaki czy to z konieczności, z braku odpowiednich kryjówek, czy z chęci oszczędzenia sobie pracy i czasu, obierają nieraz na gniazdo miejsca zupełnie odmienne od tych, w jakich gnieżdżą się zazwyczaj. Pociąga to za sobą nieraz pewną niedogodność, a mianowicie zmianę w sposobie budowania gniazda, wywołaną właśnie odmiennemi warunkami tej nowej miejscowości. Może to być wywołane zarówno potrzebą przystosowania kształtu gniazda do innych zarysów podstawy, jak i odmiennemi warunkami klimatycznemi. Niektóre ptaki umieją wówczas doskonale wprowadzić odpowiednie zmiany w budowie. W Ameryce północnej znajduje się ptak, zwany ptakiem baltimore (Icterus galbula s. Hyphantes Baltimore) z rodziny Icteridae, blizko spokrewnionej ze szpakami. Ptak ów ma dość znaczny obszar rozmieszczenia, zamieszkuje bowiem zarówno północne, jak i południowe części Ameryki północnej. Gniazdo swoje umieszcza zawsze na drzewach, ale buduje je inaczej, zależnie od tego czy gnieździ się na północy, czy na południu, mianowicie robi je mniej lub więcej ciepłem. W stanach południowych sporządza je z tak zwanego mchu hiszpańskiego, układając go luźno, tak że powietrze przenika wszędzie z łatwością przez ściany; wewnątrz nie kładzie żadnych materyałów, zabezpieczających od zimna, i w dodatku umieszcza zwykle gniazdo na północnej stronie drzew, żeby się zabezpieczyć od promieni słonecznych.

Zupełnie inaczej buduje je w stanach północnych: tutaj przedewszystkiem zawiesza je na gałęziach, zwróconych ku południowi, żeby zapewnić sobie jaknajwięcej ciepła, a ściany wykłada od wewnątrz, jaknajdelikatniejszemi i najmiększemi materyałami, żeby w gnieździe było możliwie ciepło.

Taki sam objaw można zauważyć u europejskich krzywodziobów (Loxia). Ptaki te gnieżdżą się w rozmaitych porach roku zarówno w lecie, jak i w zimie, ale gdy gniazda zimowe mają ściany grube na 3 *cm*, letnie odznaczają się nadzwyczaj cienkiemi ścianami.

Zmiany w sposobie budowania gniazd obserwował Taczanowski u naszej pokrzewki cierniówki (Curruca s. Sylvia cinerea): gnieździ się ona zwykle w głębi drobnych krzaczków na wysokości 1 *m* i buduje gniazdo rzadko usłane z twardych gałęzistych łodyżek zielonych. Czasami jednak ściele je na chwastach prawie tuż przy ziemi: wówczas dobiera materyałów delikatniejszych i lżejszych, głównie trawiastych, ale zato przetyka je znacznie ściślej, tak że ścianki są bardziej spoiste i grubsze, co na-

turalnie równoważy większą delikatność materyału i zapewnia należytą moc gniazdu.

Słowem, różne ptaki w mniejszym lub większym stopniu posiadają zdolność przystosowywania się do zmienionych warunków i wprowadzania pewnych zmian w sposobie gnieżdżenia się. Zmiany te niekiedy przybierają charakter stały, stają się przyzwyczajeniami trwałemi. Takie zmiany dają się zauważyć szczególnie łatwo u ptaków, które przystosowały się do nowych warunków, wywołanych przez działalność człowieka.

Człowiek wprowadza liczne zmiany w otaczającej go przyrodzie, i żadne ze stworzeń w okolicy, zamieszkanej przez człowieka, nie może usunąć się z pod jego wpływu, tylko że dla jednych ze zwierząt bywa on pomyślny, dla innych wręcz zgubny.

Gdy człowiek wznosi mniej lub więcej wysokie budowle, gdy przy swej gospodarce produkuje różne odpadki, z których mogą korzystać zwierzęta, wytwarza on dla nich pomyślne warunki istnienia, ściąga je do swego sąsiedztwa i robi bezwiednie na pół domowemi stworzeniami. Ptaki, zwłaszcza gnieżdżące się w szczelinach skał lub w dziuplach drzewnych opuszczają odważnie swe mieszkania i przenoszą się do ludzi, zachęcone tem, że znajdują u nich zarówno kąt na gniazdo, jak i dostateczną ilość pokarmu. Wróble, jaskółki, jerzyki, kawki, niektóre gatunki sów i wiele innych przedstawiają przykłady ptaków, które dobrowolnie zmieniły zupełnie dzikie życie na wolności na półdomowe w sąsiedztwie ludzi. To samo dotycze bociana, który od wieków przyłączył się do ludzi i dziś wyjątkowo tylko gnieździ się w lasach.

Nie zawsze atoli działalność człowieka wydaje tak pomyślne skutki dla ptaków.

Człowiek swą gospodarką przerzedza a nawet wycina zupełnie lasy, osusza błota, nadkłada, niweluje grunt i t. d., a w ten sposób niszczy niezliczoną ilość kryjówek, w których ptaki przywykły gnieździć się od wieków. Każde zrąbane drzewo to klęska nietylko dla tych, których gniazdo znajdowało się na niem w danej chwili, ale wogóle dla całego rodu ptaków nadrzewnych, gdyż wskutek tego zmniejsza się ilość miejsc odpowiednich dla nich na mieszkanie. Każde osuszone mokradło — to hasło do wyniesienia się w inne strony dla ptaków błotnych, które zakładają gniazda na grząskim i niedostępnym gruncie moczarów. Ta strona działalności człowieka daje się szczególnie we znaki ptakom, gnieżdżącym się w dziuplach. Już od samych początków trzebienia lasów drzewa spróchniałe, dziuplaste padały ofiarą częściej od innych, teraz zaś jeszcze staranniej wycina się wszelkie zepsute drzewa niż dawniej, a one właśnie stanowią dla nich jedyną właściwą kryjówkę. To też ptaki gnieżdżące się w dziuplach, zostałyby z czasem prawie zupełnie pozbawione możności istnienia w krajach cywilizowanych, gdyby z jednej strony nie zmieniły same obyczajów i nie odważyły się przenieść w najbliższe sąsiedztwo człowieka, a z drugiej gdyby człowiek nie ułatwił im tego przez urządzanie skrzynek na mieszkanie, które najdoskonalej zastępują im dziuple. Taka zmiana miejsca pobytu okazała się nawet dla niektórych gatunków bardzo pomyślną.

Ciekawego przykładu pod tym względem dostarcza szpak w Niemczech. Ptakowi temu, dopóki mieszkał on wyłącznie w lasach i gnieździł się w drzewach dziuplastych, brak mieszkań zaczął się dawać dotkliwie we znaki już od dawna i był czas, gdy zauważono powszechnie w całych prawie Niemczech wyraźne zmniejszanie się ilości szpaków. Stosunki zmieniły się na lepsze dopiero wtedy, gdy szpaki zamiast w dziuplach odważyły się gnieździć wprost przy mieszkaniach ludzkich, w pustych a nawet zamieszkanych budynkach, oraz w skrzynkach, które ludzie zaczęli urządzać dla nich, oceniwszy należycie pożyteczność tych ptaków i potrzebę ich ochrony. U nas szpak nie wszedł jeszcze w tak bliskie stosunki z człowiekiem, rozporządza bowiem większą ilością miejsc dzikich na mieszkanie. Nie ulega jednak wątpliwości, że z czasem i u nas przeniesie się on również w bezpośrednie sąsiedztwo ludzi, gdy brak mieszkań w lasach zacznie mu dotkliwiej dawać się we znaki.

Za granicą, a zwłaszcza w Niemczech, bardzo już wiele ptaków przyzwyczaiło się do gnieżdżenia się w skrzynkach: oprócz szpaków robią to mniej lub więcej dawno w róż-

nych miejscowościach sikory, kowaliki, rudziki, muchołówki, pliszki i niektóre inne.

Sąsiedztwo człowieka i jego działalność może sprowadzić nieraz gruntowne i głęboko sięgające zmiany w obyczajach ptaków, jak to można zauważyć na wróblach.

Ptaki te nie należą bynajmniej do osiedlających się w dziuplach: wszyscy ich krewniacy urządzają mniej lub więcej kunsztowne gniazda, starannie utkane i suto wysłane, zamknięte ze wszystkich stron, prócz bocznego otworu. I nasz wróbel domowy gnieździł się tak samo przed wiekami, gdy jeszcze pędził zupełnie wolny żywot; od kiedy jednak związał swe istnienie z człowiekiem, zaczął gnieździć się po rozmaitych dziurach: w strzechach, poddaszach, pod rynnami, gzymsami i t. p., zarzuciwszy starannie i kunsztownie budowane gniazda.

Nie zapomniał jednak zupełnie dawnego talentu: drzemie w nim zawsze odziedziczona zdolność do budowy sztucznych gniazd, a sprytny ptak umie z niej skorzystać, ilekroć zajdzie tego potrzeba i wypadnie mu znów gnieździć się na drzewach, jak przed wiekami. Zakłada on wówczas na gałęziach bardzo starannie gniazdo, splecione kunsztownie ze słomy, siana oraz innych cienkich łodyżek, a mające kształt owalny z otworem z boku. Zmniejszenie się ilości strzech, a także wogóle dzisiejszy rodzaj budynków, zwłaszcza w większych miastach, zmuszają wróbla coraz częściej do wydobywania na jaw tych dawnych a zarzuconych talentów.

Ta garstka przykładów nie wyczerpuje bynajmniej kwestyi, która zresztą nie jest wcale tak łatwą do wyczerpania, dowodzi jednak w każdym razie, że instynkt budowniczy ptaków ulega pewnym zmianom w miarę zmieniających się okoliczności, że jeżeli nie wszystkie ptaki, to przynajmniej pewna ich ilość umie przystosowywać się do nowych warunków i sposoby gnieżdżenia się modyfikować odpowiednio.

B. Dyakowski.

UŻYTECZNOŚĆ NIEKTÓRYCH METALI RZADKICH Z GRUPY PLATYNY.

Niewiele miniemy się z prawdą, jeżeli zarodek kultury ludzkiej przypiszemy wrodzonemu nam popędowi zastanawiania się nad użytecznością i przydatnością do użytku każdej rzeczy. Zwierzę poszukuje tylko tego, co mu jest niezbędnie do życia a raczej do podtrzymania istnienia potrzebne, nie zwraca zaś uwagi na przedmioty w pierwotnych potrzebach nieużyteczne. Człowiek przeciwnie wobec każdego nieznanego mu przedmiotu uwydatnia zmysł wynalazczy, dając mu jakiś pożytek. Widzimy to częstokroć na przykładach bardzo nieraz śmiesznych i zabawnych, jak mianowicie ludzie dzicy używają przedmiotów przemysłu europejskiego, które przypadkowo doszły do nich, lub które nabyli przez zamianę.

W ścisłym związku z kwestyą użyteczności rzeczy i przedmiotów znajduje się ten brak zainteresowania się, jaki ogół ludzki stale okazuje dla tych rzeczy lub zjawisk, które uznane zostały za bezużyteczne. Człowiek np. niezdolny lub niedorosły do oceny znaczenia dla ludzkości nauki i sztuki, z zadowoleniem wyraża swą wzgardę dla tych objawów ducha ludzkiego.

Lecz nawet wiedza czysta, która na sztandarze swym wypisuje hasło tylko badania a nie eksploatowania przyrody, tylko poznanie całokształtu świata, nawet ona odróżnia ciała nieprzydatne nikomu, obojętne, od tych, co nawet w tłumie wzbudzają zaciekawienie.

Przykład w tym względzie – to zachowanie się nasze względem t. zw. pierwiastków rzadkich. Stanowią one więcej niż połowę tych 70 pierwiastków chemicznych, jakie znamy na kuli ziemskiej. Wykrycie każdego z nich spotykało się z powszechnem uznaniem i zapewniało nieśmiertelność szczęśliwemu odkrywcy. Lecz na tem koniec. Okoliczność, że taki pierwiastek tak długo ukrywał się przed okiem ludzkiem, kazała zazwyczaj przypuszczać, że jest go na świecie bardzo mało, a zatem o użyteczności mowy być w takich warunkach nie może. Zadawalano się zazwyczaj zaregestrowaniem w inwentarzu nauki ich własności podanych przez odkrywcę. Potem szły w zapomnienie, dopóki same o sobie nie przypomniały, ukazując się tam, gdzie się ich bynajmniej nie spodziewano. Jeszcze przed 20 laty na wykładach uniwersyteckich nie okazywano ich słuchaczom, a wiele jest do dziś pod-

ręczników, gdzie albo są one pominięte zgoła, albo tylko z imienia wspomniane. Jednakże w czasach ostatnich okazuje się, że z bardzo małemi wyjątkami można otrzymać bardzo pokaźne masy prawie każdego t. zw. pierwiastku rzadkiego, jeżeli rozumie się nie pożałujemy kosztów i trudu często dość znacznego. Rzadkość ich polega nie na występowaniu w kilku zaledwie odległych od siebie punktach kuli ziemskiej, ale na tem, że są one domieszane do ciał innych w niezmiernie czasami małej, wprost znikomej ilości. Nauka nie wypracowała jeszcze metod oznaczania dokładnego tych znikomo małych śladów substancyi, większość bowiem współczesnych metod analitycznych nie sięga w swej ścisłości poza jednę dziesiątą procentu. Wszelka zatem domieszka w ilości mniejszej od tysięcznych części całej masy z natury rzeczy leży już poza granicami błędów i brak jej lub przewyżka musi być przypisana błędom metod, jeżeli rozumie się nie zdradzi swej obecności jakąś reakcyą wybitną, chakakterystyczną, łatwo w oczy wpadającą. Pomimo to, te pierwiastki rzadkie, to jest te znikome domieszki mogą niejednokrotnie zająć bynajmniej nie znikome stanowisko w gospodarce przyrody, a nawet człowieka, choćby wtedy, gdy stanowią tysiączne a może i milionowe części. Tak np. Sonstadt wykazał, że w metrze sześciennym wody morskiej znajduje się zaledwie kilka dziesiętnych miligrama złota, a zatem jest to mniej niż miliardowa część, a jednak gdybyśmy wyciągnęli z mórz i oceanów wszystko zawarte w nich złoto i rozdali pomiędzy ludzi, każdy z żyjących byłby milionerem. Podobnież dzieje się z innemi t. zw. pierwiastkami rzadkiemi, które wszakże trudniej jest wykryć niż złoto.

Pomimo to mnożą się coraz bardziej dowody, że i te pierwiastki nie są tak drobno rozsiane, jak się pierwotnie wydawało. A przemysł, bogacący arsenał swych środków w coraz to nowe sposoby i metody, potrafi wydobywać i stosować coraz to większe ilości tych ciał, zdawałoby się tak nieuchwytnych.

Gdyśmy już o złoto potrącili, pozostańmy w dalszej mowie przy grupie t. zw. metali szlachetnych. Wybitne w niej stanowisko zajmuje rodzina metali platynowych. Wszystkie one są pierwiastkami rzadkiemi. Długi czas przypuszczano, że znajdują się one tylko na Uralu. Później jednak znaleziono skały platynonośne na rozległych obszarach Borneo, w Stanach Zjednoczonych i w Ameryce południowej.

Dawno już minęły te czasy, kiedy nie wiedziano co robić z platyną; dziś zastosowanie tego pięknego cennego metalu jest tak rozpowszechnione i urozmaicone, że ostatniemi czasy podniesiono cenę jej w obawie, że produkcya nie wystarczy ani w połowie na zapotrzebowania. Jednakże przekonano się później, jak to już niejednokrotnie w innych przypadkach miało miejsce, że obawy te były zupełnie bezpodstawne. Nowe źródła tego metalu odkryte zostały niebawem, gdy okazało się, że obfitują weń piaski rzek syberyjskich. Stąd wniosek, że góry, będące tych rzek początkiem, kryją w sobie wprost przechodzące wszelkie wyobrażenie skarby platynowe.

Jak jednakże platyna jest na świecie rozpowszechniona, poucza nas przykład następujący. Kiedy w państwie niemieckiem zaprowadzano walutę obecnego kursu, przerobiono wszystkie stare monety, mianowicie rozpuszczano je, wydzielano czyste srebro, otrzymywano rozumie się wcale pokaźną ilość miedzi i oprócz tego okazało się, że stare talary zawierają dość znaczne ilości złota i co najdziwniejsza — platynę. Ta ostatnia rozumie się stanowi domieszkę bardzo drobną, lecz ważna w tym razie jest okoliczność, że srebro platynę zawierające pochodziło ze wszystkich stron świata, platyna zatem jest wszędzie, tylko w bardzo subtelnem rozcieńczeniu.

Jeżeli zatem platyna jest tak szeroko rozpowszechniona, to samo utrzymywać możemy o jej towarzyszach. W fabrykach, gdzie przerabiają wielkie ilości platyny, metale do niej domieszane stanowią wcale pokaźne produkty uboczne. Przemysł dawno oglądał się za ich zastosowaniem do celów praktycznych. Nasamprzód zwrócono uwagę na iryd, jest go bowiem z tych wszystkich domieszek najwięcej. Metal ten posiada wszystkie dodatnie cechy platyny w stopniu znacznie wyższym. Pierwszem zastosowaniem tego metalu był wyrób stopu używanego na miary normalne, wzorcowe, gdyż

platyna stopiona z irydem jest bardzo twarda i sztywna, co rozumie się w tym przypadku jest rzeczą pierwszorzędnej wagi. Lecz prócz tego w czasach ostatnich w niektórych innych przypadkach iryd czysty również został zastosowany.

Prócz irydu z platyny muszą być wydzielone inne jeszcze pierwiastki, pomimo że znajdują się one w niej nieraz w ilościach bardzo i bardzo nieznacznych. Jednakże w wielkich fabrykach i tych pierwiastków zebrać można wprost imponujące ilości. Kilka lat temu angielska fabryka firmy „Johnson, Matthey i sp.“ na jednej z wystaw przedstawiła centnarową bryłę rodu, jednego z rzadszych towarzyszy platyny, to jest występującego w ilościach jaknajdrobniejszych. Cena tej bryły była niezmierna, była to jednakże wartość tylko idealna, gdyż wobec nieumiejętności zastosowania tego metalu nie było żadnego nań zapotrzebowania.

Dziś jednak już sprawa stoi inaczej. Rod jest cennym materyałem do wyrobu termometrów elektrycznych, pozwalających nam mierzyć dokładnie temperatury ponad 1500°, gdy termometry szklane najwyżej służyły do 550° i to w warunkach bardzo szczególnych i ograniczonych.

Jednym ze szczególniejszych metali grupy platynowej jest pallad. Z pozoru podobny on jest do srebra, lecz wybitnie różni się odeń przedewszystkiem własnością pochłaniania wielkich ilości wodoru. Właściwość ta posłużyła do wykrycia palladu, czego dokonał chemik angielski Graham, nie ma ona jednak zastosowania technicznego. Zastosowanie jego polega na czem innem, mianowicie na czułości, z jaką reagują związki tego ciała na najdrobniejsze nawet ilości zabójczego dla człowieka gazu—tlenku węgla. Papierek zwilżony solami paladowemi czernieje w zetknięciu ze śladami tlenku węgla w atmosferze. Używamy go więc tam, gdzie czuwamy, aby nie wypływały na zewnątrz gazy, tlenek węgla zawierające, i wielu już groźnym niebezpieczeństwom zapobieżono, korzystając z tej reakcyi.

Osm i ruten są to metale szlachetne tylko przez to, że w towarzystwie szlachetnych występują, gdyż w temperaturze odpowiedniej spalają się w powietrzu i dają ciała lotne, bardzo trujące, kwas osmowy i rutenowy.

Kwas osmowy jest ważnym odczynnikiem w technice mikroskopowej, mianowicie najdrobniejsza kropelka tłuszczu, która z łatwością uszłaby oka badacza, czernieje potraktowana tym odczynnikiem i łatwo widoczną się staje [1]). Osm w stopie z irydem zastosowano również. Ziarnka, będące połączeniem tych dwu metali, często znajdują się w platynie i w skałach platynę zawierających. Opierają się one statecznie wszystkim sposobom i metodom, stosowanym w przerabianiu platyny. Oddawna ziarnka te jaknajstaranniej oddzielano od platyny i odrzucano jako rzecz zupełnie wartości pozbawioną. Platynę północno-amerykańską nawet uważano prawie za zupełnie nie przydatną do użytku i przeróbki, tak wiele zawierała ona ciał, o których mowa.

Ziarnka te opierają się nietylko wszelkim czynnikom chemicznym ale najsilniejszym uderzeniom młota, przyczem twarde są jak dyament. Pewien amerykanin dla tej własności sprobował przylutować je do koniuszczka piór złotych do pisania.

Jak wiadomo stalówki nasze niszczą się zarówno chemicznie jak mechanicznie. Żżera je atrament, a prócz tego koniec ich ściera się o papier, krótki jest więc ich żywot zazwyczaj. Dawno więc próbowano już robić pióra złote, aby uczynić je nieczułemi na działanie chemiczne atramentu, lecz złoto, miększe od stali, dawało pióra drogie a mniej trwałe niż stalowe. Następnie usiłowano w czubki piór złotych wprawić maleńkie dyamenty, ale to było jeszcze niedogodniejsze, podnosiło cenę pióra, a czyniło go grubem, szorstkiem w pisaniu i przytem pomimo najstaranniejszej oprawy dyamenty wypadały po dość krótkiem używaniu.

Wszystkich tych wad uniknięto, gdy do czubków złotego pióra przylutowano kawałek osmku irydowego. Taka kombinacya uczyniła złote pióra amerykańskie niezniszczo-

[1]) Kwas osmowy w czasach ostatnich jest jednym z najbardziej używanych odczynników znakomicie utrwalających tkanki zwierzęce: stąd znaczne jego zastosowanie w technice histologicznej.

nemi. Znane są przypadki ciągłego używania tych piór w ciągu lat dwudziestu, bez najmniejszego dla nich uszczerbku. Jeżeli się one psują to tylko przez nieostrożność, nigdy od użycia normalnego.

Pióro złote robi się jak zwykle. Gdy jest już wykończone, lecz jeszcze nie rozcięte, wlutowuje się w czubek bryłkę maleńką stopu osmowo-irydowego. Po wlutowaniu pióro na chwilę dotyka brzegu tarczy stalowej, cieniutkiej jak najsubtelniejszy papier, obracającej się niezmiernie szybko. Przecina ona pióro wraz z twardem jego „okuciem“. Rozumie się należy zachować jaknajwiększą ostrożność i aby przecięcie to wypadło w środku pióra. Gdy operacya ta wykonana została pomyślnie, czubek rozciętego pióra poleruje się pyłkiem dyamentowym. Oko uzbrojone w silną lupę dojrzy wtedy na końcu pióra białe ziarnko tego dziwnie twardego metalu na dwie połówki przecięte.

Dopóki zastosowanie osmu i irydu ograniczało się tylko na tym osobliwym przemyśle, pomimo wielkiej ilości tych piór, ziarnka osmowo-irydowe odpowiedniej wielkości i kształtu wybierano z odpadków pozostałych po przeróbce platyny. Większa część zatem tych odpadków irydowo-osmowych nie mogła być używana wobec tego, że ziarnka nie miały należytej formy i były zamałe lub zawielkie.

Piętnaście lat temu zaczęto wyrabiać tak zwane stylografy, to jest pióra, w których atrament ścieka na papier przez przewiercony koniuszek. Aby wyciekanie to było jednostajne, w kanale zawierającym atrament i w czubku znajduje się cienki ruchomy pręcik, po którym atrament spływa na papier. Cały ten przyrząd robiony był z kauczuku i złota, aby opierał się chemicznemu działaniu atramentu. Aby jednak nie ścierał się, myślano o zastosowaniu do wyrobu jego jakiegoś materyału twardego a nieczułego na odczynniki chemiczne. Należałoby więc zrobić z irydoosmu stożek i ten przewiercić, nie było wszakże sposobu na zlanie w jednę masę ziarnek irydoosmowych, ziarnka zaś przyrodzone dostatecznej wielkości były jeszcze rzadsze niż te, które były przydatne na wyrób piór rozciętych. I tu jednakże w końcu poradzono sobie. Odkryto, że irydoosm z fosforem ogrzewany daje mieszaninę łatwo topliwą, tak że może ona być wlana w formę kształtu potrzebnego. Można więc piasek osmoirydowy stopić w bryłę. Odlano więc potrzebne do wyrobu stylografów stożki ze stopu fosforowoosmowoirydowego, a potem uwolniono je od dodanego fosforu przez wypalanie w sproszkowanem wapnie i w ten sposób znów przetworzono na czysty osmoiryd. Od tego czasu w Ameryce przemysł, poświęcony wyrobowi tych piór napełnianych, rozwinął się bardzo, jednakże do Europy nie przeszedł w większym zakresie. Fabrykacya ta zużywa wcale znaczne ilości osmoirydu.

Takie więc jest zastosowanie techniczne osmu.

Ze wszystkich metali grupy platyny ruten jeden tylko nie jest jeszcze metalem techniki.

Tak więc grupa ciał, która zwracała uwagę tylko nielicznych badaczów, dziś wchodzi do przemysłu jako materyał techniczny i powoli wchodzić zaczyna do rzeczy użytku codziennego.

Z. W.

EMIL DUNGERN.

NOWE DOŚWIADCZENIA NAD FIZYOLOGIĄ ZAPŁODNIENIA. [1])

Już dawniej wiedziano, że plemniki danego gatunku nie wnikają do jajek innego gatunku, chyba bardzo blizko pokrewnego. Z doświadczeń Pfeffera wynikało, że muszą istnieć jakieś substacye, które działają chemotaktycznie na plemniki, ale następne badania Bullera nie doprowadziły do żadnych pewnych wyników w tym względzie. Dungern podjął więc na nowo te badania i zadał sobie pytanie, czy w jajkach znajdują się substancye, które wniknięciu obcych plemników przeszkadzają i czy zapłodnieniu przez plemniki tego samego gatunku sprzyja jakaś specyficzna funkcya protoplazmy. Do-

[1]) Neue Versuche zur Physiologie der Befruchtung w Zeitschrift für Allgemeine Physiologie v. Dr. Max Verworn t. I. Jena, 1902..

świadczenia swoje przeprowadzał na jeżowcach (Echinus microtuberculatus, Sphaerechinus granularis, Strongylocentrotus lividus, Arbacia pustulosa) i rozgwiazdach morskich (Asterias glacialis, Astropecten aurantiacus). Otóż mógł się on przekonać, że istotnie jajka rozgwiazd zawierają pewną substancyę, działającą zabójczo na plemniki jeżowców. Tę toksycznie działającą substancyę można otrzymać przez wytrawienie wodą roztartych jajek rozgwiazd lub przez ich zagotowanie. Po zastosowaniu nawet bardzo słabych roztworów tej substancyi, plemniki ulegały zniekształceniu i okazywały wybitne objawy śmierci już po upływie $^1/_2$ godziny, podczas gdy plemniki rozgwiazd nadal samodzielne ruchy zachowywały. Temperatura 60° nie niweczy działania tych jadów, a normalna surowica królika działa silnie antytoksycznie, tak, że działanie jej równoważy się z działaniem surowicy królika, któremu poprzednio jaja rozgwiazd zastrzyknięto. Po dodaniu takiej surowicy do naczynia, w którem się znajdowały jaja rozgwiazd i plemniki jeżowców, można było zauważyć podział niektórych jajek na dwa a nawet i cztery blastomerony, jednakowoż bróżdkowanie było tak niewyraźne, że o tworzeniu się mieszańców w tym przypadku z całą pewnością twierdzić nie można. Mimo to jednakże działanie surowicy nie ulegało żadnej wątpliwości, gdyż plemniki jeżowców przez dłuższy czas pozostawały przy życiu, podczas gdy w wodzie morskiej bez surowicy króliczej wobec jajek rozgwiazd w krótkim bardzo czasie obumierały. Jednak nietylko w jajkach rozgwiazd znajdują się te substancye toksyczne; podobna zupełnie pod względem jakości istota znajduje się w śluzie Asterias glacialis. I tej substancyi działanie trujące unicestwia surowica królicza.

Obie te istoty, zarówno pochodząca z jajek, jak i zawarta w śluzie, rozpuszczają się w 90% alkoholu, z którego je można strącić eterem, obie także rozpuszczają czerwone ciałka krwi królika. Z tego Dungern wysnuwa wniosek, że prototoplazma rozgwiazd posiada wogóle mniej lub więcej dla różnych organizmów trującą substancyę, która tym zwierzętom służy za broń zaczepną i odporną.

Inaczej natomiast przedstawia się ta sprawa u jeżowców. Te posiadają w całym szeregu nóżek kleszczykowatych (Pedicellaria) truciznę (v. Uexküll), która działa zabójczo na plemniki rozgwiazd, nie wpływa zaś, albo tylko słabe działanie wywiera na plemniki jeżowców. Jednakże w przeciwieństwie do rozgwiazd, w śluzie jeżowców, ani w protoplazmie ich jajek trucizny tej nie znajdujemy. Mimo to plemniki rozgwiazd do jajek jeżowców nie wnikają. To naprowadziło Dungerna na myśl, że muszą istnieć jeszcze inne przyczyny, które przeszkadzają zapłodnieniu jajek przez obce plemniki.

Tem działaniem jest aglutynacya, t. j. zbijanie się plemników pod wpływem pewnych substancyj w mniejsze lub większe masy (obok ich obumierania). Aglutyniny te znajdują się tak w galaretowatej osłonce jajka, jak i w całej protoplazmie rozgwiazd.

Rozgwiazdy posiadają aglutyninę przeciw plemnikom jeżowców i naodwrót jeżowce—przeciw ciałkom nasiennym rozgwiazd. Jednak w jajkach nie wszystkich jeżowców znajdujemy podobne aglutyniny, np. brak ich zupełnie u Sphaerechinus granularis.

Dlatego, sądzi Dungern, funkcyi specyficznej jajek jeżowców w sprawie zapłodnienia nie można wyjaśnić dostatecznie przez samę tylko specyficzną aglutynacyę obcych plemników.

W jajkach jeżowców znajdują się i takie substancye, które pobudzają obce plemniki, np. rozgwiazd, do pewnych ruchów. Pod wpływem tych substancyj plemniki rozgwiazd zbliżywszy się do jajek jeżowców natychmiast zbaczają ze swej drogi, albo ustawiają się w płaszczyźnie stycznej do jajka. Nic więc dziwnego, że w tym przypadku zapłodnienie do skutku dojść nie może.

Wypadało jeszcze zbadać, czy w jajkach znajdują się i takie substancye, które sprzyjają wniknięciu plemników tego samego gatunku. Doświadczenia Dungerna i tę wątpliwość w zupełności usunęły. A mianowicie zauważył on, że, jeżeli plemniki i jajka tego samego gatunku zmieszamy, to wówczas plemniki obok bardzo słabych ruchów spiralnych po krótszym lub dłuższym czasie ustawiają się prostopadle do powierzchni jajka, przylegając doń bezpośrednio główką. Pozycyi tej, którą musimy uważać za zasad-

niczą i konieczną przy wnikaniu plemników do jajek, zgoła nie zauważamy w razie zmieszania jajek i plemników odmiennych gatunków zwierząt. Plemniki wtedy, jak wiadomo, albo zbaczają ze swej drogi, albo przyjmują położenie styczne do powierzchni jajka. Możnaby jednak przypuścić, że przyczyną tego prostopadłego ustawienia się plemników wobec jajek tego samego rodzaju nie są jakieś specyalne substancye produkowane przez jajka, ale że ustawiają się one prostopadle dlatego, że wszelkie te trucizny, aglutyniny i t. p. substancye, o których przedtem była mowa, na plemniki tego samego gatunku nie działają, plemnikom zaś obcym przeszkadzają w tem ustawieniu się.

I tę wątpliwość Dungern usunął.

Rozcierał on mianowicie jajka jeżowców i mieszał taką miazgę z żelatyną. Rozdrobiwszy następnie tę masę na maleńkie kuleczki, wsypywał pewną ich ilość do naczynia z wodą morską, do którego wlewał plemniki jeżowców. Przeważna część plemników ustawiała się prostopadle do powierzchni kuleczek żelatynowych. Zachodziło teraz pytanie, w jaki sposób odbywało się działanie tych substancyj. Otóż Dungern dowiódł, że działanie to polega na zahamowaniu pobudliwości plemników, wskutek czego one na pobudki mechaniczne, ani chemiczne nie reagowały, a przylepiwszy się raz główką do galaretowatej osłonki jajka, w tej pozycyi zostały unieruchomione. Że było to istotnie tylko zahamowanie pobudliwości, unieruchomienie, a nie śmierć plemnika, dowodem tego fakt, że jeżeli do naczynia, w którem znajdowały się unieruchomione (wskutek dodania pewnej ilości roztartych jajek jeżowców) plemniki jeżowców dolejemy nadmiaru wody morskiej, plemniki wnet się ożywiają. Najoczywiściej więc działanie owej substancyi ustało wskutek nadmiernego jej rozcieńczenia.

Taką substancyę hamującą pobudliwość posiadają nietylko jajka wobec plemników tego samego rodzaju jajek. Jestto niejako wzajemne działanie na się dwu pokrewnych protoplazm, ułatwiające zbliżenie się i następnie zlanie w jednę całość organiczną.

W drugiej części swej pracy Dungern zajmuje się kwestyą surowicy uodporniającej jajek. Surowicę taką otrzymywał przez zastrzyknięcie do jamy brzusznej królika pewnej ilości roztartych jajek np. rozgwiazdy Asterias glacialis i po zebraniu w kilka dni potem surowicy z wypuszczonej krwi. Zapłodnione jajka Asterias w normalnej surowicy króliczej nie ulegały zmianom nieoczekiwanym, t. j normalnie brózdkowały, ale i w surowicy uodporniającej odstępstwa od normy nie można było zauważyć. Natomiast, co dziwniejsze, plemniki pod wpływem tejże surowicy uodporniającej (jajek tego samego rodzaju) zrazu zlepiały się po kilka ze sobą, poruszając się jednak dość wyraźnie, następnie już i ruchy ustawały, plemniki tworzyły coraz to bardziej zbite masy, aż wreszcie jako ostatnie ślady życia występowały tylko tu i owdzie drgawki—plemniki okazywały wybitną aglutynacyę.

Działaniu surowicy uodporniającej jajek na jajka tego samego gatunku przeszkadzała z wszelkiem prawdopodobieństwem galaretowata otoczka jajek, bo jeżeli otoczki zabrakło i na jajkach działanie owej surowicy się uwidoczniało, choć nie w tak wybitnym stopniu, jak na plemnikach.

Taką surowicę uodporniającą można otrzymać z krwi króliczej, przez zastrzyknięcie do jamy brzusznej tego zwierzęcia nietylko z roztartych jajek, ale i z plemników, a nawet przez równoczesne zastrzyknięcie i jajek i plemników. Pod wpływem wszystkich tych surowic plemniki ulegały wyraźnej aglutynacyi. Jednakowoż nigdy nie udało się zaobserwować zapłodnienia jajek jeżowców przez plemniki rozgwiazd. Chociaż więc doświadczenia Dungerna, jak sam on pisze w końcu swej pracy, nie dały oczekiwanego wyniku, a mianowicie, aby można przez specyficzne anti-substancye w dowolny sposób procesy zapłodnienia i rozwoju modyfikować, doprowadziły mimo to do ciekawych rezultatów. Przekonały nas bowiem, że surowica uodporniająca jajek jest zarazem takąż surowicą dla plemników, a tem samem dowiodły równoznaczności jąder obu tych komórek, nietylko pod względem morfologii, ale i chemizmu.

Doświadczenia te z surowicą uodporniającą dowiodły zarazem, że zapłodnienie nie polega na wytworzeniu specyficznego anta-

gonizmu między jajkiem a plemnikiem, ale że do tego aktu konieczną jest jednorodność plazmy obu komórek płciowych.

Edmund Rosenhauch.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Nowe pomiary planet i satelitów.** Znany astronom amerykański Barnard dokonał szeregu pomiarów w obserwatoryum Licka używając refraktora 36-calowego i w obserwatoryum Yerkesa używając refraktora 40-calowego. Oto kilka średnic planet (sprowadzonych do odległości 1):

Merkury	6,59″
Wenus	17,14
Mars (średnica równikowa)	9,67
Mars (średnica biegunowa)	9,58
Ceres	1,06
Pallas	0,68
Juno	0,27
Westa	0,53

Dla Wenery obserwacye dzienne dały 17,14″, nocne zaś 17,39″; różnica 0,25″ jest wynikiem irradyacyi. Dla mocy odbijania (albedo) kilku planet Barnard otrzymał następujące liczby:

Mars	1,00″
Ceres	0,67
Pallas	0,88
Juno	1,67
Westa	2,77

Jak widać stąd blask właściwy największy posiada Westa, największą zaś średnicę pośród asteroid ma Ceres (1,06″ = 760 *km*). Podobne różnice zachodzą też między mocą odbijania satelitów Jowisza.

Dla układu Jowisza Barnard znalazł następujące wymiary (średnice sprowadzone do odległości 5,2):

Jowisz (średnica równikowa)	38,52″
Jowisz (średnica biegunowa)	36,11
Satelita I	1,05
Satelita II	0,85
Satelita III	1,51
Satelita IV	1,43

Dla Saturna średnice, sprowadzone do odległości 9,539, wynoszą:

Saturn (średnica równikowa)	17,80″
Saturn (średnica biegunowa)	16,25
Tytan	0,63

Dla Urana i Neptuna Barnard otrzymał:

Uran (średn. równikowa)	4,15″	(odległ. 19,183)
Uran (średn. biegunowa)	3,93	„
Neptun	2,43	(odległ. 30,055)

Zapomocą refraktora 26-calowego w obserwatoryum w Waszyngtonie See dokonał następujących pomiarów:

	Noc	Dzień	Irradyacya
Satelita I	1,08″	0,83″	0,25″
Satelita II	0,98	0,75	0,23
Satelita III	1,60	1,26	0,34
Satelita IV	1,44	1,17	0,27
Tytan	0,87	0,73	0,14

Obserwacye dzienne i nocne stanowią dwie oddzielne serye: w pierwszej wartości średnic są zawsze mniejsze niż w seryi nocnej, albowiem w nocy występuje wpływ powiększający irradyacyi.

(Bull. Soc. Astr. de France). *m. h. h.*

— **Wysokość kilku Leonidów.** Rój tych gwiazd spadających obserwowano bardzo bacznie 15 listopada 1901 r. w Utrechcie i Monasterze (Prusy); odległość tych dwu stacyj, wynosząca 170 *km*, stanowi bardzo dogodną podstawę do rachunku wysokości obserwowanych ciał. Według Bulletin astronomique Nijlandowi i Van der Biltowi udało się stwierdzić tożsamość siedmiu z tych meteorów, obserwowanych na obu stacyach, wyliczyć wysokości, na jakich się ukazały, na jakich znikły, oraz długość zakreślonych przez nie dróg świetlnych. Najniższa z otrzymanych wysokości wynosi 89 *km*, najwyższa 152 *km*.

m. h. h.

— **Odruchy oddechowe wywołane przez nerw przeponowy** (n. phrenicus). W tak ważnej sprawie, jaką jest centralne unerwienie ruchów oddechowych, rozpowszechnione było dotychczas mniemanie, że nerw błędny jest jedyną drogą, którą idą podniety w kierunku dośrodkowym. Z doświadczeń p. Sylwestra Baglioni wynikać się jednak zdaje, że w mechanizmie oddychania ma wpływ i nerw przeponowy. Za wskaźnik stanów oddechowych służyły p. Baglioni ruchy nosa, z których jak wiadomo rozszerzenie skrzydeł nosowych odpowiada wdechowi a zwężenie wydechowi. Same doświadczenia robione były w sposób następujący: Po wykonaniu tracheotomii w celu urządzenia sztucznego oddychania, przecinano na szyi oba nerwy błędne, otwierano klatkę piersiową, tak żeby było widać dokładnie przeponę. Jeżeli tę ostatnią zmusimy do skurczu prądem elektrycznym, to początkowo skrzydła nosowe rozszerzają się jak przy każdym normalnym wdechu, ale wkrótce potem zwężają się one i tak pozostają przez cały czas skurczu przepony. Zjawisko owo daje się tłumaczyć w ten tylko sposób, że skurcz przepony

działa po przez nerw przeponowy na ośrodki oddechowe, a stąd w drodze odruchowej wywołuje impuls ku następnej fazie oddechowej, t. j. ku wydechowi. Jeżeli przetniemy nerw przeponowy, to zjawisko całe znika, t. j. drażnienie przepony pozostaje bez wszelkiego wpływu na ruchy nozdrzy.

J. K. S.

— **Promienie słoneczne a kiełkowanie.** Tammer zadał sobie pytanie, jaki wpływ wywierają promienie słoneczne na kiełkowanie nasion, dodatni czy ujemny? Aby odpowiedzieć na to, zrobił on szereg doświadczeń nad ryżem, czosnkiem, tytoniem i in. Jedne z nasion wspomnianych roślin kiełkowały w zupełnej ciemności, drugie wystawione były przez 44 dni wprost na działanie promieni słonecznych i wreszcie trzecie pozostawały pod wpływem światła rozproszonego. Kiełkowanie nasion mających najwięcej światła było zwykle opóźnione, ilość jednak roślin wykiełkowanych na słońcu nie była mniejsza od ilości roślin kiełkujących w innych warunkach, a zatem promienie słoneczne opóźniają kiełkowanie nasion, nie zmniejszając bynajmniej ich zdolności do kiełkowania. Niektóre jednak nasiona wymagają koniecznie światła. Zgadza się to najzupełniej z wynikami badań Raciborskiego, który umieścił jedne nasiona tytoniu w ciemności, a inne na świetle rozproszonem. Te ostatnie wykiełkowały doskonale, pierwsze zaś nie dawały znaku życia nawet po 40 dniach, wystawione jednak na światło po kilku godzinach poczęły już kiełkować; dla tytoniu więc światło jest potrzebne podczas kiełkowania.

Często daje się słyszeć również, że światło jest niezbędne dla tworzenia się zieleni u młodych roślinek. Nie zawsze jednak tak bywa, jak to wykazują badania Bergersteina. Młode roślinki nagonasienne, za wyjątkiem Gingko biloba i rodzaju Ephedra, zielenieją w nieobecności światła. Szybkość, z jaką tworzy się zieleń, zmienia się stosownie do temperatury; optimum waha się między 15°—25°. Sagowiec i zamia przeciwnie bez światła nie mogą wytwarzać ciałek zieleni. U wielu iglastych, szczególnie u cyprysów, zieleń powstaje pomimo nieobecności światła we wszystkich częściach młodej roślinki. U Araukaryi np. zieleń istnieje nawet w gałęziach, które rozwijają się w ciemności. Stąd wniosek, że światło nie ma tak wielkiego znaczenia, jakie mu przypisywano, w tworzeniu się zieleni u roślin.

(Rev. Scient.). *Cz. St.*

— **Wpływ światła na wzrost korzeni.** Teodorescu w badaniach swoich nad działaniem światła na wzrost korzeni doszedł do przekonania, że w większości przypadków niepodobna zauważyć wybitnego wpływu wspomnianego czynnika, chociaż niekiedy wprawdzie światło powstrzymuje wzrost korzenia (u Lupinus albus, Faba vulgaris, Phaseolus multiflorus), a niekiedy przeciwnie przyśpiesza go (Lepidium sativum). Kny słusznie zauważył, że w doświadczeniach Teodorescu, jak i w badaniach dawniejszych, nietylko korzenie, lecz jednocześnie i pędy były oświetlane lub zacieniane, wskutek czego oświetlenie albo zacienienie mogło wywierać swój wpływ na korzenie za pośrednictwem pędów. Kny zrobił szereg doświadczeń nad roślinkami Lupinus albus, Vicia sativa i Lepidium sativum, starając się zupełnie usunąć to pośrednictwo, i wykazał, że rozproszone światło dzienne wywiera wpływ ujemny, powstrzymując wzrost korzeni wymienionych roślin, a ciemność przeciwnie sprzyja wydłużaniu się korzenia. Jeszcze jedna ciekawa strona tych doświadczeń polega na tem, że u Lupinus albus jednocześnie z powstrzymaniem wydłużania się korzeni pod wpływem światła zawsze można było zauważyć ich wzrost na grubość; w niektórych razach korzenie oświetlone były więcej niż dwa razy grubsze od korzeni znajdujących się w ciemności. U Vicia sativa i Lepidium sativum zgrubienie korzenia nie jest tak wyraźne.

(Naturw. Rund.). *Cz. St.*

— **Nowy porost na winorośli.** Cordas w r. 1838 opisał pewną plechowatą roślinę, przedstawiającą żółtawo-białą śluzowatą masę, jako grzyb, który nazwał Fusarium Biasolletianum. Później Cibulka w Pradze zauważył ją na brzozach, a Gibelli w r. 1876 znalazł ją na winorośli w Modenie; Saccardo zaliczył ją do ustanowionego przez Friesa gatunku Pionotes.

W roku zeszłym Briosi i Farneti zajęli się znów zbadaniem wspomnianego plechowca, znalezionego w znacznej ilości w winnicach w pobliżu Pawii. Okazało się, że nie jest to zupełnie grzyb, lecz porost. Plecha jego, dochodząca niekiedy do 1 *m* długości jest na 1 *cm* gruba, a powyschnięciu ma zaledwie 1 *mm* grubości. Na przecięciu poprzecznem widoczne są wyraźnie trzy warstwy, różniące się swojem zabarwieniem. Warstwa miąższowa znajduje się między zewnętrzną warstwą korową, złożoną z czerwonych gęsto splecionych strzępków, i wewnętrznym, luźniejszym splotem strzępków bezbarwnych. Otocznie (perithecia) leżą w warstwie miąższowej z początku zupełnie w niej pogrążone, a po pewnym czasie wystają nad nią. Zewnętrzna warstwa plechy pokryta jest licznemi bezbarwnemi, przezroczystemi konidyami; ani piknid, ani spermagonij nie znaleziono. Na wierzchołku rozgałęzionych strzępków konidialnych mieszczą się po 2—4 konidya, co jest także cechą właściwą Tuberculariaceae. Ponieważ porost ten rozmnaża się także zapomocą zarodników, mieszczących się w woreczkach, podobnie jak Hypocreaceae, mógłby więc być uważany, gdyby nie obecność komórek wodorostów, za nowy gatunek rodzaju

Hypocrea. Ścisłe badania wykazały, że nie może być tu nawet mowy o pasorzytnictwie Hypholub Pyrenomycetes na plesze drugiego grzyba, jak również i o grzybie pasorzytującym na poroście; przytem doświadczenia stwierdziły, że konidya i perithecia należą nie do dwu organizmów lecz do jednego i tego samego gatunku. Wobec tego Briosi i Farneti uważają, że mniemane Fusarium jest stanowczo porostem, który nazwali Chrysogluten Biasolettianum.

(Naturw. Rund.). *Cz. St.*

ROZMAITOŚCI.

— **Światło bakteryj.** Światło, wydawane przez kolonię bakteryj Micrococcus phosphoreus, jak podaje prof. Molisch, jest o tyle silne, że przy niem mogą być fotografowane wspomniane kolonie. Po ekspozycyi, trwającej przeszło godzinę, prof. Molisch otrzymał bardzo wyraźną fotografię kolonii z konturami naczynia z hodowlą. Ciekawy nadzwyczaj fakt, że młode kolonie, które dla oka wydają się we wszystkich miejscach jednakowo świecącemi, na fotografii po krótkiej stosunkowo ekspozycyi wyglądają jak świecący pierścień, co jest dowodem, że kolonia na obwodzie, gdzie wzrost jest bardzo intensywny, świeci silniej, niż w środku. W celu fotografowania przy świetle bakteryj, wspomniany badacz skonstruował „lampę bakteryjną“, składającą się z dużej kolby Erlenmeyera, wypełnionej saletrą i żelatyną, zarażoną przez Micrococcus phosphoreus; w dwa dni po zaszczepieniu bakteryj kolba wydaje piękne niebieskawo-zielone światło. Ta żyjąca lampa w razie wdmuchiwania powietrza do kolby i w temperaturze 10° C posiada własność świecenia w ciągu 2—3 tygodni; światło jest tak silne, że przy niem widoczne są większe działki zegarka kieszonkowego i termometru, a w ciemną noc lampa jest wyraźnie widoczna na odległości 64 kroków.

(Naturw. Rund.). *Cz. St.*

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 17 do d. 23 czerwca 1903 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C					Wilgotność średnia	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	Uwagi
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
17 ś.	41,9	43,1	44,2	16,8	16,8	15,8	19,5	15,8	84	$SW^3W^5W^2$	—	
18 c.	45,0	45,5	45,2	16,6	21,6	18,4	23,5	16,6	58	$SW^3SW^5SW^2$	—	
19 p.	45,9	46,4	46,2	18,0	25,6	21,8	26,2	15,0	55	$SW^3S^1S^4$	—	
20 s.	46,1	45,2	44,8	19,2	25,6	19,8	26,0	16,5	61	$S^7S^5S^5$	1,9	● 5^{30} p.
21 n.	44,3	44,0	44,2	18,0	24,2	17,3	25,9	18,0	73	$SW^3SW^3W^2$	13.5	● 2^{30}—3^{30} p.; ● dr. do
22 p.	45,9	48,0	49,8	15,6	17,2	14,0	19,6	14,0	82	$W^5W^2N^5$	0,2	● dr. p. m [wieczora
23 w.	51,4	51,7	52,0	11,4	17,2	15,8	18,8	11,0	61	$N^9N^5N^5$	—	
Średnie	46,2			18,1					68		15,6	

TREŚĆ. Ogólny obieg atmosfery, przez *m. h. h.* — Zmiany w sposobach gnieżdżenia się ptaków, przez B. Dyakowskiego. — Użyteczność niektórych metali rzadkich z grupy platyny, przez Z. W. — Emil Dungern. Nowe doświadczenia nad fizyologią zapłodnienia; tłum. E. Rosenhauch. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI. Redaktor BR. ZNATOWICZ.

Дозволено Цензурою. Варшава 12 Іюня 1903 г. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy Świat 34.