



## 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.

### O NARZĄDZIE AKKOMODACYJNYM UCHA.

Pytanie, czy błonę bębenkową ucha można uważać za organ akkomodacyjny, zajmowało badaczy przynajmniej przez sto lat ostatnich. Za czasów fizyologa niemieckiego Johanna Müllera przypuszczano ogólnie, że błona bębenkowa zostaje każdorazowo przez zmianę napięcia w ten sposób przystosowana do drgań przychodzących z zewnątrz, aby jej drgania własne były zgodne co do częstości z drganiami pobudzającymi. Według tego poglądu, jak dziś możemy twierdzić—najzupełniej słusznego, błona bębenkowa reagowałaby na drgania z zewnątrz tak, jak reaguje unisono zestrojony rezonator.

Przypuszczenie to chciał sprawdzić doświadczalnie Rinné w roku 1855. Umieszczał on w tym celu w uchu manometr, przypuszczając, że można będzie zauważyć zmiany ciśnienia w powietrzu, zawartem przez manometr z jednej, a błonę z drugiej strony. Te zmiany ciśnienia powstają, jak sobie wyobrażał Rinné, dzięki zmianom napięcia błony. Doświadczenia nie dały żadnych rezultatów.

Z badaczy późniejszych wyszczególnić należy przede wszystkim Macha. W pracy p. t. Zur Theorie des Gehörorgans rozwija on poglądy na funkcję mięśni tensor tympani

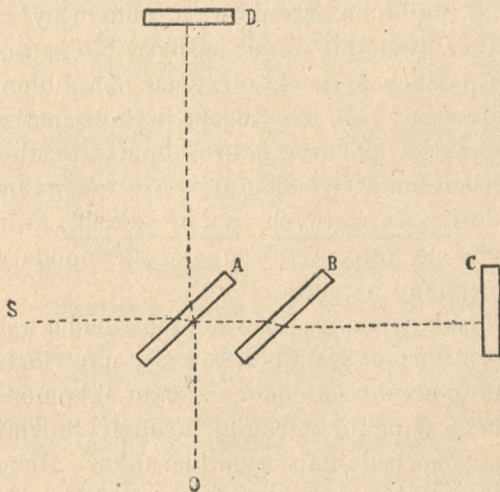
i stapedius, napinających błonę i kosteczki słuchowe, w sposób następujący: „Sądzę, że funkcya ta jest tak samoistna, jak mechanizm akkomodacyjny oka, że są one w ciągłej działalności podczas uważnego słuchania i że przez zmianę ich napięcia można tak samo wyróżniać tony i śledzić ich, jak wyróżnia się okiem punkty lub śledzi ich ruch“. Mach starał się rozstrzygnąć pytanie doświadczalnie, posługując się metodą, bezporównania subtelniejszą od metody Rinnego. Posypywał on błonę bębenkową drobnym pyłem złotym i oświetlał lampą, ażeby w ten sposób przy pomocy soczewki otrzymać obraz błony umieszczonej tak, iżby można było rozpatrywać go za pomocą mikroskopu. Rezultat doświadczenia był ujemny. Nie można było dostrzedz żadnych zmian takich, które dałyby się interpretować jako akkomodacyjne zmiany napięcia błony.

Wynik ujemny doświadczeń Macha z jednej, autorytet Helmholtza, który nie widział wcale potrzeby istnienia narządu akkomodacyjnego w uchu, z drugiej, usunęły zupełnie na stronę badania w tym kierunku. Helmholtz przyjmował, iż te funkcje, które tłumaczyłoby należało działaniem akkomodacyjnym błony bębenkowej, są funkcją psychiczną, ułatwioną przez to, że w uchu istnieje organ Cortiego, który rozkłada złożone drgania na drgania proste, odpowiadające tonom. Dalej poszedł jeszcze Brüche, przypuszczając,

że funkcyja akkomodacyjna błony bębenkowej byłaby tylko szkodliwą.

Badania psychologiczne nad uwagą zmusiły do podjęcia pytania ponownie. Szczegółowsza analiza funkcyi aparatu akkomodacyjnego oka wykazała tak ścisłą zależność pomiędzy funkcyą wyodrębniania poszczególnych elementów z całości złożonego wrażenia, a zmianami akkomodacyjnego narządu oka, iż z konieczności należało postawić ponownie pytanie, czy błona bębenkowa działa jako tłok, który przenosi wszelkie zmiany ciśnienia, czy też reaguje jako rezonator.

Powtarzane doświadczenia metodą Macha<sup>1)</sup> wykazały, że i ta metoda jest za mało czuła, aby wykazać drgania błony. Pokazało się, że amplituda drgań błony bębenkowej musi być mniejsza od wielkości, dających się obserwować przez mikroskop. Wynikało stąd, że jeżeli drgania wogóle obserwować można, to tylko przy użyciu długości fali światła, jako jednostki mierniczej. Innemi słowy należało uciec się do interferencyi światła, jako środka pomocniczego. Pierwsze zaraz obserwacje, wykonane tą metodą, wykazały, że błona bębenkowa jest aparatem akkomodacyjnym. Należało więc zbadać prawa jej drgań. Przed podaniem jednak wyników badania należy opisać nieco szczegółowiej technikę doświadczeń.



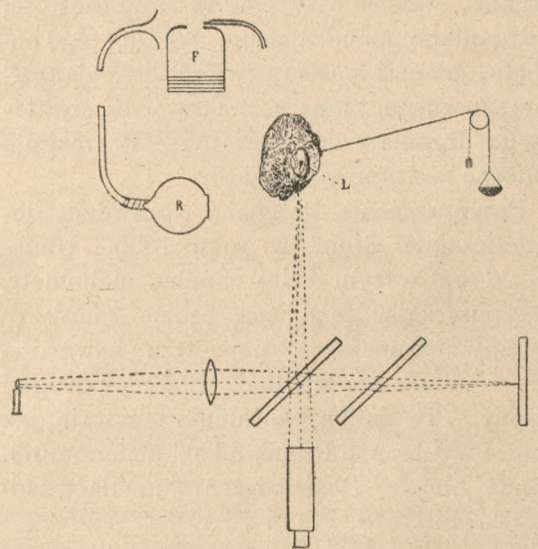
Rys. 1.

Jeżeli promienie, wychodzące z jednego źródła światła, odbijemy od dwu zwierciadeł

del tak, żeby po odbiciu nastąpiło ich połączenie, wtedy promienie te ulegną interferencyi, gdy droga, przebyta przez obydwa promienie, różni się o nieznaczną liczbę długości fal.

Najdoskonalszym przyrządem, czyniącym zadość wszystkim wymaganiom, jest interferometr Michelsona. Zasada jego jest następująca. Promień światła jednorodnego, padającego na płytkę A, nachyloną pod kątem 45°, rozszczepia się na dwa: jeden, idący dalej w kierunku prostopadłym do pierwotnego, drugi, przechodzący przez płytkę w tym samym kierunku (rys. 1). Jeżeli ustawimy dwa zwierciadła C i D prostopadle do biegu promieni, to promienie te powrócą tą samą drogą i po połączeniu się ulegną interferencyi tak, że oko umieszczone w O powinno widzieć powierzchnię zwierciadła, pokrytą jasnymi i ciemnymi prążkami wtedy, gdy drogi optyczne, przebyte przez obydwa promienie, różnią się o nieznaczną wielokrotność długości fali. W tym celu pomiędzy płytą A, a zwierciadłem C umieszcza się płytkę kompensacyjną B, ustawioną równolegle do płyty A i dokładnie tej samej, co ona grubości.

Celem zastosowania opisanego przyrządu do badań nad drganiami błony bębenkowej umieszczono w miejscu zwierciadła D błonę z małym zwierciadłem (rys. 2) w ten sposób,



Rys. 2.

że interferowały promienie, odbite od zwierciadła L, umieszczonego na błonie, z pro-

<sup>1)</sup> W. Heinrich, Zur Funktion des Trommelfelles Physiologisches Centralblatt, 1896.

mieniami, odbitemi od *C*. Lunetę umieszczono w miejscu *O* i ustawiono tak, aby w polu widzenia występowały jasne prążki. Przemieszczanie się zwierciadła na błonie w kierunku promienia ujawnia się wówczas, jako przesuwanie się prążków.

Ponieważ do doświadczeń nie można było użyć błon żywych, należało więc posługiwać się preparatami świeżymi, wykonanymi w ten sposób, iżby cały organ słuchu pozostał nienaruszonym. W tym celu odsłanianio z zewnątrz przewód zewnętrzny ucha o tyle tylko, o ile to było niezbędne, aby błona mogła być widziana swobodnie, i wypreparowano „tensor tympani“ od tyłu tak, iżby można było go obciążać za pomocą ciężarków i w ten sposób mierzyć wielkość napięcia błony.

Całość zestawienia była więc następująca. Źródłem światła był płomień światła sodowego, otrzymany przez spalanie soli kuchennej w płomieniu palnika Bunsena. Światło ustawiano w odległości kilku metrów od przyrządu. Przed samym przyrządem umieszczona była soczewka, skupiająca promienie na zwierciadku, umieszczonem na błonie. Błone napinano w ten sposób, że do haczyka, zaczepionego o swobodny koniec mięśnia „tensor tympani“, przymocowana była na sznurku, rzuconym przez blok szalki, na którą kładziono obciążenia. Aby uniknąć wpływu ciężaru szalki, zrównoważono ją ciężarkiem z drugiej strony bloczka.

Pobudzano błonę bądź to rezonatorami, bądź też dźwiękami harmonium.

Jeżeli obserwować przez lunetę błonę drgającą, to przedewszystkiem uderza małość wychyleń błony. W przeważającej liczbie przypadków wielkość amplitudy wychyleń tych miejsc błony, które drgają najsilniej, była mniejsza od ćwierci długości fali światła sodowego, a więc wynosiła mniej niż 0,000 125 *mm*. Drgania, równe (lub większe) ćwierci długości fali, obserwowano wobec tonów niższych od *C*. W razie umieszczenia lusterka na ręczce młoteczka nie zaobserwowano żadnych drgań.

Przy danem napięciu błona bębenkowa reaguje nie na wszystkie pobudzające ją tony. Zarówno jak i inne ciała sprężyste, reaguje ona tylko na niektóre drgania, chociaż

bogactwo jej reakcyi jest stosunkowo znaczne.

Przedewszystkiem więc reaguje ona na pewien ton zasadniczy. Tutaj reakcyja jest najsilniejsza. Reaguje ona dalej na tony harmoniczne górne, a więc na tony, posiadające 2, 3, 4 i t. d. razy większe częstości drgań od tonu zasadniczego, i na tony, stojące w interwałach harmonicznych względem tonu zasadniczego, a więc na jego kwintę, kwartę, sekstę i tercję. Reakcyje na kwintę i kwartę były silniejsze, aniżeli na tony górne i na inne interwały harmoniczne; najslabszemi były reakcyje na tercję i sekstę; w niektórych doświadczeniach były one tak słabe, że nie można było wcale ich obserwować.

Ilustracyę wyników daje tablica I, otrzymana z bardzo udanego, długotrwałego doświadczenia. Tutaj np. reakcyje na tercję i sekstę były tak słabe, że nie można było ich zaobserwować.

TABLICA I.

Obciążenie w gramach.	Ton zasadniczy błony.
1,6 g	E.
1,9 g	F.
2,5 g	G.
3,1	A.
3,7	H.

Dźwięki o tonach zasadniczych, stojących w interwałach harmonicznych z danym	Dźwięki o tonach zasadniczych, będących tonami górnemi tonu zasadniczego drgań błony
--	--

A. H.	e h e' g'
H. c.	f c' f' a' c''
c. d.	g d' g' h' d''
d. e.	a e' a' c'' e''
e. f.	h f' h' d''

Zależność pomiędzy wysokością tonu zasadniczego błony, a obciążeniem, daje się ująć w sposób bardzo prawidłowy.

Błona nieobciążona reagowała zawsze na tony kontroktawy i na niektóre tony oktawy wielkiej, przyczem tony te były u różnych błon różne. I tak, jedna błona reagowała na H<sub>1</sub>, inna na Cis<sub>1</sub>, inna znów na C<sub>1</sub> i t. d. Należy pamiętać jednak, że błona taka nie była błoną nienapiętą, gdyż mięsień „stapedius“ nie był przecięty, a wskutek śmierci zwierzęcia znajdował się on w stanie stałego skurczu.

Obciążenie do jednego grama nie wpływało na zmianę ustroju błony; zużywało się ono na przewyciężenie tarć. Od chwili jednak, gdy obciążenie napinało błonę, zależność pomiędzy obciążeniem a wysokością tonu zasadniczego błony wyraża się, jak to widać z tablicy II, twierdzeniem następującem:

Napięcia wzrastają w stosunku arytmetycznym, odpowiednie zaś im częstotści drgań — w stosunku geometrycznym.

TABLICA II.

Obciążenie.	Ton zasadniczy błony.
2 g	c'
2·3—2·5—2·7	cis'
2·8—3—3·3	d'
3·3—3·5—3·7	dis'
4	e'
4·5	f'
5	fis'
5·5	g'
6	gis'
6·5	a'
7	ais''
7·5	h'
8	c''

Załączona tablica pokazuje jeden jeszcze fakt. Wynika z niej, że granice zmiany napięć, wobec jakich otrzymuje się ciągle reakcyę na ten sam ton, są bardzo znaczne. Błona reaguje na drgania w granicach pół tonu.

O reakcyach błony na szmery nie wiele da się powiedzieć. Własność błony reagowania przy pewnym napięciu na tak znaczną liczbę tonów czyni zrozumiałem, dlaczego błona może reagować na szmery. Wszak szmery są mieszaniną krótkotrwałych drgań o najróżnorodniejszych częstotściach. Przy danem napięciu błona nie może jednak reagować na wszystkie szmery, a tylko na takie, które składem swoich drgań odpowiadają napięciu błony.

Istotnie też jedną z najbardziej uderzających obserwacji, zrobionych zaraz na początku badań, jest, że można wytwarzać najróżnorodniejsze szmery w sąsiedztwie błony, a ta pozostaje w spokoju. Dopiero natrafienie na szmer, odpowiadający swoim charakterem strojowi błony, wywołuje drgania.

Tak np. można było obserwować reakcyę błony napiętej słabo na uderzenia o siebie dwu polan drzewa; przy średnich napięciach obserwowano reakcyę błony na syk powietrza, wypływającego z flaszki, gdzie było ono zawarte pod wysokim ciśnieniem i t. d. Brak sposobów, pozwalających analizować drgania, tworzące szmery, nie pozwalał również na systematyczne zbadanie reakcyi błony na szmery.

Z doświadczeń podanych wynika cały szereg wniosków, z których niektóre należy sprawdzić doświadczalnie, inne zaś są oczywiste. Przedewszystkiem, doświadczenia pokazały, że przy danym stanie napięcia błona przepuszcza tylko drgania, odpowiadające temu stanowi napięcia. W całkowitem drganiu błony, charakteryzującym dźwięk słyszany, drganie składowe najsilniejsze będzie odpowiadało tonowi zasadniczemu dźwięku, inne zaś drgania składowe będą odpowiadały tonom, wchodzącym w skład dźwięku. Jeżeli tony składowe będą stały w interwałach harmonicznym, wtedy i dźwięk będzie harmoniczny. Niech jednak drgania składowe tworzą interferencyę, wówczas i drgania błony będą nierównomierne. W oktawach niskich, gdzie liczba drgań tonów jest niewielka, a stąd i liczba interferencyi dwu sąsiednich półtonów nieznaczna, można obserwować z łatwością, jak drgania błony ustają peryodycznie, odpowiednio do miejsc spoczynku w drganiu pobudzającym.

Zmieniśmy napięcie błony tak, aby reagowała ona najsilniej na inne z drgań składowych danego drgania złożonego. Charakter słyszanego dźwięku ulegnie zmianie. Ton, będący poprzednio jednym z tonów słabszych dźwięku, będzie obecnie słyszany najsilniej; będzie on wysłuchany z dźwięku, analogicznie ze szmerami.

Szmer o pewnym charakterze, powiedzmy, szmer o pewnej wysokości, może być słyszany tylko przy określonym napięciu błony. Szmer o innej wysokości będzie wymagał innego napięcia i t. d.

Jak jednak wytłómaczyć funkcyonowanie mechanizmu odruchu, przystosowującego błonę do drgania?

W oku przypuszczamy, że słabe pobudzenie siatkówki, powstałe wtedy, gdy soczewka jest nieprzystosowana, stanowi tę podnie-

tę, która powoduje odruch akkomodacyjny soczewki.

Zupełnie analogiczne objawy należy przyjąć i w uchu. Ton słaby, padający na błonę nieprzystosowaną, nie pobudzi jej wcale. Dość wspomnieć tutaj o tej zdolności niesłyszenia tego, co się naokoło nas dzieje, aby mieć potwierdzenie powyższego twierdzenia. Przesłyszeć możemy tylko tony lub dźwięki słabe. Dźwięki silne, a więc drgania gwałtowne wstrząsną błoną niezależnie od jej stanu napięcia; takich dźwięków nie możemy przesłyszeć. W przypadku nasłuchiwania natomiast ustawienie się błony jest zawsze takie, iż nawet słabsza podnieta może pobudzić ją do drgania w pierwszym momencie, chociażby słabego, w następnym już jednak silniejszego wskutek odruchowego przystosowania się błony.

Weźmy za przykład śledzenie muzyki. Tutaj każdy następny akord stoi w pewnym harmonicznym związku z poprzedzającym, może więc pobudzić błonę, znajdującą się w stanie napięcia, odpowiadającego akordowi poprzedniemu, a tem samem wywołać reakcję odruchu akkomodacyjnego. Przypuśćmy np., że następują po sobie dwa tony czyste w stosunku kwinty. Błona, nastrojona na ton niższy, może reagować, chociaż słabiej, i na jego kwintę. Gdy więc po tonie niższym nastąpi jego kwinta, wtedy pierwsze drgania zostaną przeniesione przy poprzednim napięciu błony, w następującym już jednak momencie następuje odruch, przystosowujący błonę do nowego tonu, jako tonu zasadniczego jej drgań. W drganiu złożonym błona normalnie przystosowuje się tak, iż drganie najsilniejsze składowe jest drganiem zasadniczym błony. Wysokość dźwięku normalnie określa jego ton najsilniejszy.

Obok tego należy uwzględnić, iż osłuchanie się z muzyką uczy nas, w jakim kierunku należy spodziewać się zmiany, co znów ułatwia reakcję błony. Dość wspomnieć tutaj na trudności, jakie się ma, słysząc po raz pierwszy muzykę o innym zupełnie charakterze; jak „obca“ się ona wydaje słuchającemu.

Analogicznie przy szmerach; i tutaj znajomość tego, co w następnym momencie powiedziane być może, ułatwia niepomier-

zmiany napięcia błony, gdyż przygotowuje ją niejako. Śledzenie mowy słabo znanej wymaga zawsze wysiłku, który oczywiście częściowo pochodzi i stąd, że odruchy błony nie są przygotowane.

W. H.

## METEOROLOGIA DYNAMICZNA.

(ZASTOSOWANIE LATAWCÓW DO METEOROLOGII ORAZ WYNIKI TYCH BADAŃ.)

(Dokończenie.)

Ponieważ za pomocą aparatów otrzymujemy dane: po pierwsze, co do kierunku wiatru, powtóre, co do szybkości, po trzecie, co do temperatury, po czwarte, co do wilgotności, po piąte, co do ciśnienia, oto jakie różnice zauważono pomiędzy stanem powietrza na powierzchni ziemi i na różnych wysokościach. Niektóre z tych spostrzeżeń były stwierdzeniem tylko faktów, znanych nam z licznych podróży balonowych: lecz obfitość danych, dostarczanych przez badanie za pomocą latawców, daje nam nadzieję na ujęcie tych zjawisk w pewne prawa.

Przed wyłożeniem rezultatów badań, przeprowadzonych szczególnie przez amerykańskich badaczy, wyłożymy pożytek badań latawcowych dla określenia t. zw. „pionowego gradientu barometrycznego“. Aby obliczyć za pomocą wskazań barometru wzniesienie jego nad poziomem morza, używamy równania Laplacea. Równanie to nie jest prawem empirycznym; wypływa ono z praw Mariottea, a współczynniki tego równania są nam wiadome z wielką dokładnością. Lecz równanie to byłoby dokładne, gdyby powietrze było w stanie równowagi, co nie zachodzi w rzeczywistości.

Umieszczając na latawcach specjalny meteorograf, wskazujący ciśnienie z dokładnością do ułamka milimetra, a temperaturę do  $\frac{1}{3}^{\circ}$ ; określiwszy również położenie barografu sposobem trygonometrycznym, możemy określić różnicę pomiędzy wzniesieniem meteorografu, obliczonem na zasadzie ciśnienia barometrycznego, i wysokością rzeczywistą, wyprowadzoną za pomocą triangulacji. Różnica ta, sprowadzona do jednostki wysokości

nazwana została „pionowym gradientem barometrycznym“. Istnienie tej różnicy, przewidywane przez teorię, zostało pierwszy raz stwierdzone przez badania, przeprowadzone przez p. Teisserenc de Bortz na górskich stacjach, a następnie na wieży Eiffla. Oto, jakie zasadnicze fakty co do „pionowego gradientu“ zostały stwierdzone za pomocą powyższych badań.

Po pierwsze: prawie każdego dnia pomiędzy zmniejszeniem ciśnienia w kierunku prostopadłym, jakie odpowiada stanowi równowagi oceanu atmosferycznego, a zmniejszeniem ciśnienia zaobserwowanem, istnieje stała różnica dodatnia lub ujemna, czyli ciśnienie jest mniejsze lub też większe, niż należałoby przypuszczać; różnice te, przynajmniej w warstwach niższych wahają się w okresie jednej doby: ciśnienie zmniejsza się prędzej, niżby należało pomiędzy g. 8 rano a 8 wiecz., a zbyt powoli podczas nocy. Następnie w oczekiwaniu zniżki barometru, ciśnienie zmniejsza się wobec wzrostu wysokości prędzej, niż ciśnienie,

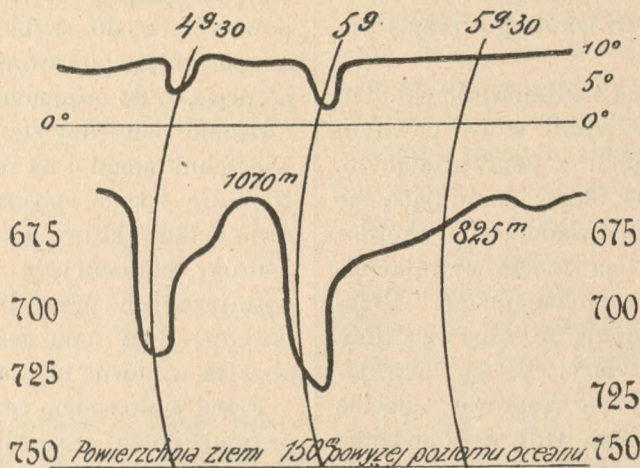
obliczone na zasadzie równania Laplacea (czyli, gdyby powietrze było w równowadze); przeciwnie, przy oczekiwanej zwyżce barometru, ciśnienie się zmniejsza powolniej.

Gradient pionowy zależy głównie od obecności prądów poziomych w powietrzu; następnie wywołwany zostaje przez ruchy odśrodkowe, które są rezultatem ruchów wirowych w powietrzu; wreszcie—z powodu lepkości powietrza i ruchów falowych w atmosferze. Jest to więc zjawisko skomplikowane, które wymaga drobiazgowego rozbioru. Aby obliczyć dokładnie gradient pionowy, niezbędne jest znać temperaturę powietrza i ilość oparów w warstwach pomiędzy ziemią a punktem obserwacji. Użycie w tym celu latawca jest wysoce korzystne, ponieważ daje on nam jakgdyby przecięcie oceanu atmosferycznego w jednym miejscu na róż-

nych wysokościach. Dla przykładu przytoczymy rezultat jednego ze wzniesień w obserwatorium w Trappes, dający nam ciekawy rozkład temperatury w różnych warstwach powietrza, jakiego nie można było przewidzieć za pomocą teorii.

Dnia 2 listopada 1898 roku w obserwatorium w Trappes o 2 g. po poł. temperatura wynosiła 7°, poczem stopniowo zniżala się do 3 stopni, (co jest zjawiskiem zwykłym) przy wysokości 450 m. Od tego punktu temperatura zaczęła wzrastać i dosięgła 10 stopni na wysokości 1200 m. Ten rozkład temperatury trwał przez noc całą. Wypadek spowodował pozostawienie latawców do następnego ranka, czyli przez

18 godzin. Kilkakrotnie zniżaly się one o 600 m; każdej zniżce wysokości odpowiadała zniżka temperatury w stosunku 1 stopnia na 115 m wysokości. Pośród nocy w przerwie kilkuminutowej stwierdzono temperaturę 8° na wysokości 1000 m i — 1° na wysokości 120 m nad poziomem. Jakkolwiek takie odwrotności



Rys. 2.

temperatury obserwowanej, często pomiędzy obserwatoriami górskimi a nizinnymi, to jednak zwykle zachodzą one jednocześnie z różnicami w kierunkach wiatrów na dwu wysokościach, lub też cisza na stacji dolnej pozwala zimnemu powietrzu zebrać się przy powierzchni ziemi.

W danym przypadku, karta meteorologiczna międzynarodowa wskazywała o 3 g. rano w Europie maximum ciśnienia barometrycznego w miejscowości opisywanej, co spowodowało dość silne wiatry wschodnie. Szybkość wiatru w Trappes podczas całej nocy była większa niż 5 m. na sekundę; wiatr w cieplej warstwie, w której bujały latawce, wiał również z północo-wschodu, różniąc się od wiatru dolnego zaledwie o kilka stopni. Na rys. 2 przedstawioną jest część krzywej, zanotowanej przez aparat samozapisujący na

latawcu, puszczonej tej samej nocy; widzimy, że, zmieniając szybko wysokość latawca, otrzymujemy jednocześnie niższą temperaturę; różnicy tej nie można byłoby przewidzieć, gdybyśmy tak mierzyli temperaturę jedynie na wysokości 1100 *m* na poziomie ziemi, gdyż w danym wypadku w oceanie atmosferycznym na wysokości pomiędzy 500 i 1000 *m* płynęła warstwa powietrza o temperaturze niższej. Obecność tej warstwy zniżyła o 2 stopnie średnią temperaturę całkowitej ilości powietrza pomiędzy krańcowymi punktami obserwacji; gdybyśmy więc chcieli obliczyć dla danego wypadku gradient pionowy, nie posiadając wiadomości o istnieniu tej warstwy zimnej, otrzymalibyśmy znaczny błąd rachunku.

Aby dać obraz całej ważności rezultatów, osiągniętych za pomocą badań latawcowych, przytoczymy wyjątek z dzieła Rotcha p. t. „Exploration of the air by means of kites“. Rozpoczniemy od zmian w kierunku prądów powietrznych, w porównaniu z dolnymi warstwami atmosfery. Różnice w kierunkach prądów na różnych poziomach były widoczne dzięki zmianom w kierunku lotu latawców w miarę wznoszenia się. Zwykle latawce skręcały stopniowo na prawo w miarę wzlotu, lecz zachodziło też często skręcanie na lewo; najczęściej latawce na górze spotykały wiatr, wiejący z zachodu; niezależnie od wiatru, jaki wiał na dole, na znacznych wysokościach prawie zawsze wiał wiatr zachodni. Szczególnie zaznaczało to się przy górnych wiatrach południowych, gdy silny gradient barometryczny na dole pozwalał przypuszczać istnienie takiego wiatru. Prądy te, zdaje się, rzadko przechodziły półtora kilometrową głębokość. Prawo zmiany w kierunku wiatru przy wznoszeniu się przypuszczalnie jest następujące: O ile latawce przy wzniesieniu się wchodzą w prądy, których szybkość jest większa, niżeli dolnych warstw powietrza, jak to zwykle się zdarza, latawce skręcają na prawo; gdy zaś szybkość wiatru zmniejsza się w miarę wznoszenia się latawców, latawce skręcają na lewo. Przyczyny tego zjawiska należy szukać w obrocie ziemi naokoło osi. Gdy latawce wznoszą się na bardzo znaczne wysokości, wchodzą one w prądy, które nie są rezultatem gradientu barometrycznego przy poziomie ziemi; wte-

dy latawce mniej lub więcej nagle zmieniają swój kierunek o ile wchodzą w powyższe prądy. Czasami jednak zmiana kierunku prądów przy wznoszeniu się jest stopniowa, i latawce stopniowo dochodzą do prądów, których kierunek jest diametralnie przeciwny kierunkowi dolnych warstw; przypadek ten zdarzył się 13-go kwietnia 1896 roku o godz. 6-ej po południu. Gdy najniższy latawiec wskazywał wiatr południowo-zachodni, wyżej umieszczone latawce były stopniowo skręcone więcej na zachód, nareszcie najwyższe latawce wskazywały wiatr północno-zachodni.

Z zapisów anemometru w meteorografii wypływa prawo, że szybkość wiatru wzrasta stale w miarę wzrostu wysokości. Oto tablica, wyprowadzona z badań, przeprowadzonych na Blue-Hill.

Wzrost szybkości wiatru na każde 100 *m* wzniesienia się nad Blue-Hill:

Wysokość nad Blue-Hill w metrach	50—150	150—250	250—350	350—450
Średni wzrost szybkości wiatru; metry na sekundę . . .	0,8	1	1,3	1,6

Wzrostu szybkości przy większych wysokościach nie podaje, ponieważ ilość obserwacji była bardzo nieznaczna.

A więc na wysokości od 100 do 400 *m* wzrost przeciętny szybkości wiatru na każde 100 *m* wzniesienia wynosił 0,3 *m*. Stopień wzrostu szybkości wiatru na znacznych wysokościach od 2000 do 12000 *m*, oznaczony w latach 1890—1891 za pomocą pomiarów, czynionych nad obłokami, dał jako przeciętny wzrost szybkości 0,46 *m*. Stąd wniosek, że na znacznych wysokościach wiatr wzrasta prędzej, niż bezpośrednio nad poziomem obserwatorium. Być może, że należy to przypisać wpływowi wzgórek, na którym jest zbudowane obserwatorium.

Dostrzegalnia w Blue-Hill jest umieszczona na wysokim wzgórk, a dookoła rozciąga się otwarta równina, w zwykłych przeto obserwatoriach dolne wiatry mają znacznie mniejszą szybkość z powodu tarcia o powierzchnię ziemi. Tak np. obserwatorium w „Weather Bureau“ w Bostonie podaje na przeciętną roczną szybkość wiatru wartość, mniejszą o 3,1 *m*. na sek. od podawanej przez Blue

Hill (7,2 m). Różnica w poziomie między anemometrami tych dwu obserwatoriów wynosi 144 m.

Wzrost przeto szybkości na każde 100 m wzniesienia wynosi 2,1 m na sekundę. Jest to różnica niezwykle, którą w naturalny sposób objaśnić można również tarcie wiatru o powierzchnię ziemi. Oprócz tych zmian, które dały się ująć w pewne prawa, zauważono za pomocą anemometrów wiele niewytłomaczonych zjawisk. Czasami szybkość wiatru zmniejszała się przy wzniesieniu się, w innych zaś wypadkach wzrastała w niezwykłym stopniu; w kilku przypadkach, gdy latawce przechodziły z prądu o pewnej temperaturze i kierunku do prądu o odmiennej temperaturze i kierunku, szybkość wiatru w pasie przejściowym wzrastała znacznie i była wyższa od szybkości dolnego lub górnego prądu.

Obserwacje nad temperaturą na różnych wysokościach były głównym celem badań amerykańskich uczonych. Za pomocą swoich samozapisujących przyrządów badali oni powietrze we wszelkich możliwych warunkach. Puszczano latawce przy pogodzie, podczas deszczu, podczas śniegu, podczas burz śniegowych, w obłokach; między innymi latawce wzniosły się także dnia 17-go lutego w dniu o najniższej temperaturze za ostatnie lat 12; również dnia 11-go marca posłano dwa latawce na wysokość prawie jednego kilometra w oczekiwaniu zbliżającej się silnej burzy z północo-wschodu, co do której, „Weather Bureau“ porobiło odpowiednie ostrzeżenia. W istocie, gdy latawce wzniosły się na wysokość 600 m, znikły zupełnie w warstwie obłoków; była widoczna jedynie struna, przytrzymująca latawce; lecz gdy chciano ściągnąć je na ziemię, nagle szybkość wiatru wzrosła do tego stopnia, że latawce wraz z instrumentami urwały się; jednakże później zostały odnalezione. Na podstawie różnorodnych tych wzlotów ostatecznie stwierdzono, że temperatura zwykle zmniejsza się w miarę wlotu latawców, chociaż w niektórych przypadkach temperatura wzrasta. Następnie stwierdzono również przez liczne doświadczenia przypuszczenie Eddyego i innych obserwatorów, że ciepłe i chłodne strumienie w powietrzu mogą być ujawnione w górnych warstwach o 6—12

godzin wcześniej, niż dają się wyczuć na powierzchni ziemi.

Przyczyna tego zjawiska leży widocznie w tym fakcie, że powietrze z zachodu porusza się znacznie szybciej w górnych warstwach atmosfery, niżeli przy powierzchni ziemi, gdzie na zmniejszenie szybkości wiatrów wpływa znacznie tarcie. Chłodne prądy, przychodząc z północo-wschodu, lub ze wschodu, posuwają się przy powierzchni ziemi, jak cienki klin i wznoszą się ku górze; w oczekiwaniu ciepłych fal, przychodzących z zachodu, zmiany w temperaturze przy wzniesieniu się są zupełnie inne, niż przy zbliżaniu się fal zimnych.

Gdy napływają prądy zimne, temperatura spada równomiernie, lecz szybko w miarę wlotu latawca. O ile nasuwają się fale ciepłe, temperatura w początku spada, lecz nagle wzrasta, gdy latawce wchodzą w ciepłe górne prądy. Czasami różnica temperatur wynosi od 15°—17°.

Jako ciekawy przykład przytoczymy zapisy z d. 13 kwietnia 1896 roku. Dnia tego po 10 dniach niezwykle chłodnej pogody latawce wzniosły się na wysokość 1050 m nad poziom ziemi. Po ściągnięciu ich napowrót z zapisów meteorografu okazało się, że pomiędzy 400 i 500 m wysokości latawce nagle znalazły się w prądzie, którego temperatura była o dziesięć stopni wyższa, niż temperatura na poziomie obserwatorium, a o 15° wyższa, niż temperatura w warstwie na wysokości 330 m. W chwili wejścia w tę ciepłą falę, latawce nagle zmieniły kierunek południowo-zachodni na kierunek zachodni, a szybkość wiatru wzrosła z 37 km do 63 km na godzinę, jak to wykazał anemometr, unoszony przez latawce. A więc w danym przypadku w niewielkiej odległości nad głowami obserwatorów w atmosferze z szybkością porciau błyskawicznego posuwała się z zachodu fala ciepłego powietrza; rozumie się, że wskutek tego już dnia następnego zapisy aparatu na powierzchni ziemi wykazały znaczną wyżkę temperatury, i nastąpiła iście wiosenna pogoda. Co się tyczy zapisów hygrometru, stwierdzono przedewszystkiem, że powietrze staje się wogóle suchszem w miarę wznoszenia się latawców, lecz że względna wilgotność jest nadzwyczaj zmienna. Na małej wysokości nad powierzchnią ziemi często



bardzo spotyka się prądy o znacznej zawartości pary wodnej; również często latawce posyłano w warstwę obłoków, których dolna granica była odległa od poziomu zaledwie o 330 m. Podczas deszczowej pogody obłoki zwykle znajdują się na odległości 660 m od powierzchni ziemi, chociaż pod warstwą deszczowych obłoków płyną w powietrzu na znacznie niższym poziomie drobne obłoczki; zimową porą latawce po powrocie z obłoków były zwykle pokryte skorupą lodową i kryształami śniegu. Oto główne rezultaty, osiągnięte z badań meteorologicznych przy pomocy latawców. Warto jeszcze przytoczyć zjawiska, dotyczące elektryzacji wyższych warstw atmosfery, chociaż dokładnych pomiarów dotychczas nie poczyniono.

Zdaje się w każdym razie, że ocean atmosferyczny przedstawia niewyczerpane źródło elektryczności i że dość jest rozwinąć znaczną długość struny metalowej, aby przy wszelkiej pogodzie zbierać zapasy elektryczne. Ponieważ w badaniach używano drutu stalowego (dobry przewodnik), zachodziły bardzo ciekawe, lecz wysoce niedogodne zjawiska elektryczne; zwykle po rozwinięciu 900 m liny przy zbliżeniu do niej jakiegokolwiek bądź konduktora otrzymywano łańcuch iskier elektrycznych długich na od 2—5 mm; zjawiska te były o tyle nieprzyjemne, że, aby ich uniknąć, konieczne było połączenie na pewnej wysokości liny z ziemią. Iskry te otrzymywano zarówno podczas ładnej, jak i podczas obłocznej pogody, lecz szczególnie wielkie podczas burz śniegowych. Z tego też powodu nie urządzano wzlotów podczas burz z błyskawicami.

Otrzymane dotychczas liczne rezultaty naukowe upoważniają nas do nadziei, że nowy ten środek badania warstw atmosfery w krótkim czasie jeszcze więcej zubożyci nasze wiadomości o zjawiskach, zachodzących w oceanie powietrznym. Ponieważ można za pomocą latawców przeprowadzać ciekawe i pożyteczne badania, nawet nie posiadając przyrządów meteorologicznych, przeto mogą one dostarczyć wielu przyjemnych godzin swemu posiadaczowi. Naprzykład, mierzenie szybkości i kierunku wiatru na różnych wysokościach, określanie wysokości obłoków nad powierzchnią ziemi, określanie głębokości idących w różnych kierunkach warstw

powietrznych jest możliwe przy puszczeniu dwu latawców, połączonych sposobem tandemowym; wreszcie wysoce zajmujące jest samo ulepszenie budowy tego aparatu, co może być osiągnięte przez celowe zmiany w konstrukcji i liczne doświadczenia. Cele te mogą służyć za pobudkę do zajęcia się temi przyrządami, tembardziej, że ulepszenia w budowie latawców można uważać, jako pierwsze kroki, stawiane na drodze do zdobycia dla człowieka możliwości unoszenia się w powietrzu.

*B. Orłowski.*

### WPLYW WARUNKÓW ZEWNETRZNYCH NA ROZWÓJ PŁAZÓW.

Zależnie od środowiska, w rozwoju płazów spostrzedz się dają znaczne wahania. W zwykłych warunkach, we dwa mniej więcej tygodnie po zapłodnieniu, z jaj żabich wykluwają się drobne, wydłużone larwy, opatrzone z każdej strony szyi trzema zewnętrznymi skrzelami i na głowie parą ssawkowatych tworów, za pomocą których larwy przytwierdzają się do roślin.

Larwa nie jest jeszcze wtedy tem, cośmy nazywać zwykli kijanką; ta ostatnia jest rezultatem częściowego przeobrażenia, które zachodzi mniej więcej tydzień po wykluciu się jaj, a polega na tem, że skrzela zewnętrzne zasłonięte zostają przez pokrywy skrzelowe i zanikają, na łukach skrzelowych pojawiają się skrzela wewnętrzne, tworzą się szczęki rogowe i wogóle postać ciała się zmienia. Przeobrażenie to odpowiada chwili, gdy larwa żywo poruszać się w wodzie zaczyna, gdy oddala się od skrzeku, którego warstwą białkową dotąd się żywiła.

Z ciekawych doświadczeń Bohna wynika, że obfitość lub brak pożywienia wywierają duży wpływ na przeobrażenie larwy w kijankę (C. R. Soc. Biol. kwiecień). Obfite pożywienie sprzyja wzrostowi, larwa dochodzi do znacznych względnie rozmiarów, za to przeobraża się o wiele później. Usunąwszy jednak nagle pożywienie, wywołać możemy natychmiastowe przeobrażenie. Zaznaczyć

przytem trzeba, że chemiczny skład wody nie ma tu znaczenia, gdy bowiem umieścimy młode larwy w wodzie bardzo zanieczyszczonej (CO<sup>2</sup>), ale dostarczymy im pożywienia, larwy wypływają na powierzchnię wody, ażeby odetchnąć powietrzem, nie przeobrażają się jednak w kijanki.

Dane te zestawić należy z faktem, zaobserwowanym przez Powera (American Naturalist, czerwiec, 1903 r.); wiadomo jest, że larwa salamandry meksykańskiej, t. z. axolotl, trzymana w niewoli, zupełnie się nie przeobraża. i nawet osiąga dojrzałość płciową, zachowując postać larwy. Przez długi czas daremnie probowano wywołać przez zmianę warunków zewnętrznych (światło, ciepło, suche środowisko, asfiksye) przeobrażenie axolotla w postać dojrzałą: wszelkie próby spełzły na niczem.

Otóż Power zauważył, że usunięcie pożywienia wywołuje natychmiastowe przeobrażenie; zdaniem Bohna, fakty te zmniejszają wartość teorii asfiksji, którą Bataillon próbował objaśnić metamorfozę; zgadzają się natomiast z teorią fagocytozy Miecznikowa: mianowicie, larwa, pozbawiona pożywienia, odżywia się (za pośrednictwem fagocytów) kosztem organów, skazanych na zanik, jak skrzela, ogon i t. d.

Wpływ promieni słonecznych na rozwój zarodków żabich jest niemniej ciekawy; larwy, powstałe z jaj, wystawionych na działanie słońca, zachowują się inaczej, aniżeli te, które wylęły się z jaj, trzymanyh stale w cieniu; wykonywają one bardzo energiczne ruchy mięśniowe, i dosięgają znacznie-szych rozmiarów. Rezultaty te jednak nie są bezpośrednio, w chwili bowiem wyklucia się niema żadnej różnicy pomiędzy larwami, wyklutymi z jaj, wystawionych na działanie słońca i trzymanyh w cieniu. Morfologiczne i fizyologiczne zmiany zachodzą więc dopiero później i tem silniej są zaakcentowane, im bardziej zbliżamy się do okresu przeobrażenia młodej larwy w kijankę. Fakt stoi w związku z rezultatami, do jakich doszedł Bohn, badając wpływ promieni radu na organizm: modyfikujący wpływ radu również przejawia się nie bezpośrednio, a po pewnym okresie dopiero, i również dosięga najwyższego napięcia w chwili przeobrażenia.

Kijanki, wyklute z jaj, wystawionych na działanie promieni słonecznych, mniej są wytrzymałe na brak pożywienia, aniżeli te, które wylęły się z jaj, trzymanyh w cieniu (C. R. Soc. Biol. maj). Pierwsze, gdy je głodzić, wymierają szybko, szczególnie gdy już, jako kijanki, dalej są trzymane w słońcu; drugie, choć głodzone, nie przestają rosnać, przyczem ciało wzrasta kosztem ogona i otrzymuje się w rezultacie dużą kijankę o krótkim ogonie, niezwykle żywotną. Jednem słowem, światło sprowadza rychłą śmierć ustroju, niedostatecznie odżywianego; brak światła natomiast, zwalniając przebieg zjawisk asymilacji, pozwala kijance dłużej opierać się głodzeniu, pozwala też jednej części ciała odżywiać się kosztem drugiej. Wogóle cień zdaje się wywierać wpływ, sprzyjający przeobrażeniom.

Nie na tem jednak kończą się różnice, jakie zachodzą między kijankami, wyklutymi z jaj, trzymanyh w słońcu lub cieniu. Pierwsze przez długi czas po wykluciu się, po miesiącu jeszcze np. unikają miejsc słonecznych, wyraźnie szukają cienia, dłużej w nim wypoczywają; drugie natomiast pływają często blisko powierzchni wody, i chętnie zatrzymują się w najbardziej oświetlonych miejscach akwaryum.

Z faktu tego Bohn wyciąga wniosek ogólniejszej natury: „gdy, w trakcie rozwoju swego, organizm uległ zmianie oświetlenia w jednym kierunku, stara się on w dalszym ciągu rozwoju swego znaleźć warunki, w których zmiana oświetlenia byłaby wręcz przeciwna“.

Z faktu powyższego inny jeszcze wniosek wyciągnąć można, ten mianowicie, że substancja ożywiona zachowuje wspomnienie wpływów, na jakie ongi narażona była. Widzimy tu zjawisko, zbliżone do tego, jakie Bohn podał w październiku ubiegłego roku (C. R. Ac. Sc.), zjawisko, tyjące się wirka, *Convolute roscoffensis*. Są to drobne, zielone (z powodu pasorzytujących w nich wodorostów) wirki, pokrywające nieraz duże przestrzenie wybrzeża morskiego. Podczas przypływu morza wirki zanurzają się w piasku, co pozwala im oprzeć się działaniu zrywających je fal; podczas odpływu znów wychodzą na powierzchnię piasku, tworząc na

nim duże, ciemno-zielone plamy, o zmien-  
nych kształtach.

Otóż przedstawiciele *Convoluta*, trzymane w akwaryum, lub choćby w rurce szklanej, napełnionej do połowy wilgotnym piaskiem, nie przestają wykonywać powyższych ruchów, choć przyczyna ich—uderzenia fal—już nie istnieje. Co więcej: trzymane w rurce, zanurzają się w piasku, to znów występują na powierzchnię jego stosownie do tego, czy w danej chwili w przyrodzie odbywa się przypływ, czy odpływ morza. Synchronizm jest uderzająco ścisły: zjawisko zachodzi zarówno za dnia, jak w nocy. Żadne wpływy zewnętrzne (światło, wilgoć, stopień utleniania) nie mogą zachwiać owej rytmiczności.

Przez 14 kolejnych przypływów i odpływów synchronizm ruchów *Convoluty*, trzymanej w akwaryum, trwał z zadziwiającą dokładnością, tak że z ruchów owych w Paryżu np. doskonale wywnioskować można, czy w danej chwili dnia na wybrzeżu morskim jest przypływ, czy odpływ.

Rytmiczne ruchy *Convoluty* w akwaryum są jakoby skutkiem wspomnienia uderzeń fal. I tu więc, jak w powyższym przypadku z kijankami, substancja żyjąca zachowuje wspomnienie wpływów, na jakie ongi wystawiona była.

*An. Drzewina.*

KILKA DOŚWIADCZEŃ,  
WYKONANYCH W LABORATORYUM  
PODZIEMNEM MUZEUM HISTORII  
NATURALNEJ W PARYŻU.

W r. 1896 Milne-Edwards założył w Paryżu laboratorium biologiczne dla doświadczeń nad wpływem światła i ciemności na pewne gatunki zwierząt.

Laboratoryum, zostające obecnie pod zarządem prof. Edmunda Perriera, składa się z dwu oddziałów: jeden oddział podziemny zajmuje część dawnych kamieniołomów, czyli „katakumb“ paryskich, znajdujących się pod Jardin des Plantes; w oddziale tym panują zupełne ciemności; drugi oddział sta-

nowi sala akwaryów, wystawionych na światło słoneczne.

W pierwszym oddziale wykonywane są doświadczenia nad zwierzętami normalnymi, umieszczonymi w absolutnej ciemności; w drugim zaś—obserwuje się zmiany, zachodzące w zwierzętach jaskiniowych, poddanych wpływowi światła.

I. Zwierzęta normalne umieszczone w ciemności. Były tu czynione spostrzeżenia nad skorupiakami, płazami i rybami. Skorupiaki (*Gammarus fluvialis*), pozostające w zupełnej ciemności, po upływie 6 miesięcy zmieniły się w następujący sposób: nastąpiło zupełne odbarwienie; barwnik szary, znajdujący się w pokryciu ciała zwierzęcia, zaczął znikać początkowo w niektórych miejscach ciała; powoli plamy bezbarwne rozprzestrzeniały się i wreszcie zajęły całe ciało zwierzęcia. Oko zostało normalnem, pomimo zupełnego nieużywania tego organu przez zwierzę; jednak u kielżów, zostających w ciemności w ciągu całego roku, zauważono oddzielanie się fasetek rogówkowych. Badania anatomiczne nie wykryły żadnych widocznych zmian ani w budowie siatkówki, ani też w budowie nerwu wzrokowego.

Co się tyczy narządów smaku, dotyku i węchu, to już po upływie kilku miesięcy okazały one znaczną hipertrofię. Narządy te zwiększały się stopniowo i wreszcie dosięgły rozmiarów, trzy razy większych od normalnych.

Z wyżej opisanych spostrzeżeń zdaje się wynikać, że organy użyteczne nie zanikają natychmiast, lecz mają skłonność do możliwie długiego trwania w pierwotnej formie; tłumaczy to do pewnego stopnia obecność takich organów u pewnych zwierząt, którą trudno byłoby wyjaśnić nie przyjmując owych skłonności zachowawczych organizmu.

Narządy, które stały się pożyteczniejszemi dla zwierzęcia, jako to słuchu, dotyku, węchu, dzięki ustaniu czynności innego narządu—wzrokowego, rozwijają się silniej w zależności od czynności dodatkowych, jakie zmuszone są spełniać.

U ryb zauważono fakt szczególny: po pięciu latach pobytu w ciemności oko węgorza podległo hipertrofii i dosięgło rozmiarów, dwukrotnie przechodzących normalne. Zda-

wałoby się, że fakt ten przeczy spostrzeżeniom, przytoczonym wyżej; należy jednak zwrócić uwagę na to, że nerw wzrokowy u tegoż węgorza jest nader zredukowany. Zanik nerwu wzrokowego wskazuje na to, że hipertrofia organu zewnętrznego wzrokowego, t. j. oka, bezwątpienia przejdzie z czasem w zupełną atrofię tegoż organu. Fakt ten był obserwowany już w początkach XIX-go wieku przez p. Endes Deslongchamps'a u węgorza, schwytanego na dnie głębokiej studni.

Drugim zjawiskiem, obserwowanem u ryb, jest silne zmniejszenie się ogona u osobników, znajdujących się w ciemności. Wykonano następujące doświadczenie: Umieszczono 6 złotych rybek (*Carassius auratus*) w akwaryum w katakumbach, 6 zaś takichże złotych rybek wpuszczono do akwaryum, znajdującego się w miejscu oświetlonym. Wszystkie one otrzymywały ściśle jednako- wy pokarm. Po upływie 2 lat, rybki, znajdujące się w podziemiach, zmieniły swą barwę na blado-różową, i ogony ich stały się 2 razy mniejszemi, niż u złotych rybek „kontrolujących“. Te ostatnie zachowały również swą piękną czerwoną barwę.

II. Zwierzęta podziemne, poddane działaniu światła. Badania były prowadzone głównie nad skorupiakami (*Niphargus Plateani*, znajdujący w katakumbach paryskich; *Vireia burgunda* z grot włoskich; *Vireia berica*) i płazami (*Proteus anguinus* Laur.—Odmieniec, pochodzący z pieczar Austrii). Pierwsze, t. j. skorupiaki, są pozbawione oczu, płatu i nerwu wzrokowego, czyli innemi słowy wszystkich organów, zdolnych do przyjmowania podrażnień świetlnych. Odmieniec posiada oko w stanie zaniku, pokryte skórą takąż samą, jak i na reszcie ciała. Obiedwie kategorie zwierząt odczuwają obecność światła i okazują swemi ruchami, że jest ono im niemiłe. Pochodzi to z tego, że podrażnienia wywołane zmianami chemicznymi, powstającymi pod wpływem światła w komórkach, produkujących barwnik, przenoszą się przy pomocy nerwów czuciowych do mózgu.

Po wystawieniu przez kilka miesięcy na światło zauważymy u Odmienca powstawanie pigmentacji. Barwnik, z początku jasny i rozproszony, coraz bardziej ciemnieje i rozszerza się. Wreszcie powstaje pigmen-

tacja ciemnofioletowa, upstrzona małemi żółto-zielonemi plamkami. Głowa i brzuch pozostają białemi.

U skorupiaków stwierdzono dotychczas zjawienie się małych ciemnych plamek na powierzchni ciała. W temże laboratoryum rozpoczęto badania nad wpływem ciemności na zwierzęta ssące. Brak jednak dobrej wentylacji stanął na przeszkodzie i zmusił do przerwania rozpoczętych doświadczeń.

F. R.

## KRONIKA NAUKOWA.

### — Waryacje magnetyzmu ziemskiego i ich związek z hertzowskimi falami słonecznymi.

Ch. Nordmann wyłożył świeżo przed Francuskim Towarzystwem Fizycznym, racye, naprowadzające go na mniemanie, iż ze słońca wypływają fale hertzowskie, i że natężenie tych fal znajduje się w związku z zjawiskami zachodzącymi na słońcu, czyli że jest ono większe w obszarach plam i pochodni, oraz w okresach maximów.

Podjmując pomysł, wygłoszony niegdyś przez Köppena, Ch. Nordmann formuluje następujące prawo, wyprowadzone z obserwacji meteorologicznych w okolicach podzwrotnikowych w ciągu lat trzydziestu: temperatura ziemska ulega peryodowi, równemu peryodowi plam słońca; plamy sprowadzają zmniejszanie się średniej temperatury ziemskiej, a więc krzywa, przedstawiająca waryacje tej temperatury, jest równoległa do krzywej odwrotnej częstości plam słonecznych.

Zestawienie tego faktu z przytoczonym powyżej twierdzeniem nasunęło pytanie, czy nie można na tym gruncie znaleźć zadowalające wytłómaczenie tak skomplikowanych przejawów magnetyzmu ziemskiego. W celu rozstrzygnięcia tego pytania Nordmann poddał zbadaniu waryacje regularne elementów magnetycznych (peryod dzienny, roczny, jedenastoletni) oraz zakłócenia wypadkowe, czyli burze magnetyczne.

Ustalone jest obecnie, że dzienna waryacja magnetyczna zależy wyłącznie od sił zewnętrznych względem ziemi.

Pomijając teorie, przypisujące tę waryację bądź bezpośrednio działaniu magnetycznemu ziemi, bądź też wpływowi prądów telurycznych, Ch. Nordmann chce je zastąpić hipotezą wpływu fal hertzowskich, wydzielanych przez słońce. Wiadomo, że fale te posiadają własność nadawania przewodnictwa gazom rozrzedzonym, nawet jeśli siła elektrobodźca prądu bardzo jest słaba. Wynika stąd, że górne warstwy atmosfery będą mogły przepuścić prądy, wywołane przez indukcyę ziemską, skoro ulegną one wpływowi hertzowskich fal słonecznych, i że napięcie tych pra-

dów będzie proporcjonalne do natężenia nasłonecznienia.

Potwierdza to obserwacya, według której amplituda waryacji dziennej dosięga maximum w lecie na półkuli północnej, zaś w zimie na półkuli południowej. Podobnież wyniki, jakie pościaga za sobą hipoteza Nordmanna, znajdują się w zgodności z waryacją jedenastoletnią.

Co do burz magnetycznych, które, jak wiadomo, związane są z czynnemi zakłóceniami na powierzchni słońca, to przez licznych badaczy uznane zostało, że są one niezależne od długości heliocentrycznej centrów czynnych na słońcu i że ich wpływ udziela się magnetyzmowi ziemskiemu z prędkością światła. Wyniki te sprzeczne są z teorią katodyczną, wygłoszoną przez Goldsteina i rozwiniętą przez Deslandresa i Birkelanda.

Jakkolwiek zaznaczona zgodność nowej teoryi Ch. Nordmanna z faktami obserwacyjnemi silnie za tą teorią przemawia, to niemniej zachowa ona charakter mniej lub bardziej wygodnej hipotezy dopóty, dopóki nie powiedzie się wykazać doświadczalnie obecności fal hertzowskich w promieniowaniu słonecznem.

(Bull. de la Soc. belge d'Astr.) *m. h. h.*

— **Perseidy.** W liście do czerwowego zeszytu „Observatory“ znany specjalista, w tym dziale astronomii Denning, zwraca uwagę na długość czasu, w ciągu którego obserwować się daje doroczny spadek roju Perseid. Twierdzi on, że rój ten stanowczo spada 19 lipca i że nie ustaje on jeszcze zupełnie 16 sierpnia; są dane, że ślady tego roju gwiazd spadających obserwowano nawet 7 lipca i aż 25 sierpnia, t. j. w ciągu okresu 50 nocy.

Denning podaje również listę punktów radycyjnych dla różnych stadyów roju, sporządzoną na podstawie obserwacji, dokonanych od r. 1877 do 1903 włącznie.

W roku bieżącym światło księżycza nie będzie przeszkadzało obserwowaniu roju ani podczas stadyów wcześniejszych (8 — 19 lipca) ani podczas maximum i faz późniejszych (6 — 19 sierpnia).

*m. h. h.*

— **Wahania blasku planetoid.** Wyniki studyów swych nad tą kwestyą ogłasza świeżo Holetschek z Wiednia. Astronom ten nadzwyczaj biegły w ocenianiu wielkości świetlnej ciał niebieskich, oznaczył d. 1 i 2 listopada r. 1899 blask planetoidy Iris na 7,4 wielkości, zaś 4, 5 i 6 listopada na 7,6 wielkości tylko; uważa on to raptowne przyćmienie się blasku za zupełnie pewne. Następnie, obserwując Cérerę 13 kwietnia r. 1899, stwierdził on niespodzianie, że blask jej wynosi 8,1 wielkości, gdy 9 kwietnia tegoż roku blask jej dosięgał 7,5 wielkości. 14 kwietnia ocenił on blask tejże planetoidy na 6,9, atoli nie chce przypisywać tej odosobnionej obserwacji

zbytnej wagi, o ile nie zostanie ona potwierdzona przez innego jeszcze obserwatora. Wreszcie zauważył Holetschek w roku poprzedzającym wyraźne zmiany w blasku planetoidy Pallas, dosięgające 0,3 wielkości, a niedające się w każdym razie wytłumaczyć stanem atmosferycznym podczas obserwacji.

Astr. Nachr.)

*m. h. h.*

— **Wartość paralaksy słońca.** Na posiedzeniu paryskiej Akademii umiejętności 6 czerwca r. b. Bouquet de la Grye zdał sprawę ze swych badań nad wartością paralaksy słońca. W roku 1886-ym Akademia powierzyła mu zbadanie za pomocą pomiarów mikrometrycznych klisz, otrzymanych przez różne stacje francuskie, zorganizowane specjalnie w celu obserwowania przejścia Wenus przez tarczę słońca, czy wartość 8,86'', nadana paralaksie słonecznej przez Laverriera, może być uważana za ściśłą; z obserwacjami przejścia Wenus w r. 1874-ym wartość ta była w zupełnej zgodności. Bouquet de la Grye, przekonawszy się, że metoda, wskazana przez Halleya nie prowadzi do wyników zadowalających, zmodyfikował ją odpowiednio, uwzględniając poprawki, wynikające z obserwacji Andrego nad zeknięciami tarcz pozornymi a rzeczywistemi. Pozwoliło mu to na napisanie 88-iu równań, które dały na paralaksę poprawkę — 0,06, odpowiadającą wartości  $\pi = 8,80''$ . Obserwacje mikrometryczne, dokonane na dwu stacjach, doprowadziły go do poprawki nieco większej, mianowicie — 0,087'', ale poprawka ta oparta jest na zbyt małej ilości obserwacji, by mogła zachwiać wartością powyższą.

Zbadano na ogół 1500 klisz fotograficznych, z których 900 tylko nadawało się do pomiarów mikrometrycznych. Wyprowadzona z tych pomiarów poprawka wyniosła — 0,072, tak iż wartość paralaksy słonecznej bardzo jest zbliżona do 8,794.

Z ogółu tych pomiarów wyłania się fakt, że Wenus posiada, podobnie jak ziemia, spłaszczenie biegunowe. Naprowadza to na wniosek, że planeta ta ożywiona jest prawdopodobnie ruchem obrotowym. Wreszcie stwierdzono u jednego z biegunów anormalne wzniesienie.

(C. R.)

*m. h. h.*

— **„Bios“ Wildiersa.** Wildiers dowiódł, że wbrew twierdzeniu Pasteura dla rozwoju pomyślnego drożdży do środowiska odżywczego, zawierającego cukier, nie wystarcza dodanie tylko pewnych soli mineralnych, lecz że trzeba koniecznie dostarczyć im oprócz tego także pewnej substancji niewiadomej jeszcze natury i nieznanego pochodzenia, którą nazwał „bios“<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> patrz dość dokładny artykuł p. Y. Z. Wszechświat, t. XXII, 1903, str. 238.

Co do znaczenia biosu dla hodowli drożdżowych, utworzono znaczną ilość rozmaitych hipotez: jedne widzą w nim wprost nieodzowny dla tych drobnoustrojów pokarm, drugie uważają go za przenosić energii, inne nakoniec przypisują mu własność zobojętniania działania trucizn. Aby wyjaśnić to ostatnie przypuszczenie, p. Abel Amand przedsięwziął cały szereg doświadczeń (La Cellule, t. XX, fasc. 2, 1903, str. 225), przy czym wziął pod uwagę trzy możliwe warunki:

1-o trucizną może być jakakolwiek z soli mineralnych, wymienionych przez Pasteura jako niezbędne w środowisku odżywczym,

2-o trujące własności mogą posiadać wszystkie te sole, nakoniec

3-o trucizna może wytwarzać się w pożywce, jako produkt wzajemnych reakcji soli.

Ażeby zbici pierwsze dwa przypuszczenia, wystarczy wprost zbadać, czy odczynniki wprowadzone do pożywki nie działają zabójczo na drożdże, czy nie zawierają jakiej trującej domieszki.

Dla rozstrzygnięcia zaś trzeciej ewentualności wyżej wspomniany badacz zwiększał ilość soli mineralnych, pozostawiając zawsze jednakową ilość biosu. Jeżeli w tych warunkach wytwarzał się związek trujący, to ponieważ nie wystarczyłoby biosu do zobojętnienia jego działania, fermentacja musiałaby ustać. Odwrotnie, gdyby fermentacja nie ustawała — i szła w dalszym ciągu, to byłoby to najlepszym dowodem, że bios antytoksycznych własności nie posiada.

We wszystkich doświadczeniach pożywki zawierały z soli mineralnych — chlorek amonowy, fosforany potasu i sodu, siarczan magnezowy i węglan wapniowy. Ciecz zasiewano drożdżami po poprzednim jej wyjałowieniu i ostygnięciu; przebieg fermentacji śledzono, określając za pomocą codziennego ważenia stratę wagi, co wskazywało ilość wytworzonego  $\text{CO}_2$ . Bios zaś otrzymywano, odsączając ciecz powstałą wskutek nalania wody na kupne, suche drożdże.

Z wyników otrzymanych sądzić trzeba, że bios rzeczywiście nie posiada przypisywanych mu własności antytoksycznych.

Tak, fermentacja trwała po zastąpieniu powietrza przez czysty wodór.

Zwiększenie ilości soli mineralnych pozostaje zupełnie bez wpływu na przebieg procesu fermentacyjnego, czyli że sole, reagując wzajemnie, nie wytwarzają żadnego związku, działającego trująco...

Zmniejszenie ilości cukru, przy stałej ilości biosu, bynajmniej nie wpływa dodatnio na fermentację; nie daje się także spostrzedz żadnej różnicy przy użyciu rozmaitych gatunków wody zwykłej, dystylowanej, otrzymanej drogą syntezy chemicznej.

Trucizna nie mogły również dostarczyć i naczynia szklane, użyte do doświadczeń, jak to stwierdzono przez porównawcze hodowle w naczyniach platynowych i miedzianych złożonych.

Autor zwrócił też uwagę na możliwą obecność

miedzi w odczynnikach. Rzeczywiście, za pomocą żelazo-cyanku potasu udało mu się określić, że ilość jej jest mniejsza od  $\frac{1}{4}$  milionowej części, co również nie może działać trująco, gdyż, jak wiemy z wielu doświadczeń wcześniejszych, drożdże nie mogą żyć, poczynając dopiero od obecności  $\frac{1}{5,000}$  siarcznanu miedziowego i że  $\frac{1}{200,000}$  nie okazuje jeszcze żadnego toksycznego wpływu.

(Bot. Centralbl.)

Ad. Cz.

— **Rozkład drzewnika przez pleśniaki.** Już dawniej wielu badaczy twierdziło, że cały rząd pleśniaków posiada zdolność rozkładania drzewnika. Jak to obecnie znalazł p. C. van Iterson, można łatwo otrzymać znaczną ilość rodzajów tych drobnoustrojów; wystarczy nieco zakazić ziemię lub nawozem płatek papieru, zwilżony cieczą (100 cz. wody wodociągowej, 0,05  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , 0,05  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) i rozłożony na szklanym spodku, przy czym najlepsze wyniki otrzymuje się, jeżeli pozwolimy naszej hodowli najpierw postać 12 godzin na powietrzu, potem zaś będziemy ją trzymali 2 - 3 tygodnie w  $24^\circ \text{C}$ .

Metodą czystej hodowli na żelatynie p. van Itersonowi udało się wyizolować przeszło 15 rodzajów pleśniaków, wśród których p. Oudemans wykrył trzy zupełnie nieznanne. (Wogóle zauważono przeszło 35 rodzajów).

Rozkład drzewnika najlepiej daje się badać przy zaszczepieniu czystych hodowli pleśniaków na wyjałowione i przesycone wyżej wymienioną cieczą płatki bibuły białej. Taką drogą można otrzymać nadzwyczaj piękne hodowle wielu rodzajów pleśniaków, przy czym tworzą się bardzo piękne organy owocowe (pyknydy i perytece). W wielu wypadkach daje się zauważyć wydzielanie bardzo znacznych barwników, które zazwyczaj pochłaniane zostają przez włókna tkaniny (bibuły); tak Pyrenochaeta humicola Oud. nov. spec. wydziela ciemny czarny barwnik, bardzo odporny na działanie kwasów i alkaliów, a który przypomina zupełnie substancje barwiące humusu.

Na drzewnik rozmaite rodzaje działają bynajmniej nie jednakowo, i można je podzielić na trzy grupy: 1) rozkładających bardzo silnie, 2) — średnio i 3) — słabo; do pierwszej między innymi należy Mycogone puccinioides. Po sześciomiesięcznej hodowli tego grzyba na 2% masie papierowej włókna drzewnika znikły zupełnie; po dniach 40 hodowania na płatku papieru, gdy hodowlę wysuszono i zważono, okazało się, że pomimo nadzwyczaj pięknie i bujnie rozrośniętej na powierzchni grzybni, płatek ów utracił do 14% swej pierwotnej wagi. Rozkład drzewnika dokonywa się tu zapewne za pomocą enzymu, celulozą — inaczej cytazą zwanego.

(Naturw. Rund.)

Ad. Cz.

— **Pływacz jako roślina drapieżna.** W № 13 Wszechświata z r. b. zamieszczona była krótka notatka o łapaniu ryb przez pływacza zwyczajnego (*Utricularia vulgaris*), z której dowiadujemy

się, że kwestya, czy pływacz trawi wprost części złapanej rybki, czy też karmi się jedynie produktami jej rozkładu, pozostaje nierozstrzygnięta.

P. Renkauf wspólnie z Darwinem i Büsgenem jest zwolennikiem tego ostatniego przypuszczenia, a to na podstawie tego spostrzeżenia, że obserwowane przez niego delikatne Engleny, zupełnie nie uszkodzone, całemi masami nietylko przypadkowo, lecz nawet widocznie dobrowolnie krałyły w więzających je pęcherzykach. W każdym razie były one zwabiane przez produkty rozkładu, które pęcherzyk przyswaja przy pomocy włosków, okrywających wewnętrzną ściankę jego. Gdyby wydzieliał się w pęcherzyku jakiś sok trawienny, to Engleny napewno ucierpiałyby wskutek działania jego; tymczasem przeciwnie, sądząc z wyglądu zewnętrznego, czuły się one zupełnie dobrze. „Zresztą, powiada Renkauf, ja tak samo, jak i Büsgen przychodzę do przekonania, że schwymane przez pływacza zwierzęta duszą się skutkiem braku niezbędnego dla ich życia tlenu“.

Znalazłszy w *Nature* z r. 1884 notatkę H. N. Moseleya o niebezpieczeństwie dla zarybku ze strony pływacza, Renkauf zrobił następujące doświadczenie: Umieścił on w akwaryum kilka egzemplarzy pływacza, a razem z innymi zwierzętami wodnymi larwy *Corethra plumicornis*. Po krótkim czasie zauważył on, że jedna z larw została schwycona za przedni koniec ciała przez pęcherzyk. Gwałtowne ruchy zwierzęcia w celu uwolnienia się z pułapki nie odniosły żadnego skutku. Przyglądając się doskonałemu uzbrojeniu gęby larwy *Corethra*, niepodobna nie zdumiewać się, że może ona stać się ofiarą tak delikatnego pozornie przyrządu chwytanego, jakim jest pęcherzyk pływacza.

Larwy jętek, *Chironomus* i *Ceratopogon*, a także wodopójki często bardzo stają się również zdobyczą pływacza. Z innych drobnych przedstawicieli świata zwierzęcego, które wpadają w pęcherzyki pływacza, Renkauf wymienia jeszcze przede wszystkim małych skorupiaków (rozmaite grzępiki [*Cypris*], rozwielitki, *Lynceidae*, cyklopy i *Diaptonus castor*), następnie wrotki (szczególnie *Rotifer vulgaris* i *Meliceria ringeus*) dalej gatunki *Peridinium* i *Ceratium*, wreszcie z otwornic *Arcella* i *Diffugia*.

Z organizmów roślinnych najczęściej dają się znaleźć okrzemki, mianowicie gatunki *Navicula*, którymi niektóre pęcherzyki są wprost wypchane, drgalnice, *Desmidiaceae*, jak *Closterium*, *Cothurnium* i *Pediastrum granulatum*.

Oprócz organizmów żywych, dają się często wykryć w pęcherzykach szczątki roślin martwych i kawałki drzewa. O wyborze więc pokarmu organizmowego przez pływacza nie może być nawet mowy.

(Prom.)

*Cz. St.*

— **Minogi japońskie.** W jednym z ostatnich zeszytów „*Journal of the College of Science*“ w Tokio p. Bashford Dean, znany ichtyolog amerykański, ogłosił swe bardzo ciekawe badania

nad minogami japońskimi. Wymieniony autor odkrył nowy rodzaj minogów — *Paramyxine*, oraz nowy gatunek z rodzaju *Homea*, a mianowicie *H. Okinoseana*, a także zbadał kilka innych form minogów, przebywających w wodach japońskich. Między innymi stwierdził on, że *Homea Burgari* nie jest — wbrew dotychczasowemu mniemaniu — wyłącznym mieszkańcem dna morskiego, lecz że wznosi się często do warstw górnych i tam napada różne ryby, nie unikając bynajmniej nawet niebezpiecznych naogół drętów elektrycznych. Minogi te znoszą swe jajka w okresie od września do października, zaś dojrzewanie jaj rozpoczyna się u samic już w styczniu. Rozdzielność płciowa zupełna; samce naogół spotykają się rzadko, najwięcej stosunkowo zauważyć ich można w okresie od marca do października.

Z nowego gatunku *Homea Okinoseana* p. Dean dotąd zdobył trzy egzemplarze. Kręgoście te przebywają w okolicach Okinosi i w pobliżu Tokio; są to prawdziwe olbrzymy, długość ich bowiem dochodzi do 80 *cm*.

*Paramyxine* atami (nowy rodzaj i gatunek) należy do bardzo rzadkich. Wogóle Japonia obfituje w ciekawe gatunki minogów; autor znalazł obok siebie 4 gatunki, należące do trzech rodzajów.

*J. T.*

— **Wytwarzanie się barwnika w tkankach ostrygi** było niedawno badane drogą doświadczalną przez R. C. Schiedta. Do badań zostały użyte ostrygi z gatunku *Ostraea virginiana* i *O. edulis*. Po odjęciu prawej połowy muszli mięczaki były wystawiane na działanie światła, bądź białego, bądź barwnego. Okazało się, że pod wpływem światła słonecznego na całej oświetlonej powierzchni ciała ostrygi wytwarza się barwnik ciemny; ten sam rezultat dało naświetlanie promieniami niebieskimi, fioletowymi i pozafioletowymi. Promienie czerwone i pozaczerwone nie wywoływały wcale odkładania się barwnika. W organach pochodzenia ektodermicznego barwnik wytwarzał się wyłącznie w naskórku; w narządach, tworzących się z mezodermy, np. w sercu — barwnik zbierał się w śródbłonku i we włóknach tkanki łącznej.

(Rev. Sc.)

*J. T.*

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Przed kilkoma dniami redakcyja nasza otrzymała od Zarządu Zakładów Wapiennych „Kadzelnia“ pod Kielcami zawiadomienie, że przy łamaniu kamienia na górze Kadzelnia znaleziono znacznych rozmiarów pieczarę, a w niej obfite stalaktyty; uważamy za stosowne więc zawiadomić o powyższem czytelników naszych, dodając, że kierownicy wspomnianych zakładów ofiarują się chętnie uprzystępnąć dostęp do owej pieczary osobom, interesującym się tym przedmiotem.

## ROZMAITOŚCI.

— **Muzea przyrodnicze w Stanach Zjednoczonych**. Nowojorskie muzeum państwowe ogłosiło świeżo dzieło (Natural History Museums in the United States and Canada, New-York State Museum Bulletin № 62, Albany 1903, str. 233), podające spis i opisy wszystkich muzeów przyrodniczych w Stanach Zjednoczonych i Kanadzie. Zawiera ono wiadomości o miejscu oraz o kierownikach tych instytucji, o rodzaju oraz zakresie prac naukowych, o zbiorach i t. d.

W końcu lipca r. 1903-go w Stanach Zjednoczonych istniały 243 muzea historii naturalnej, w Kanadzie łącznie z Newfoundlandem 22. Największą ich ilość posiadał stan New-York (27), dalej idąc: Pensylwania (17), Illinois (13) i Massachusetts (12). Wiele z tych muzeów znajduje się w związku z rozmaitymi uniwersytetami państwowymi i prywatnymi lub z innymi, wyższymi zakładami naukowymi.

Do najwybitniejszych należą: American Museum of Natural History w New-Yorku, Muzeum Narodowe Stanów Zjedn. w Waszyngtonie, Field Columbian Museum w Chicago, Muzeum przy Uniwersytecie im. Harvarda w Cambridge (Massachusetts) i t. d.

(Naturwiss. Wochenschr.)

m. h. h.

— **Promienie Roentgena w chirurgii woj-skowej.** Po raz pierwszy zastosowanie promieni X do celów chirurgicznych w szpitalach wojskowych zostało wypróbowane w Niemczech; następnie też same próby zostały powtórzone w Stanach Zjednoczonych, a wreszcie w Grecji. W r. 1900, podczas wojny chińskiej, prof. Haga, japończyk, kierujący oddziałem chirurgicznym, zastosował radiografy do badania wielu rannych — Niemców, Francuzów i japończyków.

Wymieniony chirurg twierdzi, że promienie X oddają w tych razach usługi nieocenione, szczególnie, gdy chodzi o odkrycie miejsca uwięźnięcia pocisku w ciele. Za pomocą radiografii daje się doskonale rozpoznać kierunek, wymiary oraz wielkość rozprysniętych części pocisku, jak również cała okolica dokonanego przezeń zniszczenia. Można też za pomocą tej metody określić, czy i o ile pocisk naruszył okostną.

Tak więc przyrządy, służące do radioskopii, zdają się być nieodzownymi dla chirurgii wojskowej. W Niemczech już od roku trzynaście wielkich szpitali wojskowych zostało zaopatrzonych w przyrządy roentgenowskie, przytem pomyślano i o tem, żeby podczas wojny przyrządy te mogły być z łatwością przewożone tak, żeby stale towarzyszyły oddziałom sanitarnym.

(Rev. Sc.)

J. T.

## B U L E T Y N M E T E O R O L O G I C Z N Y

za tydzień od d. 13 do d. 19 lipca 1904 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 me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
13 ś.	57,9	58,2	59,5	12,4	18,6	16,8	20,0	9,7	51	N <sup>5</sup> NE <sup>3</sup> N <sup>1</sup>	—	
14 c.	60,5	59,7	58,5	16,2	22,8	20,4	23,5	11,6	42	E <sup>3</sup> E <sup>5</sup> SE <sup>1</sup>	—	
15 p.	58,2	56,5	55,6	19,4	27,8	25,0	28,8	13,8	35	W <sup>5</sup> SW <sup>3</sup> E <sup>2</sup>	—	
16 s.	55,9	55,0	54,1	36,6	33,4	28,8	34,7	17,3	31	SW <sup>4</sup> W <sup>1</sup> W <sup>3</sup>	—	
17 n.	53,3	51,7	51,9	29,4	35,2	25,2	37,1	23,0	37	W <sup>9</sup> W <sup>7</sup> N <sup>7</sup>	—	
18 p.	51,7	48,3	48,5	18,2	22,8	15,6	28,0	15,7	53	NE <sup>2</sup> W <sup>12</sup> N <sup>7</sup>	0,1	● h. p. m. 5; 1 h. p. m. krótko i o 2 h. p. m. 15
19 w.	46,0	44,7	44,8	14,2	17,8	11,4	18,8	10,6	64	NW <sup>5</sup> W <sup>9</sup> N <sup>5</sup>	4,0	
Średnie	52,4			21,5					45		4,1	

TREŚĆ. O narzędzie akkomodacyjnym ucha, przez W. H. — Meteorologia dynamiczna, przez B. Orłowskiego (dokończenie). — Wpływ warunków zewnętrznych na rozwój płazów, przez A. Drzewinę. — Kilka doświadczeń, wykonanych w laboratorium podziemnym muzeum historii naturalnej w Paryżu, przez F. R. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.