

# WSZECHŚWIAT



**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.  
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

**PRENUMEROWAĆ MOŻNA:**

W Redakcji „Wszechświata“ i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

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

**Adres Redakcyi: WSPÓLNA № 37. Telefonu 83-14.**

## NOWSZE BADANIA PROMIENI $\beta$ ORAZ POWSTAWANIE PROMIENI $\gamma$ .

Już najdawniejsze obserwacje promieni Becquerella w polu magnetycznym uwidoczniły, że promienie  $\beta$  radu nie stanowią wiązki jednorodnej, lecz zawierają cząstki obdarzone wszelkimi możliwymi prędkościami, poczynając od wartości, stanowiącej około połowy szybkości światła aż do 0,99 tej szybkości. „Widmo magnetyczne“ tych promieni stanowiło szerokie pasmo bez wyraźnych maximów. Podobna złożoność promieniowania nie dawała się pogodzić z teorią rozpadu atomów; należało się raczej spodziewać, że jednakowe atomy będą wyrzucały elektrony z jednakową siłą, że więc wszystkie promienie  $\beta$ , pochodzące z jednej i tej samej fazy transmutacji, powinnyby posiadać taką samą prędkość. Można przypuszczać, że w dawniejszych doświadczeniach działały czynniki uboczne; że główny taki czynnik trzeba uważać promieniowanie wtórne, wzbudzone w znacznych masach ołowiu, którym zwykle ota-

czano badany preparat; rozpraszanie promieni podczas przejścia przez atmosferę również komplikuje zjawisko. Należy się więc spodziewać, że, usuwając te źródła błędów, t. j. trzymając preparat zdala od dużych mas metalowych i wykonywając doświadczenie w daleko posuniętej próżni, otrzymamy zjawisko czyste.

Takie badania przeprowadzili pierwsi Hahn, Baeyer i p-na Meitner i stwierdzili, że promienie  $\beta$  rozpadają się w polu magnetycznym na oddzielne wiązki, z których każda odpowiada innej, zupełnie określonej szybkości elektronów. Tak np. mezotor (produkt pośredni pomiędzy torem a radyotorem) wysyła 6 takich wiązek, promieniotwórczość indukowana przez tor — 5, rad B i C — 9, o szybkościach pomiędzy 0,36 a 0,98 szybkości światła i t. d.

Dalej jeszcze w analizie posunął się Jan Danysz w Paryżu, badając promienie  $\beta$ , pochodzące z cienkiej rurki szklanej, zawierającej emanację radu; sama emanacja nie wydzieliła promieni  $\beta$ , wydziela ją je zato dwa szybko rozpadające się produkty następcze: rad B i rad C; badane promienie mają więc źródło w rozpadzie tych dwu pierwiastków. Płytki



fotograficzne, które utrwały przebieg promieni, pozwalały naliczyć 23 ostro zarysowane wiązki o rozmaitej szybkości (od 0,615 do 0,998 szyb. św.) i różnym natężeniu. Siedem najsilniejszych z nich odpowiada wiązkom, określonym przez Hahna, Baeyera i Meitnerównę; dwie tylko wiązki, znalezione przez tych badaczy, a odpowiadające szybkościom najmniejszym, nie zostały wykryte przez Danysza. Ponieważ nadto wiązki najszybsze (22 i 23) składają się każda z kilku wiązek prostych, których zbyt jeszcze słabe rozszczepienie nie pozwalało dostatecznie rozdzielić i policzyć, przeto ogółem prędkość cząstek  $\beta$ , wyrzucanych przez rad B i C, posiada około 30 rozmaitych wartości.

Dwa tłumaczenia tego faktu są możliwe: albo każdy atom, rozpadając się, daje początek kilkunastu promieniom o rozmaitej szybkości, a więc i o rozmaitej energii, albo też atom wyrzuca zawsze jedną tylko cząstkę  $\beta$ , i uwalnia zawsze jedną i tę samą ilość energii, której część może być jednak pochłonięta przez inne zjawiska, zachodzące w materii, promieniującej.

Rutherford <sup>1)</sup>, rozpatrując tę sprawę, uważa tylko drugie przypuszczenie za możliwe i podaje hipotezę, że zmniejszenie się energii promieni  $\beta$  znajduje się w związku z tworzeniem się promieni  $\gamma$ . Na poparcie swej opinii przytacza następujące fakty doświadczalne:

1) Badania Moseleya wykazały, że na każdy atom radu B lub radu C, ulegający rozpadowi, przypada w przybliżeniu jeden promień  $\beta$ —co od razu obala pierwszą z przytoczonych hipotez; tymczasem na każdy promień  $\beta$  przypada kilka—co najmniej dwa—promienie  $\gamma$ .

2) Ciała, których promienie  $\beta$  posiadają szybkości rozmaite, wysyłają energiczne promienie  $\gamma$ . Te, których promieniowanie  $\beta$  tworzy wiązkę jednorodną, o jednej tylko szybkości, albo wcale nie wysyłają promieni  $\gamma$ , albo wysyłają promienie słabe i nieliczne (np. uran X lub rad E).

3) Rozmaite pierwiastki, pobudzane do tworzenia promieni X, dają początek promieniom o rozmaitej przenikliwości, zależnej od ciężaru atomowego pierwiastku (Barkla). Niektóre pierwiastki wysyłają więcej niż jeden rodzaj takich promieni charakterystycznych. Jeśli krzywą, wyrażającą zależność pochłaniania od ciężaru atomowego, ekstrapolować będziemy dla cięż. at. radu C (214), to otrzymamy wartość wskaźnika pochłaniania zupełnie zgodną z tą, jaką znaleziono dla promieni  $\gamma$  radu C; więc promienie  $\gamma$  są to niezawodnie promienie X, charakterystyczne dla Ra C. Do wzbudzenia tych promieni potrzeba promieni  $\beta$  lub katodowych o pewnej energii minimalnej, różnej dla różnych pierwiastków i proporcjonalnej do ich ciężaru atomowego (Whiddington). Dla radu C powinna ona wynosić  $1,27 \cdot 10^{13}$  e ergów ( $e =$  ładunek cząst.  $\beta$ ); tyle więc prawdopodobnie energii potrzeba na wysłanie jednego promienia  $\gamma$  radu C.

4) Znając szybkość w wiązках Danysza można obliczyć energię cząstek  $\beta$  dla każdej z nich.

Rutherford oblicza te energie i stwierdza, że odejmując od energii najszybszej z prostych wiązek (21) proste, całkowite wielokrotności dwu wartości  $E_1$  i  $E_2$ , otrzymujemy z zupełnie dobrą dokładnością energie promieni powolniejszych (od 9 do 20). Te porcje energii są, zdaniem Rutherforda, obracane na wytwarzanie w radzie C promieni  $\gamma$  dwu rodzajów, co ma tem więcej pozorów słuszności za sobą, że  $E_1 = 1,12 \cdot 10^{13}$  e ergów, ma zatem wartość zbliżoną do  $1,27 \cdot 10^{13}$  e, obliczonej z zależności Whiddingtona, a która stanowi przybliżoną wartość energii, zużywanej dla jednego promienia X, charakterystycznego dla radu C. Energia wiązek pozostałych (1 do 8), należących prawdopodobnie do radu B, daje się podobnie przedstawić. O wiązках 22 i 23 niemożna nic sądzić, dopóki nie zostaną rozłożone na części składowe.

Te wszystkie szczegóły łączą się w przejrzystą całość, jeśli przypuścimy, że podczas rozpadu atomu radu C uwalnia się zawsze ta sama ilość energii, która idzie

<sup>1)</sup> „Le Radium“ 1912, № 10 i 11.



bądź to w całości na nadanie wielkiej szybkości cząstce  $\beta$ , bądź to na promień  $\beta$  o szybkości mniejszej, a jednocześnie na wytworzenie jednego lub więcej promieni  $\gamma$ ; każdy promień  $\gamma$  pobiera przytem  $E_1$  lub  $E_2$  ergów energii. Gdybyśmy obserwowali rozpad jednego tylko atomu, dostrzegliśmy jeden tylko promień  $\beta$  o określonej szybkości. Obserwując wynik rozpadu mnóstwa atomów jednocześnie, widzimy rozmaitość promieni  $\beta$ , zależną od różnej liczby promieni  $\gamma$ , wytworzonych przez atom. Częstość występowania tej lub owej ich liczby stanowi o względnem natężeniu odpowiednich promieni  $\beta$ .

Teorya powyższa objaśnia dużo, ale pozostają jeszcze nieobjaśnione szczegóły; brak jeszcze dokładnych pomiarów szybkości promieni  $\beta$  dla innych pierwiastków; dopiero bogatszy materiał doświadczalny pozwoli ocenić, o ile hipoteza Rutherforda jest trafna.

W. Werner.

## PRZEWODNICTWO ELEKTRYCZNE WEWNĄTRZ KOMÓREK.

Analiza chemiczna uczy nas, że w skład substancji komórkowej wchodzi pewna liczba soli mineralnych, ale mało mamy danych na to, w jakim stanie znajdują się tam owe sole. Nie wiemy, jaka część tych soli jest rozpuszczona i zjonizowana, a jaka znajduje się w połączeniach nierozpuszczalnych lub organicznych; a wszak od liczby i jakości jonów zależy, jak wiadomo, w wysokim stopniu stan koloidów, a tem samem zależeć może przebieg wielu zjawisk życiowych. W wielu przypadkach badania mikroskopowe okazują nam powstawanie w komórkach roślinnych kryształów, np. nierozpuszczalnego szczawianu wapnia. A więc jon wapniowy, który pobrany przez korzenie dostał się do soku komórkowego—obecnie zostaje usunięty. Niekiedy spotykamy się z przebiegiem odwrotnym. A ileż podobnych zmian w ilości i koncentra-

cy jonów, zachodzących w związku z różnemi sprawami życiowemi uchodzi naszej uwagi. Uchodzi — bo nie znaleźliśmy dotychczas metody, aby zmiany te mógł śledzić krok za krokiem, nieniszcząc przytem życia komórek.

Sprawa pozornie wydawałaby się prostą. Wszakże proporcjonalne do każdorazowej koncentracji jonów jest przewodnictwo elektryczne; należy więc zastosować metodę Kohlrauscha, t. j. przez komórki przepuszczać prądy przemienne z małej cewki indukcyjnej i mierzyć opór, który komórki stawiać będą przejścia tych prądów; opór ten jest tem mniejszy, im większe przewodnictwo elektryczne, a więc im większa koncentracja jonów w roztworze. Ale wnętrza komórek, przewodzące dobrze, otoczone są błonkami plazmatycznymi, dla jonów prawie nieprzepuszczalnymi i skutkiem tego komórki, jako całość, stawiają przejściu prądu opór ogromny. Dopiero po zniszczeniu tych błonek przez zabicie komórek przewodnictwo wzrasta — ale wtedy nie mamy już pewności, czy przez zabicie nie zaszły także jakie zmiany w stanie soli wewnątrz komórek. Tak np. R. Höber w rozprawie <sup>1)</sup>, o której niżej obszerniej będzie mowa, podaje, że pewna masa żywych ciałek krwi, wydzielonych przez centryfugowanie z osocza, stawiała przejściu prądu opór 3200 — 3500 ohmów, który po dodaniu kilku kropel saponiny (niszczącej błonki plazmatyczne) spadał do 55 ohmów. Ta dopiero ostatnia liczba jest wyrazem prawdziwego przewodnictwa wewnątrz czerwonych ciałek krwi, o ile nie zaszły w nich jakieś zmiany wskutek dodatku saponiny.

Otóż Höber zarówno w wymienionej rozprawie, jak i w dwu poprzedzających <sup>2)</sup> opisuje swoje próby stworzenia metody

<sup>1)</sup> R. Höber. Messungen der inneren Leitfähigkeit von Zellen. Pflüg. Archiv, tom 150—1913.

<sup>2)</sup> R. Höber. Eine Methode, die elektrische Leitfähigkeit im Inneren von Zellen zu messen. Pflüg. Arch., tom 133—1910 i R. Höber. Pflüg. Archiv, tom 148—1912.



bezpośredniego pomiaru przewodnictwa wewnątrz żywych komórek, z ominięciem przeszkody, jaką stanowią błony plazmatyczne. Metoda ta polega na zastosowaniu drgań, czyli oscylacyj elektrycznych.

Przedstawmy sobie jakikolwiek kondensator, którego okładki mają silny ładunek elektryczny, np. butelkę lejdejską. Rozbrojenie niechaj następuje po drucie, który w biegu swoim tworzy kilka zwojów, tak zwaną cewkę indukcyi własnej. Gdy nastąpi rozbrojenie w postaci iskry, wtedy nie przebiegnie jeden tylko prąd, od okładki + do —, aż do zobojętnienia ładunku, ale ładunek ten jest jakgdyby rzucony od jednej okładki do drugiej z częstością milionów razy na sekundę, dopóki równowaga się nie ustali. Mamy więc nie jeden prąd, ale wiele prądów przemiennych, bardzo częstych. Są to właśnie oscylacje elektryczne.

Zjawisko to jest analogiczne ze zjawiskiem, które zachodzi w rurce kształtu U napełnionej np. rtęcią. Gdy w jednym ramieniu poziom rtęci nagle podniesiemy i opuścimy, to równowaga nie nastąpi od razu, ale dopiero po długim wahaniu, coraz to słabszem, z jednego ramienia rurki do drugiego. Rtęć tutaj również oscyluje. Ruch ten jednak zanika tem prędzej, im większe opory rtęć znajduje po drodze, np. gdy rurka jest u dołu bardzo wązka; podobnież w razie oscylacyj elektrycznych drgania zostają „stłumione“ tem prędzej, im większe są przeszkody dla ruchu elektryczności, np. im cieńszy drut—wogóle, im prędzej dla jakichkolwiek powodów energia ładunku się wyczerpie. Otóż przekonano się, że takie działanie, tłumiące drgania elektryczne, wywiera rdzeń metalowy, jeżeli umieścimy go we wnętrzu cewki indukcyi własnej, a to dlatego, że absorbuje on energię drgań. Drgania bowiem, odbywające się w drucie cewki wywołują w rdzeniu wewnątrz umieszczonym prądy indukcyjne, biegnące w masie tego rdzenia i wytwarzające znowu ciepło Joulea, oczywiście na koszt energii drgań, które przez to zostają osłabione. Efekt ten „tłumiący“ jest tem większy, im

większe przewodnictwo elektryczne tego rdzenia. Podobnie zachowują się roztwory elektrolitów, umieszczone w naczynku szklanem wewnątrz cewki. Działanie tłumiące, wywierane przez nie na drgania zależy od ich przewodnictwa elektrycznego.

Höber urządził tedy doświadczenie w sposób następujący: W obwodzie drutu wzbudzał drgania elektryczne przez rozbrojenie bateryi butelek lejdejskich, których okładki po każdym rozbrojeniu ładował na nowo zapomocą potężnego transformatora dającego napięcie 30 000 woltów. Średnie zaś natężenie drgań, w ten sposób wzbudzonych, mierzył zapomocą odpowiednio skonstruowanego przyrządu, tak zw. termodetektora, połączonego w stosowny sposób z galwanometrem. W miarę jak drgania te, przez umieszczone wewnątrz cewki elektrolity, były tłumione, zmniejszało się średnie natężenie tych prądów i wychylenie galwanometru było mniejsze.

Celem wypróbowania, a zarazem skalibrowania aparatu oznaczał wychylenia galwanometru, które otrzymywał, gdy do naczynka szklanego wlewał kolejno wodę i roztwory NaCl o coraz to innem stężeniu. Otrzymał np. takie liczby:

Procent NaCl: 0 0,1 0,4 0,7 1,0 0,7 0,4 0,1%

Wychylenie galwanometru: 47,2 46,8 45,4 44,3 43,1 44,1 45,4 46,8.

Wychylenia więc, jak widzimy, są tem mniejsze, przytłumienie drgań tem silniejsze, im wyższe stężenie roztworu, a więc im większe przewodnictwo.

Mając te dane, napełniał naczynko badaną tkanką, np. komórkami krwi wołu, wycentryfugowanemi z osocza i oznaczał stopień przytłumienia drgań, wywierany przez te ciała skutkiem zawartych wewnątrz nich elektrolitów. Okazało się, na podstawie licznych doświadczeń, że ciała krwi tłumią silniej niż roztwór 0,1% NaCl, ale słabiej niż 0,4% NaCl. Takie granice są jednak zaszerekie, aby pomiar miał większą wartość. Dopiero dokładniejsze pomiary, wykonane tą metodą, znacznie zmodyfikowaną i ulepszoną — z roku 1913 — dają wartość około



0,2% NaCl, w znacznie ciaśniejszych granicach błędu. Co najważniejsze jednak, to fakt, że dodanie saponiny nie wpływało zupełnie na tę wartość, gdy tymczasem przewodnictwo Kohlrauscha, wskutek zniszczenia błon przez saponinę, znacznie się powiększało. Oto tabelka, podająca przewodnictwo wewnętrzne, oznaczone tą nową metodą i metodą Kohlrauscha, porównane z przewodnictwem odpowiednich roztworów NaCl <sup>1)</sup>:

Przewodnictwo wewnętrzne—odpowiada: 0,2% NaCl.

Przewodnictwo Kohlrauscha—odpowiada: < 0,01% NaCl.

Dodano kilka kropeł roztworu saponiny:

Przewodnictwo wewnętrzne—odpowiada: 0,2% NaCl.

Przewodnictwo Kohlrauscha—odpowiada: 0,17% NaCl.

Widzimy, że wartości przewodnictwa wewnętrznego pozostają, po dodaniu saponiny, bez zmiany, że więc nowa metoda podaje istotnie wartości przewodnictwa wewnętrznego, odpowiadającego koncentracji jonów wewnątrz komórek, przyczem błony plazmatyczne nie grają już żadnej roli. Stężenie jonów wolnych w ciałkach krwi jest takie, jak mniej więcej w 2% roztworze NaCl.

I oto już pierwsze pytanie, które zadałszy sobie na początku tego artykułu, można do pewnego stopnia rozstrzygnąć. Pytanie: jaka część soli w komórce jest w stanie rozpuszczonym, a jaka w połączeniach nierozpuszczalnych lub organicznych? W celu odpowiedzi na to pytanie Höber przytacza wyniki analiz składników mineralnych ciałek krwi (według Abderhaldena), obliczone pro mille.

Ciałka krwi wołu:

KHPO<sub>4</sub>—0,86 równoważne 0,58 NaCl

KCl — 0,64 „ 0,50 „

NaCl — 2,47 „ 2,47 „

w sumie 3,55 NaCl

Analogiczne dane dla krwi świni dają wartości 5,16 pro mille—NaCl.

W ciałkach krwi znajduje się więc ilość soli odpowiadająca 0,355 — 0,516%

NaCl, przewodnictwo zaś odpowiada tylko 0,2% NaCl. Znaczy to, że tylko część soli jest w stanie rozpuszczonym i zjonizowanym, reszta zaś — w połączeniach organicznych. W rozprawie ostatniej (1913 r.) znajdują się jeszcze rezultaty pomiarów przewodnictwa elektrycznego wewnątrz komórek mięśnia (m. sartorius z żaby). Według analiz Fahra <sup>1)</sup> w mięśniach tych znajduje się ilość soli odpowiadająca 0,64 % NaCl. Przewodnictwo zaś, oznaczone metodą Höbera odpowiada roztworowi 0,1—0,2% NaCl.

„Zdaje się, że liczby te uczą, powiada Höber <sup>2)</sup>, że większa część soli, zawartych w mięśniach, tak jest związana, iż dla przewodnictwa elektrycznego nie wchodzi w rachubę“. Ale oznaczyć, czy w czasie podrażnienia i skurczu mięśnia stosunek soli wolnych, zjonizowanych, do związanych nie ulega zmianie—co byłoby niezmiernie doniosłe dla teorii skurczu mięśni—tego nie zdoła dokonać metoda Höbera, gdyż na razie nie jest jeszcze dostatecznie subtelna i tak drobnych zmian prawdopodobnie stwierdzićby nie zdołała. Mimo to jednak, rezultaty dotychczas otrzymane są już bardzo poważne, a wobec tego, że Höber usilnie pracuje nad wydoskonaleniem swojej metody i coraz to nowe, coraz dokładniejsze wynajduje modyfikacje, możemy mieć nadzieję, że w przyszłości tak się ją uda wysubtelnić, że będzie można, z jej pomocą, śledzić przebieg zmian wśród elektrolitów komórek, równoległe z procesami życiowymi, które znajdują się w związku z temi zmianami.

*Michał Zajac.*

## Z KRYTYKI MIMETYZMU.

W numerze grudniowym „Revue du Mois“ biolog francuski Stefan Rabaud w artykule „Qu'est ce que le mimétisme?“ zamieścił surową krytykę dzisiejszej te-

<sup>1)</sup> Cytuję podług Höbera (1913).

<sup>2)</sup> W rozprawie z 1913 r.

<sup>1)</sup> Wyjęte z rozprawy Höbera z 1913 r.



oryi mimetyzmu, oraz próbę racjonalnego mechanistycznego patrzenia na zjawisko rozumiane dotąd w wybitnie finalistycznym znaczeniu ochrony gatunku.

Poglądy Rabauda tem są cenniejsze, że sam on wiele zajmował się powyższem zagadnieniem, a z rezultatów jego badań, z każdego wiersza jego rozpraw<sup>1)</sup> widać niezwykle dar obserwacyjny, wielkie zdolności eksperymentatorskie, a nade wszystko francuski, przenikliwy umysł krytyka i interpretatora zjawisk.

Od czasów Darwina przyjmujemy powszechnie, że każdy organizm w biegu życia prowadzić musi nieustanną walkę: walczą ze sobą rośliny o piędź ziemi, na której rosną; walkę staczają ze zwierzętami, którym służą za pokarm; walczą ze sobą zwierzęta.

Nie jest to tylko walka czynna i niekoniecznie na otwartem staczana jest polu. Mięsożerny drapieżca uzupełnia swą siłę przebiegłością, a prześladowany roślinożerca przeciwstawia atakowi nie tylko chyżość czy zwinność, ale również i podstęp. Pewne naprzykład zwierzęta wykazują wielkie podobieństwo do ciał martwych lub do innych zwierząt. Bates, Wallace i Trimen przypuścili, że owe podobieństwa są dla danych zwierząt wybiegami, uchylającymi je od prześladowań wrogów lub zapewniającymi łatwiej tryumf nad ofiarą. I na tem polega istota teoryi mimetyzmu.

Przypatrzmy się jej bliżej i oceńmy jej właściwą doniosłość biologiczną.

1. *Fakty przemawiające na korzyść teoryi.* Teorya spoczywa na licznych faktach, dających się zgrupować w dwie różne kategorie:

1) Podobieństwa spowodowanego wyłącznie podobieństwem zabarwienia (homochromia).

<sup>1)</sup> É. Rabaud. Le transformisme et l'expérience. Paryż, 1911.

Parasitisme et l'homochromie. Notes préliminaires. Arch. de Zool. exp. et gén., 1912.

Le comportement des larves parasitées. Bull. Soc. Philom. Paryż. 1912, № 1—2.

Qu'est ce que le mimétisme? Revue du Mois, gruzdzien, 1912.

2) Podobieństwa wynikającego zarówno z podobieństwa zabarwienia jak i podobieństwa form zewnętrznych, a więc zarysów stałych badanej istoty oraz pozycyi, którą może przybierać (mimetyzm właściwy bierny lub czynny).

Zacznijmy od homochromii.

Mówimy, że organizm jest homochromatyczny, gdy jego zabarwienie odpowiada zabarwieniu podłoża czy tła, na którym żyje. Zwierzęta płowe pustyni, białe zwierzęta stron podbiegunowych, brunatne czy zielone owady i jaszczurki, szare zające, przezroczyście organizmy pelagiczne — wszystkim to dobrze znane przykłady. Jako mieszające się z zabarwieniem środowiska, organizmy homochromatyczne mają szczególnie dobrze być zabezpieczone przed wzrokiem drapieżców.

Doświadczenie, które wykonał był di Cesuola (1904), zdaje się popierać tę hipotezę. Umieścił on w klatce pewną liczbę zielonych modliszek (Mantis), część przywiązywał do roślin zielonych, drugą część do brunatnych; w innej klatce umieścił brunatne modliszki, również przy mocowując je do roślin zielonych, inne do brunatnych. Ptaki wpuszczone do klatki zjadły po 27 dniach większość modliszek znajdujących się na heterochromatycznym podłożu; homochromatyczne wszystkie pozostały. Doświadczenie to jak zobaczymy, pociąga za sobą poważne zarzuty; — narazie jednak przyjmijmy wyniki.

Rodzi się z kolei pytanie, czy w przyrodzie zwierzęta zawsze sadowią się na podłożu homochromatycznym. Różni pisarze zapewniają o tem. Zugmayer (1907) i Dofiein (1908) obserwowali w Ameryce i Azji brunatne i zielone jaszczurki, które za zbliżeniem się człowieka czy innego zwierzęcia szybko dobiegają homochromatycznego podłoża. Vosseler (1902) i Popovici (1911) opowiadają o faktach niemniej ciekawych, dotyczących szarańchy z grupy Acridida.

Inne zwierzęta posiadają zdolność zmiany zabarwienia swego w zależności od środowiska. Wspomnijmy o kameleonie, mięczaku Loligo z pośród głowonogów,



rybach płaszczkach (Pleuronectes), poczwarkach zbadanych przez Bordagea (1900) i t. d.

Homochromia ma więc wynikać bądź z wyboru przez zwierzę środowiska, bądź w następstwie zmiany zabarwienia zwierzęcia, zmiany harmonizującej z podłożem.

W zjawiskach mimetyzmu homochromii towarzyszą także formy i pozycje, czego wynikiem wielkie niekiedy podobieństwa bądź między różnymi zwierzętami, bądź między zwierzętami a różnymi przedmiotami, w których to podobieństwach niemal zawsze doszukano się pożytecznej obrony.

Najwyraźniejszym przykładem mimetyzmu, punktem wyjścia i najtrwalszą podporą teorii jest motyl Kallima. Kształtem swych skrzydeł złożonych, pozycją, w jakiej siedzi na gałązkach, zabarwieniem skrzydeł i ich nerwacją przypomina najzupełniej liść suchy. Inne owady, np. Dixippus mają wygląd i barwę gałązek. Faktów podobnych znamy dosyć dużo, wszystkich niepodobna przytoczyć. Mają one popierać to ogólne przypuszczenie, że zwierzęta, do różnych grup należące, wskutek podobieństwa swego ze środowiskiem dobrze się ukrywają przed naszymi oczami. A tem samem również dobrze kryją się przed wzrokiem swych wrogów i że to podobieństwo ma być skuteczną dla nich „obroną“.

Dlaczego jednak niewszystkie zwierzęta są homochromatyczne czy mimetyczne? Czem wyjaśnić istnienie zwierząt niekiedy o barwach bardzo rzucających się w oczy? Jeżeli te zwierzęta istnieją, to muszą posiadać inny „środek obrony“ — twierdzą zwolennicy teorii mimetyzmu. Gąsienice agrestnika (Abraxas) zwracają wzrok nawet z odległości. Lecz podobno mają mieć nieprzyjemny smak — właściwość, która je broni przed wrogami; ptak porzuca je niebawem. Wrażenie wzrokowe kojarzy się w ten sposób z wrażeniem smakowem i zabarwienie staje się jednocześnie znakiem nieprzyjemnego smaku. Tem samem każda gąsienica podobna do gąsienicy agrestnika

jest nietykana przez ptaki. Ma to być barwa ostrzegawcza — jak zapewnia Bates.

Pulton uczynił w tym względzie kilka doświadczeń. Owady o barwach nadzwyczaj widocznych i nieprzyjemnym smaku, umieszczone w obecności owadożernych kręgowców, płazów, gadów, ptaków i ssaków naogół nie są zjadane. Choć wygłodniałe owadożerce zaczynały pożerać te „niesmaczne“ owady, zwłaszcza czyły to żaby i niektóre ptaki.

W innych znów razach z naśladowaniem gatunków obdarzonych innemi „środkami obrony“ mamy do czynienia. Motyle z rodzin Heliconidae i Danaidae wydzielają wstrętny zapach, a Pieridae i Papilionidae, niewydzielające wcale tego zapachu, naśladują je zabarwieniem skrzydeł. Motyle Sesidae zupełnie bezbronne przypominają osy żądłem uzbrojone. Niejadowite węże wyglądem swym przypominają jadowity rodzaj Elaps i t. d. Mimetyzm, zapewniają autorowie, nie tylko jest zjawiskiem obronnem, lecz także może zapewniać powodzenie ataku.

Na tem ma polegać teoria mimetyzmu, której Pulton jest dziś najgorliwszym obrońcą. W zasadzie twierdzi ona, że każda cząstka żywej istoty, pozbawiona obrony przed najróżniejszymi atakami, naśladuje inną cząstkę obdarzoną skutecznymi środkami ochrony i że tem samem obiedwie te cząstki uchylają się z pod ataków jakiejś trzeciej części.

A teraz ściśle oceńmy jej wartość.

2. *Zarzuty i fakty przeciwne.* Że istnieją często wielkie podobieństwa, na to każdy uważny obserwator musi się zgodzić. Rodzi się pytanie, jak one powstały?

Nieuwzględniając najbardziej krańcowego finalizmu, w zjawiskach mimetyzmu oczywiście widzieć należy wynik ostateczny, nigdy zaś urzeczywistnienie planu. Nie w celu ochrony zwierzęcia powstały owe podobieństwa i jeżeli dziś przybrały to znaczenie, to jedynie jako wynik zjawiska, w którym „obrona“ żadnej nie odgrywa roli. Takie też jest najpowszechniej przyjęte tłumaczenie darwinowskiej teorii doboru naturalnego: osobniki jednego gatunku różnią się mniej lub więcej między sobą właściwościami morfo-



logicznymi; jeżeli między temi właściwościami znajdują się i takie, które czynią dany osobnik podobnym do ciał martwych lub do organizmów „dobrze zabezpieczonych“, osobnik ten ma wszelkie dane uniknięcia swych wrogów, gdy jego pobratymcy, którym brak tej cechy, muszą zniknąć w walce o byt. Pozostałe przy życiu zrodzą potomstwo do siebie podobne i odtąd gatunek reprezentować będą osobniki mimetyczne lub homochromatyczne.

Mimo swej atrakcyjności wyjaśnienie to pociąga za sobą poważne zarzuty. Nie wystarczy zapewnić, że żaden organizm nie może żyć, jeśli nie jest tak czy inaczej zabezpieczony przed swemi wrogami, trzeba ponadto i przede wszystkim wyjaśnić samo pochodzenie tych środków, które go ukrywają przed okiem nieprzyjaciół. Teoria milczy, gdy chodzi o to zasadnicze zagadnienie. Jeżeli można jeszcze przypuścić, że organizm nabył odrazu zabarwienia jednobarwnego, to w żadnym razie nie można zrozumieć, by skomplikowane, złożone naśladownictwo mogło powstać odrazu. Skrzydła motyla przypominającego liść mają cały szereg właściwości morfologicznych, nadających to podobieństwo: wspomniemy o kształcie ogólnym, zabarwieniu, prążkach, plamkach i t. d. — wszystko to stoi na przeszkodzie przypuszczeniu jakoby powstać mogły jednocześnie i raptownie. A jeżeli właściwości te powstawały powoli i stopniowo, jak właśnie zapewnia teoria Darwina, jakim sposobem mogły spełniać zadanie ochronne, a więc i przetrwać w szeregu pokoleń, kiedy nie stanowiły jeszcze podobieństwa ochronnego? Nim powstaną organizmy dostatecznie mimetyzujące, wszelkie pośrednie osobniki, jako jeszcze niemimetyzujące, nie wytrzymają konkurencji życiowej — i cudem chyba w takich warunkach może powstać mimetyzm. Tymczasem wiemy, że te osobniki pośrednie, niedostatecznie z punktu widzenia teorii Darwina zabezpieczone, istnieją. Znamy motyle, których skrzydła posiadają tylko prążki, u innych tylko plamy, zabarwienie lub kształt liścia; gdzieindziej plamy i prąż-

ki na skrzydłach istnieją, choć brak im formy dokładnej liścia.

Nawet patrząc z darwinistycznego punktu widzenia nagromadzenia się nieznacznych zmian, istnienie organizmów pośrednich morfologicznie stanowi najcięższy zarzut przeciw teorii mimetyzmu.

Inni biologowie zwrócili się o pomoc do teorii mutacji, nieuzyskawszy jednak i od niej tego, czego żądali.

Jak wobec tego należy patrzeć na fakt istnienia tych właściwości pośrednich? Co warunkuje istnienie tych organizmów o cechach pośrednich? Jeżeli właściwości te istnieją, muszą mieć zatem inne biologiczne znaczenie. Jeżeli zwierzę istnieje, to znaczy, że jest „zabezpieczone“ przez środki inne, prawdziwie skuteczne. Zatem jeżeli każda „cecha“ oddzielnie wzięta istnieje, choć nie stanowi czynnika obronnego, dlaczego nagromadzenie tych cech i podobieństwo, które mu przypisują nie ma trwać również, niespełniając również najmniejszej czynności ochronnej?

Jest to teren właściwy, na który kwestyę przenieść należy. Zamiast zgóry przyjmować zależność pomiędzy podobieństwem dostrzeżonem a ochroną istoty, wprzód należy się przekonać, czy podobieństwo to ma rzeczywiście znaczenie ochronne.

Obserwatorowie nagromadzili dużo faktów, przeczących temu. Werner stwierdził, że nieprzyjemny zapach, przez motyle do rodziny Danaidae należące wydzielany, nie jest skutecznym środkiem ochrony, gdyż wiele ptaków żywi się nimi. Więc ich naśladowanie byłoby niezrozumiałe. Ten sam uczone stwierdził również, że niektórzy drapieżcy spożywają zarówno węże jadowite, jak i ich niejadowitych naśladowców. B. Deau często widywał motyle Kallima siedzące na zielonych krzakach — a wówczas rzucały się w oczy nadzwyczaj i z racji tego obawia się, czy wnioski wyciągane z podobieństwa tego nie spoczywają na kilku powierzchownych obserwacjach, być może nawet na dowolnem ugrupowaniu motyli w kolekcji. Rabaud spotykał gąsienice z rodziny Geometridae,



przypominające szare gałązki na zielonym heterochromatycznym podłożu. Nie są to wcale zdarzenia rzadkie. Trafiają się stosunkowo często, o tyle często, że pociągają za sobą obawę, czy istotnie fakt istnienia zwierzęcia na homochromatycznym podłożu zależy nie od innych przyczyn, aniżeli te, których domaga się hipoteza ochrony gatunku. Rabaud nie jest nawet daleki od przypuszczenia, że zależy to od przypadkowego zbiegu okoliczności powtarzającego się mniej lub więcej często. Ponadto, ściśle rozumując, przekonywamy się, że prawdziwa homochromia jest zjawiskiem bardzo rzadkiem. Wszak wiemy, że dwie barwy te same o różnych odcieniach najbardziej chyba jedna na tle drugiej się uwidoczniają. A te różnice w odcieniach zwierzęcia i podłoża bardzo często widzimy. Oprócz tego zwierzę na podłożu homochromatycznym nie może się zdradzać najmniejszym poruszeniem — inaczej bowiem natychmiast wpadnie w oko.

Więc odcienie w zabarwieniu, poruszenia i przemieszczenia mogą, przeciwnie, być sygnałami, które zwierzę zdradzają nawet na homochromatycznym podłożu.

(Dok. nast.).

Streścił K. D.

## RAD JAKO CZYNNIK BIOLOGICZNY.

Badania nad działaniem fizyologicznym i zastosowaniem radu w lecznictwie związane były i są z licznymi trudnościami, szczególnie skutkiem niemożności zaopatrzenia się w większą jego ilość. Niewszystkie pracownie naukowe mogą poszczycić się wogóle jego posiadaniem. Mimo to co roku ukazują się liczne rozprawy traktujące o tym przedmiocie. Nagromadzone w ciągu lat fakty i teorie zebrał i usystematyzował prof. London, z którego wynikami chciałbym zaznaczyć czytelników *Wszechświata* <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Das Radium in der Biologie und Medizin von prof. E. S. London. Lipsk, Akademische Verlagsgesellschaft, 1911.

Pierwsze badania nad wpływem radu na protoplazmę podjął Schwarz; poddając działaniu radu jaje kurze zauważył ściemnienie skorupki, zmętnienie białka, zagęszczenie białka i żółtka, oraz charakterystyczny zapach trójmetyliaku; związek ten powstaje przez rozkład lecytyny, wskutek czego Schwarz przypuszczał, że i inne zmiany zachodzące pod wpływem radu są tylko zjawiskami wtórnymi, wywołanymi przez związki powstałe z rozkładu lecytyny. Teorię tę zdają się popierać następujące fakty: w jajach żaby największym zmianom podlegają właśnie części najbogatsze w żółtko, zawierające dużo lecytyny (Schaper); wstrzykiwanie podskórne choliny wywołuje zmiany, podobne do tych, które zachodzą pod wpływem radu (Exner i Zdarek). Niemożna jednak uważać jej za dostatecznie udowodnioną.

Pokaźna liczba badań nad wpływem radu i jego emanacji na bakterye stwierdziła ciekawy fakt, że niewszystkie promienie działają równie intensywnie: najbardziej zabójcze są promienie  $\alpha$ , najmniej  $\gamma$ . Fermenty, toksyny i antytoksyny zachowują się różnie; jedne zachowują się obojętnie jak pepsyna, maleina ferment podpuszczki, toksyna dyfterytyczna; inne giną jak chymozyna, inwertyna, emulsyna, jad węzów; wreszcie są takie, na które wpływa dodatnio. Różnie zachowują się i niższe organizmy zwierzęce, przeważnie jednak po krótkim naświetlaniu giną, ulegając mniej lub więcej widocznym zmianom morfologicznym. Spermatozoidy świnki morskiej, zachowujące swą żywotność w fizyologicznym roztworze soli kuchennej w ciągu 5 dni, już po dwu godzinach wpływu radu traciły wiele na swej ruchliwości, po czterech — ginęły; robiono też doświadczenia in vivo, naświetlając jądra świnek morskich; wkrótce sperma stawała się wodnistą i ubogą w spermatozoidy, które przytem okazywały małą ruchliwość.

Na specjalne zainteresowanie zasługują badania nad wpływem promieni radowych na rozwój embryonalny. Jaja *Strongylocentrotus lividus* rozwijają się i to z pewnemi zboczeniami tylko do stadyum



blastuli; gdy rozpoczynano doświadczenie od gastruli w początkowym jej stadium, rozwijała się dalej lecz nienormalnie. Rad tamuje podział komórek, różnicowanie ich i regenerację, co stwierdził Schaper, badając rozwój jaj żaby (*Rana fusca*), embryony żab (*R. esculenta* i *fusca*), oraz regenerację u trytonów i planaryj. Takież wyniki otrzymał Bohn. J. Tur naświetlał 80 jaj kurzych w ciągu 24 do 70 godzin; w rozwoju wszystkich otrzymał znaczne zmiany teratologiczne; w kilku przypadkach brakowało kręgów pierwotnych, w 90% nastąpiło zwężenie area lucida; bródka pierwotna wystąpiła tylko na tylnym końcu embryona; w przekrojach poprzecznych uwidocznił się nadmierny wzrost endodermy, z równoczesnym zanikiem ektodermy. Bohn wreszcie stwierdził partenogenetyczny rozwój, który jednak ulegał zbieżności i wkrótce ustawał.

Znane były od dość dawna fakty, że skóra pod działaniem promieni radowych czerwienieje, później pokrywa się ranami trudnymi do zagojenia, że wypadają włosy. Systematyczne i na większą skalę badania podjął pod kierunkiem Londona Horowitz; celem ich było poznać specyficzne działanie wywierane na różne organy i tkanki, by oprzeć się na wynikach i stworzyć racjonalne leczenie radem. Sposób, którego używano, był następujący: jedną cienką rurkę zawierającą 1 mg bromku radowego, oraz drugą pustą dla kontroli, umieszczano w różnych organach świnek morskich; z zabitych po 10 dniach zwierząt robiono preparaty, utrwalając je w różny sposób, w końcu robiono skrawki mikroskopowe prostopadłe do osi rurek. Badano wątrobę, śledzionę, nerki, nadnercza, gruczoły ślinowe, chrząstki, mózg, nerwy, rdzeń pierszowy, szpik kostny, jajniki, jądra, mięśnie i subserosa. W każdym znaleziono mniejsze lub większe zmiany; największym, jak się należało spodziewać, uległy tkanki nerwowe i limfatyczne, najmniejszym — trzustka i membrana mucosa.

Wreszcie kilka słów o wpływie radu i jego emanacji na stan ogólny wyższych ustrojów. U myszy szybko występowały

objawy chorobliwe, jak osłabienie, ospałość, zmniejszenie wrażliwości, później paraliż tylnych kończyn. London czynił podobne doświadczenie na świnkach morskich. Po kilkunastu dniach uszy stały się czerwone, w różnych miejscach wystąpiło zapalenie, potworzyły się wrzody; objawy te obejmowały coraz to szersze kręgi, aż zajęły cały grzbiet; wypadły włosy, wystąpiła choroba oczu, przyczem najczęściej ucierpiała siatkówka, powieki pokryły się lepka wydzieliną i krótko przed śmiercią nie otwierały się wcale; płodność w pierwszych miesiącach była normalna; z czasem pociąg płciowy zmniejszał się, aż ustał zupełnie. Emanacja radu wywoływała u myszy białych i u żab ociężałość w ruchach, senność, trudność w oddychaniu, wreszcie śmierć, której przyczyny najprawdopodobniej szukać należy w utrudnionem oddychaniu. Ciekawe jest, że żaby użyte do doświadczeń wydzielały następnie promienie wszystkich trzech rodzajów; na kliszy fotograficznej występowało wyraźne i jasne odbicie.

Z tego krótkiego przeglądu najważniejszych faktów, widzimy, że dorobek naukowy na tem polu jest wcale pokaźny; wiele jednak działów jest zupełnie niekniętych, a ich badanie wydobędzie może na jaw ciekawe i nieznanne dotąd własności radu.

J. R.

## Akademia Umiejętności.

### III. Wydział matematyczno-przyrodniczy.

Posiedzenie dnia 5 maja 1913 r.

Przewodniczący: Czł. E. Godlewski sen.

Sekretarz przedstawia wydawnictwa, które ukazały się od czasu ostatniego posiedzenia:

1) Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Série A, № 4 (Avril). Zawiera rozprawy pp. H. Steinhaus, St. Zaremby, E. Drozdowskiego i J. Pietrzaka.

2) Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie, Classe des Scien-



ces Mathématiques et Naturelles, Série B, № 3 (Mars). Zawiera rozprawy pp. H. Zapałowicza, L. Popielskiego, p. S. Jeleńskiej-Macieszyny, pp. W. Mierzejewskiego, B. Namysłowskiego.

Sekretarz przedstawia złożoną przez autora rozprawę p. t.: Faune du District de Waulouy, Gouvernement de Woronége (Russie) par Vlad. Velitchkowsky. Fasc. 10. Arachnoidea par Vladislav Kulczyński, str. 30, 1913.

Sekretarz przedstawia tomy XXIII i XXIV „Prac matematyczno-fizycznych“, wydawanych przez czł. S. Dicksteina w Warszawie, ze spółdziałaniem członków: Wład. Natansona, J. Puzyny, M. Smoluchowskiego, S. Zaremby i K. Żorawskiego.

Tom XXIII (Warszawa 1912, 8<sup>o</sup>, str. 224) zawiera rozprawy następujące: Przyczynę do „różniczkowości“ funkcji przez W. Sierpińskiego; o równaniach różniczkowych cząstkowych nieliniowych typu eliptycznego przez L. Lichtensteina; o powierzchniach algebraicznych nieregularnych rodzaju liniowego  $> 1$ , przez A. Rosenblatta; lemat Gaussa i niektóre twierdzenia dotyczące teorii grup, przez G. A. Millera; przyczynę do teorii uginania promieni röntgenowskich przez W. Rybczyńskiego; postępy teorii powierzchni algebraicznych przez A. Rosenblatta; o krzywych wypełniających kwadrat przez W. Sierpińskiego.

Tom XXIV (Warszawa 1913, 8<sup>o</sup>, str. 442) jest poświęcony pamięci Augusta Witkowskiego. W r. 1913 przypadała 25-ta rocznica objęcia przez zmarłego katedry fizyki doświadczalnej w uniwersytecie Jagiellońskim. Pragnąc uczcić tę okoliczność, grono fizyków polskich, idąc za myślą, rzuconą przez prof. J. Kowalskiego, postanowiło wydać zbiorowy tom monografij, które przedstawiłyby stan różnych zagadnień w fizyce społecznej. Monografie te wypełniają tom XXIV i wypełnią jeszcze następny XXV tom Prac. Niestety, podczas druku tomu, ś. p. August Witkowski został wydarty nauce i krajowi. Redakcja Prac, składając na jego grobie tom niniejszy, pragnęła wyrazić hołd czci i wdzięczności, które żywi dla pamięci zmarłego.

Na treść tomu XXIV-go Prac składają się rozprawy następujące: Zasady teorii promieniowania przez Wład. Natansona; o promieniotwórczych własnościach aktywności przez Tad. Godlewskiego; teorie dielektryków stałych przez Cz. Biało-brzeskiego; elektryczne własności stopów glinu przez W. Broniewskiego; kalorymetria w niskich temperaturach przez Tad. Estreichera; pola molekularne i ich znaczenie w teorii magnetyzmu i w optyce przez Zdz. Thulliego; zależność własności optycznych kryształów mieszanych

od stałych optycznych i stosunków składników przez St. Kreutza; o dyspersji i ekstynkcyi światła w metalach przez K. Zakrzewskiego; elektryczność zwierzęca; prądy spoczynkowe i czynnościowe przez Nap. Cybulskiego. Dalsze rozprawy ukazą się w tomie XXV.

Czł. Hugo Zapałowicz przesyła rozprawę własną p. t.: „Krytyczny przegląd roślinności Galicji“. Część XXVIII.

P. Z. opisuje w dalszym ciągu gatunki Krzyżowych. Nowy jest gatunek *Diplotaxis polonica*, rosnący koło Zarwanicy w Łoczowskiem.

Czł. M. P. Rudzki przedstawia rozprawę własną p. t.: „Próba zastosowania zasady Fermata do ośrodków nieizotropowych“.

P. P. R. okazuje, że zasada Fermata, tak dogodna w zastosowaniu do ośrodków izotropowych, nie daje się zastosować do ośrodków nieizotropowych, albowiem prowadzi do prawa załamania światła w przejściu z jednego ośrodka izotropowego do drugiego, niezgodnego z prawem, wynikającym z zasady Huyghensa a stwierdzonym przez doświadczenie.

Czł. M. Raciborski przedstawia rozprawę p. M. Matlakówny p. t.: „Przyczynki do znajomości traw i ich kiełkowania“.

Badania te dotyczą znaczenia rozwieracza łupiny kukurydzy podczas kiełkowania; wykazują one obecność krótkiej szyjki sysawkowej u *Phaeosperma globosum*, budowy bielma i wielozarodkowości u *Tripsacum*, roli koleorrhizy podczas kiełkowania oraz jej szczytowej tarczki, wreszcie dodają kilka szczegółów i uwag co do roli biologicznej i morfologicznej epiblastu.

Czł. J. Morozewicz przedstawia rozprawę p. St. Kreutza p. t.: „O limburgicie w Tatrach“.

P. K. podaje wyniki optycznego i chemicznego badania skrajnie zasadowej skały wybuchowej z Tatr Zachodnich: limburgitu, jej składników mineralnych, porwaków oraz jej sposobu wietszenia. W augicie tytanowym istnieje wyraźny związek między podwójnym załamaniem, położeniem osi polaryzacji, kątem osi optycznych i stopniem zabarwienia kryształu. Leżące w płaszczyźnie symetrii osi absorpcyi tworzą tu znaczny kąt z osiami polaryzacji. Badanie stosunków geologicznych wykazało, że tufy limburgitu występują w czterech punktach w wysokotatrzańskim zespole warstw jurajskich, w sąsiedztwie ławicy wapienia krynowidowego, które ściślej oznaczają poziom geologiczny utworu; tufy uległy tym samym przemieszczeniom tektonicznym, co i otaczające je skały. Rzecz zamyka się roztrząsaniem przypuszczalnego powinowactwa opisywanej skały



z analogicznymi utworami oraz jej znaczenia geologicznego.

Czł. Nap. Cybulski przedstawia rozprawę pp. prof. d-ra A. Rosnera i d-ra J. Zubrzyckiego p. t.: „Corpus luteum graviditatis a ochronne zaczyny w ciąży“.

Pp. R. i Z. zajęli się kwestyą powstawania zaczynów ochronnych w ciąży i zwrócili uwagę na ciała żółte. Do doświadczeń użyli ciała żółtego osoby ciężarnej w II-im miesiącu, uzyskanego podczas operacji. Wyniki szeregu doświadczeń są następujące: Surowica krwi męskiej (osoby nieciężarnej) nie trawi łożyska, natomiast, jeżeli do tej surowicy dodamy wyciągu z ciała żółtego, które samo przez się też łożyska nie trawi, otrzymujemy wynik dodatni. Surowica krwi męskiej z dodatkiem wyciągu z ciała żółtego zachowuje się w doświadczeniach tak jak surowica krwi osoby ciężarnej. Te rezultaty upoważniają do wniosku, że ciało żółte ma ważne znaczenie w tworzeniu się tego zaczynu ochronnego i że: albo w nim enzym ten się wytwarza, albo produkty ciała żółtego w inny sposób przyczyniają się do powstawania tego fermentu. Doświadczenia te rzucają nowe światło na znaczenie ciała żółtego w ciąży, a przez to i na znaczenie gruczołów o wewnętrznym wydzielaniu w ogólności.

Czł. S. Zaremba przedstawia rozprawę prof. W. Sierpińskiego p. t.: „O krzywej, której pole nie jest „mieralne“.

W rozprawie tej p. S. podaje łatwy sposób otrzymania łuku prostego, którego każdy kawałek, uzupełniony innym łukiem prostym do krzywej Jordana, ogranicza pole „niemieralne“. W trójkąt prostokątny równoramienny ABC o przeciwprostokątnej  $AC \leq 1$  wpisujemy prostokąt DEFG o polu równym kwadratowi pola trójkąta ABC, którego mniejszy bok DG leży na AC, wierzchołki zaś E i F odpowiednio na AB i BC. Otrzymujemy w ten sposób trzy nowe trójkąty: ADE, EBF i FGC. Z każdym z nich postępujemy podobnie jak z trójkątem ABC, przez co otrzymujemy 9 nowych trójkątów; z każdym z nich postępujemy jak wyżej i t. d. Wierzchołki wszystkich otrzymywanych w ten sposób trójkątów oraz ich miejsca skupienia wyznaczają łuk prosty o żądanej własności.

Czł. M. Siedlecki przedstawia rozprawę p. J. Domaniewskiego p. t.: „Spostrzeżenia nad zjawiskami zmienności i korelacją u niedźwiadka jawańskiego (Heterometrus cyaneus C. L. Koch)“.

Przeglądając większą liczbę okazów Heterometrus cyaneus, p. D. zauważył: 1) potworności występujące na grzebykach; 2) zmienność, która objawia się przedewszystkiem w zmiennej ilości ząbków na grzeby-

kach i jest większa z lewej strony ciała niż z prawej; 3) asymetryę głąszczków, z których prawy w ogromnej większości okazów jest większy od lewego; 4) nierówny wzrost głąszczków w stosunku do prosoma; 5) p. D. zauważył, że w miarę wzrostu ostatniego członu ciała (w którym mieści się gruczoł jadowy), jego szerokość rośnie szybciej niż wysokość, tak, że w miarę wzrostu okazów ostatni człon wyraźnie się spłaszcza. Zdaniem p. D. ostatni fakt pozostaje w związku z mechanicznym działaniem kolca jadowego.

Czł. M. Siedlecki przedstawia rozprawę p. Jana Wilczyńskiego p. t.: „O funkcjach wydzielniczych jelita tylnego w rodz. Sipunculidae“.

Badania zapomocą iniekcji fizyologicznej, dokonane nad Phascolosoma eremita Sars. i Phascolosoma margaritaceum Sars. z rodziny gwiazdnic, Sipunculidae, wykazały, że komórki chloragogenowe po upływie 36 — 48 godzin pochłaniają w olbrzymiej ilości zastrzyknięty tusz i karmin amoniakalny, silnie zabarwiając jelito wstępujące na czarno lub czerwono. Ze skrawków mikroskopowych p. W. wnioskuje, że te ciała pochodzą stopniowo przez wszystkie warstwy jelita i odbył nazewną w postaci drobniutkich ziarenek, bądź zaległych w zarodki amebocytów (tusz), bądź rozsianych wprost wśród tkanek jelita (tusz, karmin). Ostatni ten fakt tłumaczy działalnością aktywną tkanki łącznej albo też czynnością pomocniczą amebocytów, dostarczających tuszu komórkom nabłonka, które samoistnie już zajmują się dalszym wydzielaniem. Zjawisko diapedezy pojmuje jako wydzielanie pomocnicze cząstek obcych lub obumarłych narówni z nerkami. Zastrzykiwany indygo-karmin czysty lub w mieszaninie z karminem amoniakalnym zabarwia na błękitno tylko jelito zstępujące; wezuwina na brązowo tylko część jelita zstępującego, na żółto zaś jego część drugą; jelito wstępujące i przewód pokarmowy pozostają bezbarwne. Sporządzone skrawki dowodzą, że w ostatnich przypadkach całe jelito zabarwia się jednolicie. Doświadczenia te wykazują fizyologiczne zróżnicowanie jelita w pierwszym przypadku na dwa odcinki, w drugim na cztery. P. W. sądzi, że zależy to od różnych reakcyj chemicznych w różnych częściach jelita. Powyżej opisanych zjawisk niemożna zauważyć u Phascolion strombi Mont.

Czł. M. Siedlecki przedstawia rozprawę p. L. Sitowskiego p. t.: „O nowej aberacji Colias hyale L.“.

P. S. opisuje nieznaną dotychczas formę Colias hyale L., znaną w Radłowie w Galicyi, którą oznacza osobną nazwą polonica



Sit. Aberacya ta odznacza się ciemnem zabarwieniem przednich skrzydeł w postaci jednolitej plamy, niemającej zwykłego charakteru obwódki i poprzecznem zwężeniem punktu dyskoidalnego. Na tylnej parze skrzydeł zanika całkowicie czarna obwódka i plama środkowa jest rozlana. Odmiana polonica cechuje się również odmienną budową łusk. Skrzydła pierwszej pary mają cechy podobne do cech melanotycznych, gdy tymczasem druga para okazuje wyjaśnienie barw. P. S. zwraca uwagę na badania Picteta, którego zdaniem ten sam czynnik może wywołać różnorodne zmiany ubarwienia motyli i może być przyczyną zarówno melanizmu jak albinizmu, oraz potwierdza zapatrywania Picteta przykładem opisanej aberacyi. Nadto wykazuje pewien związek filogenetyczny w formie ułożenia rysunku pomiędzy rodzajem *Colias* a *Anthocharis* na podstawie opisanej nowej aberacyi.

Czł. E. Godlewski jun. przedstawia rozprawę p. Janiny Zielińskiej p. t.: „Wpływ częściowego ciśnienia tlenu na szybkość regeneracji *Eisenia foetida* Sar“.

P. Z. wzięła sobie za zadanie zbadanie, czy i w jaki sposób zmiany częściowego ciśnienia tlenu wpływają na szybkość regeneracji u dżdżownicy *Eisenia foetida* Sar. Operowane robaki trzymano: 1) w tlenie, 2) w mieszaninie wodoru z tlenem (8 — 12% tlenu), 3) w normalnej atmosferze, przez różne okresy czasu. Następnie porównywano długość regeneratów wyhodowanych w tlenie i w mieszaninie wodoru z tlenem z długością regeneratów robaków, które jednocześnie i w jednakowych warunkach były trzymane w atmosferze normalnej. Doświadczenia wykazały wyraźną zależność szybkości regeneracji od częściowego ciśnienia tlenu. Wpływ zmniejszonego i zwiększonego ciśnienia tlenu okazał się niekorzystny dla organizmu, w obu przypadkach dostrzegano ostatecznie zmniejszenie szybkości regeneracji. Pod wpływem niższego od normalnego częściowego ciśnienia tlenu zahamowanie ujawniło się od razu po pięciu dniach działania i występowało tem silniej, im zwierzęta były dłużej poddawane wpływowi braku tlenu. W czystym zaś tlenie regeneracya odbywała się z początku szybciej niż w powietrzu, w miarę działania tlenu przez dłuższy okres czasu przyspieszenie stawało się coraz mniejsze, a wreszcie po 25 i 30 dniach wystąpiło i tutaj niewielkie opóźnienie wzrostu regeneratów, jednak znacznie mniejsze niż pod wpływem braku tlenu.

Czł. J. Nusbaum przesyła rozprawę p. Cecylii Beigel-Klaftenowej p. t.: „Regeneracya organu węchowego ryb karpinowatych“.

Celem zbadania, czy organ węchowy ryb kostnoszkieletowych posiada zdolność odra-

dzania się, p. B.-K. niszczyła ten organ zupełnie u młodych linów, różanek i karpików. U wszystkich tych ryb organ węchowy odradzał się w całości; powstawał zatem nowy nabłonek węchowy oraz zewnętrzne wyrostki nosowe, które, rosnąc ku sobie, tworzyły typowy mostek nad jamą nosa. Sposób tworzenia się fałdów nabłonka zmysłowego odpowiada najczęściej embryonalnemu przebiegowi tego zjawiska, najpierw występuje więc jeden fałd w środku zagłębienia jamy nosowej, dalsze fałdy tworzą się symetrycznie po obu stronach tej pierwszej wypukliny. W procesie tym bierze czynny udział mezenchymatyczna tkanka łączna, tworząca się pod nabłonkiem węchowym; powolny lub niedostateczny jej rozrost opóźnia tworzenie się fałdów. W różnicowaniu się nabłonka zmysłowego można rozróżnić trzy stadya: 1) nabłonek wielowarstwowy, nieodróżnicowany, 2) nabłonek wielowarstwowy z licznymi gruczołami śluzowymi w warstwie najwyższej, 3) występowanie między gruczołami komórek wydłużonych, wrzęcionowatych, z jądrami blizkimi podstawy, wśród których jedne komórki tworzą wypustki nerwowe, wychodzące poza nabłonek w kierunku dośrodkowym, z innych zaś tworzą się komórki podpierające i migawkowe. Badania nabłonka węchowego zapomocą metody srebrzenia Ramon y Cajala oraz metody Kopscha wykazały, że zarówno w komórkach węchowych, jak podpierających oraz migawkowych istnieje u ryb a także i u płazów aparat Golgi i Kopscha, tak w narządzie węchowym pochodzenia normalnego, jak zregenerowanym.

Czł. Wład. Natanson przedstawia rozprawę p. Czesława Białobrzeskiego p. t.: „O termodynamicznej równowadze kuli gazowej swobodnej“.

P. B. rozważa znaczenie, przypadające ciśnieniu promieniowania w równowadze termodynamicznej kuli gazowej grawitującej. Za przykłady kul tego rodzaju możemy uważać słońce, gwiazdy, nawet planety, o ile przyjmujemy, że ich wnętrze znajduje się w stanie gazowym. Każdy element masy, wyodrębniony w kuli gazowej, posiada określone ciśnienie, temperaturę i gęstość. Zadaniem teorii jest znalezienie tych wielkości jako funkcji odległości od środka. W tym celu musimy wprowadzić przypuszczenie o rodzaju równowagi termodynamicznej. Przyjmujemy zwykle, że w kuli gazowej mogą zachodzić prądy konwekcyjne i że skutkiem tego równowaga jest adyabatyczna. Według p. B. w ciśnieniu masy gazowej powinniśmy wyróżnić ciśnienie, wynikające z ruchu cząsteczkowego i ciśnienie energii promienistej, wysyłanej przez wszystkie ciała w temperaturze wyższej od zera bezwzględ-



nego. W przypadku gęstych kul gazowych możemy przypuścić, że warstwy gazu są doskonale czarne. Rachunek prowadzi do równania różniczkowego, które przybiera postać uproszczoną w dwu przypadkach szczególnych. Do tych przypadków p. B. ogranicza swoją analizę. Stan wewnętrznej równowagi kuli gazowej można wówczas uważać za politropiczny, ogólniejszy od adyabatyicznego. Analiza prowadzi do wniosku, że ciśnienie promieniowania nabiera coraz większego znaczenia w stosunku do tego, im większy jest promień i średnia gęstość kuli gazowej, jakoteż im gęstszy jest gaz, z którego ona się składa. Gdy kula gazowa ma wymiary słońca, ciśnienie promieniowania kilkakrotnie przenosi ciśnienie gazu w pewnych warunkach.

Dnia 13 marca 1913 roku odbyło się posiedzenie Komisji antropologicznej pod przewodnictwem prof. dra N. Cybulskiego.

Prof. Talko Hryncewicz zdał sprawę z badań i wycieczek antropologicznych, odbytych w czasie wakacyj letnich roku 1912. Prof. Hryncewicz odbywał z pomocą p. Frankowskiego w dalszym ciągu badania nad Góralstwą polską, zaczęte w roku 1910, prowadzone następnie latem 1911 r. (patrz Spraw. Akad. Um., styczeń 1911). Całość badań obejmuje następujące grupy: 1) Górale: I. Wiślanie 182 (♂ 123 ♀ 59) (źródła Wisły i wsi: Wisła, Istebna, Jaworzynka i t. d.). II. Beskidowi 280 (♂ 178 ♀ 102) (wsi: Jeleśnia, Zawoja, Skawica, Białka, Przyborów i t. d.). III. Podhalanie 372 (♂ 245 ♀ 127) (wsi: Poronin, Zakopane, Szaflary, Maniowy, Huba, Szembark, Czorsztyn, Szczawnica i inne). IV. Kliszczaki 157 (♂ 84 ♀ 73) (wsi: Peim, Łubień, Rabka, Trzebrunia Stróża, Krzczanów i inne). 2) Mieszkańcy podgórz Karpat: V. Starożytni Jabłonkowie v. Jacki 31 (♂ 21 ♀ 10) (miasto Jabłonków). VI. Wałasi (pow. cieszyński) 88 (♂ 62 ♀ 26) (wsi: Ropica, Bystrzyca, Ligotka i inne). VII. Lasi zachod. (Cieszyńskie) 70 (♂ 45 ♀ 25) (wsi: Błędowice, Cierlisko, Olbrachtwice i inne). VIII. Lasi wsch. (Nowosądeckie) 116 (♂ 75 ♀ 41) (wsi: Podgrodzie, Jazowsko, Stadło, Gostwica, Nizkowie i inne).

Ogół wszystkich badanych wynosi 1295 (♂ 832 ♀ 463), przyczem na górali właściwych przypada 991 (♂ 630 ♀ 361), a na podgórzan 305 (♂ 203 ♀ 102). Podział na grupy był dokonany według granic etnograficznych, podanych przez p. S. Udziele. Prof. Talko-Hryncewicz oznaczał cechy opisowe każdego badanego i robił pomiary czaszki i twarzy, a p. Frankowski pomiary ciała i fotograficzne zdjęcia typów antropologicznych i grup <sup>1)</sup>. Na każdym z osobników

obojej płci wykonano 81 spostrzeżeń, z tych 31 opisowych i 50 pomiarów. Badań dokonano w 36 miejscowościach na osobnikach, pochodzących ze 121 osad i wsi. Zanim zostaną opracowane zebrane matryały, p. T.-H. wyraża zapatrywania na badaną ludność. O Wiślanach, góralach Beskidowych, o podgórzanach i Jabłonkowie, Wałachach i Lachach śląskich była już mowa w sprawozdaniu z roku 1910. Podhalanie osiedli na najwyższych wysokościach Karpat, obejmujących pow. Nowotarski, badani byli na zachodzie we wsiach przyległych do Poronina, leżących od 740—830 m nad poz. morza, i w drugim punkcie wschodnim Maniowach z przylegającymi do niego wsiami na wysokości od 527—600 m. Podhalanie stanowią grupę graniczącą na wschodzie z góralami ruskimi; wyróżniają się od górali beskidowych i Wiślan nieco niższym wzrostem i przeważnie typem ciemniejszym, przyczem pierwiastek jasny o włosach blond i szatyn, oczach zielono-piwnych lub zielono-siwych, częściej występuje niż szatyn lub brunet o oczach jasno-piwnych. Są oni bardziej krótkogłowi niż mieszkańcy niższych okolic. Wskaźnik szerokości w pojedynczych przypadkach dochodzi do 91,0. Wzrost wyższy zdaje się być częstszy u blondynów niż u typu ciemniejszego. Z ciemniejszym typem łączą się długie twarze o ostrzejszych konturach, wydatność nadnośia i łuków nadoczodołowych, wyniosłe czoła, obok ust wąskich, nieraz ostro ściętych; obok nosów prostych o ostrych liniach niekiedy występują garbate i jastrzębie. W typie jaśniejszym mniejsza krótkogłowość lub podłużność, twarze krótsze i szersze, czoło niższe, nos szerszy, niekiedy płaski, usta szerokie. U Podhalan oczy są głęboko osadzone, jakby zapadłe, szczególnie u typu ciemniejszego, szpara oczna wydłużona, dolne brzożki powiek tworzą linie poziomą. Kliszczaki stanowią grupę górali, najbliższą Krakowa; zamieszkują w pow. Myślenickim w dolinie rzeki Raby i jej dopływów. Terytorium ich ciągnie się ku południowi, granicząc z wyniosłością Podhala. Pomimo zaledwie 40-kilometrowej odległości od Krakowa, ludność ta, oddzielona niegdyś nieprzebytymi błotami i lasami, zachowała dotychczas pewne odrębności charakteru fizycznego i cechy etnograficzne. Jałowa ziemia wobec złej uprawy nie może wyżywić tak gęstej ludności, podobnie jak w innych miejscowościach góralszczyzny. Lud to przeważnie ubogi, do niedawna trudnił się polowaniem i wywozem soli, dziś coraz liczniej emigruje

czych ludzi en face i w profilu: mężczyzn 150, kobiet 60, grup 26. Razem 196. Ogółem zdjęto ludzi 300 (♂ 152, ♀ 148).

<sup>1)</sup> Zrobiono zdjęć fotograficznych pojedyn-



do miast; z niego rekrutuje się służba w Krakowie. Skutkiem położenia geograficznego Kliszczaki stanowili niegdyś południową straż, która broniła Krakowa od napadów nieprzyjaciół. Są oni wzrostu niższego, z wyjątkiem pojedynczych osobników, są szczuplejsi od innych, źle odżywiani, częściej spotykamy u nich matołectwo, są mniej krótkogłowi, o niskim czole, twarzach mniej wydłużonych i szerokich, rysach bardziej zaokrąglonych, o łukach nadoczołowych mniej wydatnych, o nosie szerokim lub płaskim i typie jaśniejszym; rzadziej więc występują tu znamiona, cechujące górali beskidowych i Podhalań. Połączenie typu góralskiego z typem równin odtworzone jest bardzo wiernie na sarkofagu Władysława Łokietka w katedrze na Wawelu. Ku wschodowi Podhale przechodzi w pochyłość Nowo-Sądecką, odwiecznie osiedloną przez lud zowiący się Lachami, podobnie jak w Cieszyńskim; nazwa ta jednak tu zanika, chociaż tutejsi mieszkańcy wyróżniają siebie od sąsiednich górali, nazywając się Polakami. Badania obejmujące przedstawicieli jedenastu osiedlonych punktów Sądeczyny, już z zewnętrznego wyglądu utwierdzają w przekonaniu, że i tu z małymi odmianami występuje typ góralski, analogiczny z podhalańskim i beskidowym. Niema więc tej widocznej różnicy, jaką p. T. H. znajdował pomiędzy podgórzem śląskim, Wałachami, i góralami beskidowymi, gdzie typy są tak wybitnie odmienne. Można mniemać, że i tu ludność góralska bardziej rozrodca i żywotniejsza, z czasem usunie i zasymiluje ludność równiacką, podobnie jak to wypowiedziano o wałaskiej na Śląsku, że zostanie pochłonięta przez górską beskidową. Stąd wylania się zapytanie niemałego znaczenia antropologicznego, czy ludność wysokiego Podhala i pochyłości podkarpackiej była i przed wiekami jednakowego typu i jako taka, rozeszła się, tworząc pierwsze osady słowiańskie, czy też górale wyparli i zasymilowali pierwotną ludność podkarpacką, podobnie jak dzieje się to dziś na Śląsku.

Oprócz tych badań prof. Hryniewicz odbył wycieczkę do Wrocławia—gdzie zwrócił uwagę na typy antropologiczne postaci, przedstawionych na pomnikach ksiąg piastowskich, a szczególnie na pomniku ostatniego Piasta Henryka IV († 1295); dalej zwiedził Muzeum Tow. Przyjaciół Nauk i Tow. ludoznawczego w Poznaniu. Na Litwie oglądał muzeum w Kownie, założone cfiarnością Tadeusza Dowgirda i pułkownika Gołyszki, tamże badał czaszki, pochodzące z mogił przedhistorycznych na Żmudzi. W Wilnie czynił starania w Komisji archeologicznej, aby szczątki ludzkie, znajdowane w czasie robót ziemnych, były przesyłane

do zakładu antropologicznego w Krakowie. Nadto studyował w tem mieście kolekcję prywatną p. Obsta, zebraną głównie w gub. kowieńskiej. Prof. Hryniewicz zwiedził wreszcie kolekcję archeologiczną p. W. Szukiewicza w Naczy, zebraną przeważnie z pow. lidzkiego, gub. wileńskiej.

Na wniosek prof. Hryniewicza Komisya uznała instrukcję do badań antropologicznych, opracowaną przez pp. d-ra Lotha i K. Stołyhwę w Warszawie, przejrzaną i uzupełnioną przez komitet, złożony z profesorów: Hryniewicza, Hoyera i Bochenka, za odpowiednią celowi i godną zalecenia.

Kwestyonaryusz w sprawie zbadania granic rozsiadlenia Polaków, ułożony przez p. Wasilewskiego, po rozpatrzeniu przez komitet, złożony z profesorów: Nitscha i Rozwadowskiego oraz p. S. Udzieli, uchwalono na wniosek tegoż komitetu zatwierdzić i wydrukować w 2000 egzemplarzy.

Na podstawie referatu prof. Demetrykiewicza przyjęto do wydawnictw Komisji pracę p. St. J. Czarnowskiego z Miechowa, która zawiera opis wieloletnich poszukiwań archeologicznych w jaskini, tak zw. Ciemnej i Oborzysku Wielkim oraz w innych grotach Góty Koronnej koło Ojcowa.

Dokonano wreszcie wyboru Zarządu Komisji: przewodniczącym wybrano prof. Nap. Cymbulskiego, sekretarzami prof. W. Demetrykiewicza i p. S. Udzieli.

### Kalendarzyk astronomiczny na czerwiec r. b.

Merkury gołem okiem niewidzialny.

Wenus świeci nad ranem, jako Jutrzenka. Zapomocą lunety łatwo jest stwierdzić, że planeta oddala się od nas, bo średnica tarczy szybko maleje. Oświetlona część tarczy powiększa się; w końcu miesiąca oświetlona jest połowa.

Jowisz wschodzi wieczorem, coraz to wcześniej, i nie zachodzi przez całą noc. Świeci nisko w stronie południowej nieba, w gwiazdozbiornie Wężownika; porusza się ruchem wstecznym.

Saturn pod koniec miesiąca zaczyna się ukazywać na niebie wschodniem o świcie.

Przesilenie letnie nocy z dniem nastąpi 22-go nad ranem.

Pełnia księżycy 20-go.

T. B.



## SPROSTOWANIE.

W № 20 Wszechświata na str. 310, łam I, wiersz 17 od dołu powinno być *rogowa* zamiast „nosowa”. Na tejże str., łam I, wiersz 18 od dołu powinno być 4—5 zamiast „5”. Na str. 313, łam II, wiersz 17 od góry powinno być *Chrzęst-*

*koryby* zamiast „Chrzęstoryby”. Na str. 314, łam I, wiersz 24 od góry powinno być *Brandt* zamiast „Brand”. Na tejże str., łam I, wiersz 13 od dołu powinno być *Heckel* zamiast „Haeckel”. Na tejże str., łam II, wiersz 29 od góry powinno być *longirostris* zamiast „longinostris”. Na tejże str., łam II, wiersz 14 od dołu powinno być *Ratzeburgi* zamiast „Ratzebergi”.

## SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 maja 1913 r.

(Wiadomość Stacji Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość. 700 mm +			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	48,4	48,3	49,0	7,6	11,2	10,8	12,7	7,0	NE <sub>1</sub>	0	NW <sub>1</sub>	10	10 ●	10	—	
12	49,6	50,4	50,8	9,5	11,8	10,4	13,3	7,9	NW <sub>5</sub>	NW <sub>4</sub>	N <sub>3</sub>	⊙6	10	10	1,2	● n.
13	52,4	53,4	55,2	7,6	12,6	10,1	14,4	5,5	NE <sub>4</sub>	NE <sub>6</sub>	NE <sub>2</sub>	⊙3	⊙7	2	—	
14	56,6	56,6	56,9	11,0	14,8	10,2	15,5	5,9	NE <sub>2</sub>	NE <sub>4</sub>	NE <sub>4</sub>	⊙3	⊙2	3	—	
15	57,7	57,1	55,3	8,3	14,0	10,2	15,7	5,1	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	SE <sub>1</sub>	⊙5	⊙7	0	—	
16	53,4	50,6	49,1	10,7	19,4	14,2	20,7	5,5	SE <sub>4</sub>	SE <sub>2</sub>	NE <sub>3</sub>	⊙3	⊙3	0	—	
17	48,2	46,8	43,9	13,2	20,6	17,2	22,0	9,5	NE <sub>1</sub>	SE <sub>4</sub>	SE <sub>3</sub>	⊙1	⊙3	2	4,6	● n.
18	41,1	41,7	41,9	16,0	15,6	14,4	19,4	13,0	SE <sub>4</sub>	SW <sub>5</sub>	SW <sub>3</sub>	⊙4	10 ●	7	1,3	● 10-11 a. ● 1 p. ● n.
19	46,5	48,5	50,0	12,0	10,5	11,5	14,5	9,5	NE <sub>1</sub>	NE <sub>3</sub>	NW <sub>4</sub>	10	10 ●	9	2,1	● 9 <sup>30</sup> a. ● p.
20	50,2	50,9	53,1	10,3	11,3	8,6	12,0	8,5	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	NE <sub>4</sub>	10	10	10 ●	2,6	● 6-9 p. ● n.
Średnie	50,4	50,4	50,5	10,6	14,2	11,8	16,0	7,7	2,8	3,6	2,8	5,5	7,2	5,3	—	

Stan średni barometru za dekadę  $\frac{1}{3}$  (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 750,4 mm

Temperatura średnia za dekadę:  $\frac{1}{4}$  (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 12<sup>o</sup>,1 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 11,8 mm

TREŚĆ NUMERU. Nowsze badania promieni  $\beta$  oraz powstawania promieni  $\gamma$ , przez W. Wernera.—Przewodnictwo elektryczne wewnątrz komórek, przez Michała Zająca.—Z krytyki mimetyzmu, streścił K. D.—Rad jako czynnik biologiczny, przez J. R.—Akademia Umiejętności.—Kalendarzyk astronomiczny na czerwiec r. b., przez T. B.—Sprostowanie.—Spostrzeżenia meteorologiczne.