

**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

Komitet Redakcyjny *Wszechświata* stanowią Panowie: Delke K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wl., Kramsztyk S., Morozewicz J., Natanson J., Sztolcman J., Trzciański W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

**Teoria elektromagnetyczna światła  
wobec doświadczenia.**

Teoria elektromagnetyczna światła, czyli hipoteza, że światło polega na przewodzeniu fal elektrycznych, zyskała znaczny stopień prawdopodobieństwa przez genialne doświadczenia Hertza, który naprzód nauczył nas, jak te fale można wytwarzać, a powtóre wykazał, że w innych swych własnościach nie różnią się one od świetlnych: podlegają prawom odbicia, załamania i polaryzacji, a prędkość rozchodzenia się ich w eterze jest taka sama, jak i światła. Różnica zaś między obudwoma rodzajami fal jest tylko ilościowa: długość elektrycznych jest bardzo duża w porównaniu ze świetlnymi. Teoria światła na tych oparta podstawach została drogą rachunku doprowadzona do ostatecznych wyników, których zgodność z doświadczeniem daje konieczną gwarancję, że te podstawy nie są fałszywe. Ta droga sprawdzenia teorii nie jest jednak jedyną. Istnieje inna, na której nauka dotychczas pierwsze zaledwie kroki zrobiła. Zapoznać z nią czytelników *Wszechświata* jest celem niniejszego artykułu.

Znamy cały szereg zjawisk, wywołanych

przez spotkanie się fal energii promienistej (pod tem mianem rozumiemy energią światła i energią fal elektrycznych) z niektórymi ciałami materyalnemi. Przebieg tych zjawisk zależy w znacznej części od długości fali, na ciało padającej. Nie mówiąc już o zależności wrażeń zmysłowych od tego czynnika, wiemy np., że jeżeli t. zw. fala ultrafioletowa pada na płytę fotograficzną, wywoła w niej rozkład chlorku srebra. Fala elektryczna, a raczej powiedzieć należy, fala, drogą elektryczną wytworzona, która od ultrafioletowej różni się długością tylko, zjawiska tego nie wywoła. Przeciwnie zaś, ona tylko spowodować może np. zmniejszenie oporu w rurce, wypełnionej opiłkami metalowemi, czego znowu tamta dokonać nie może. Jakkolwiek mechanizmu tych zjawisk nie znamy i nie wiemy, dlaczego fala o danej długości może wywołać takie zjawisko, a nie inne, to jednak możemy zadać sobie pytanie, na podstawie teorii elektromagnetycznej zupełnie uprawnione: czy przy stopniowym zmniejszaniu długości fal, wytwarzanych drogą elektryczną, zapomocą jakiegokolwiek wibratora, możemy wreszcie otrzymać zjawiska, które skądinąd znamy jako skutek działania fal świetlnych lub cieplnych? Np., czy można zapomocą fal elektrycznych spowodować podniesienie temperatury czułego termome-

tru w tym stopniu, jak przez fale „ultraczzerwone”? Albo naodwrot, czy można przez fale, wychodzące z ciała świecącego dobrego tak, żeby między nimi znajdowały się możliwie najdłuższe, otrzymać np. prąd w rurce Branleya? Oczywiście, że rozstrzygnięcie tego pytania lub innego w sensie dodatnim dałoby teorii elektromagnetycznej pewność niezbitą: przekonałoby nas bowiem namacalnie, że wszystkie rodzaje fal są identyczne co do swej natury.

Wobec tego zrozumiałem jest dążenie kontynuatorów prac Hertza do otrzymania na drodze elektrycznej fal możliwie najkrótszych. Niestety jednak zgóry jest do przewidzenia, że nie bardzo daleko zejść można na tej drodze. Długość fali elektrycznej zależy bowiem od takich czynników, których zmiana nieograniczona nie leży w mocy naszej. Tak np. im mniejszy jest współczynnik indukcji własnej wibratora, tem krótsza jest fala przezeń wytworzona. Współczynnik ten jest mały w przewodnikach krótkich a grubych, to też mała kulka jest pod tym względem najodpowiedniejszą. Lebedjew np. użył jako wibratora dwu główek od szpilek. Jednakowoż przy takim nawet urządzeniu wibratora, które jest połączone z wielkimi trudnościami eksperymentowania, długość fal przezeń wytworzonych wynosi jeszcze około 9 mm. Najdłuższą doniedawna falą ultraczerveną była fala o długości 9 mikronów. Różnica więc między temi skrajnemi, na różnych drogach otrzymanemi rodzajami fal, jest jeszcze bardzo znaczna; niema przeto nic dziwnego, że fale te nie okazały się identyczne w swych działaniach.

Zobaczmy teraz, czy do lepszych rezultatów dojść można sposobem odwrotnym względem tego, któryśmy dopiero co opisali, mianowicie przez otrzymywanie fal ultraczzerwonych o długości możliwie największej. Wiemy, że wszystkie ciała świecące wysyłają promienie, w których długość fali jest zmienną w bardzo szerokim zakresie. Przypuszczenie, że pośród nich znajdują się i takie, o które nam chodzi, jest zupełnie uprawnione. Należy tylko te promienie oddzielić i zbadać. Środkami, wyłącznie dotychczas w tym celu używanemi, były pryzmat i siatka dyfrakcyjna. Oba jednak są tutaj nieodpowiednie. Pryzmat—dlatego, że wszystkie

ciała t. zw. przezroczyste pochłaniają znaczną ilość promieni ultraczzerwonych. W siatce dyfrakcyjnej niema wprawdzie absorpcji, ale zato natężenie energii widma jest tak słabe w tych jego punktach, które odpowiadają falom dłuższym, że badanie ich, wobec niedostatecznej czułości przyrządów, reagujących na energią promienistą, jest niemożliwym. Istnieje jednak jeszcze jeden sposób wydzielenia z całej masy promieni pewnych ich rodzajów—mianowicie t. zw. metoda wielokrotnego odbicia. Poraz pierwszy użyta ona została w celu otrzymania możliwie najdłuższych fal przez Rubensa i Nickolsa; rezultaty, do których ci badacze doszli, o tyle są godne uwagi, że zarówno nad metodą jak i nad jej wynikami warto się dłużej zatrzymać. Wiadomo, że jeżeli wiązkę światła białego rzucimy na jakiegokolwiek ciała, to w największej ilości odbijają się te promienie, które ulegają największej w tem ciele absorpcji. Przewaga ich wzrośnie jeszcze więcej, jeżeli tę wiązkę, raz już odbitą, rzucimy poraz drugi na powierzchnię tego samego ciała. Przez dostateczną ilość odbić można dość do tego, że w wiązce poraz ostatni odbitej znajdować się będą prawie wyłącznie promienie absorbowane. Oczywiście może być kilka albo i więcej rodzajów tych promieni. Jeżeli między nimi znajdują się takie, których długość jest znacznie większa od innych, to możemy je odosobnić zapomocą siatki o otworach dość znacznych, żeby uniknąć tej niewłaściwości, o której mówiliśmy poprzednio, t. j. zmniejszenia natężenia energii w widmie. Siatka ta da nam zarazem możność zmierzenia długości fali każdego promienia. Z doświadczeń Rubensa i Nickolsa wynika, że w wiązce promieni odbitych wielokrotnie od fluspatu znajdują się takie, których długość wynosi 24  $\mu$ , jest więc blisko trzy razy większa od największej dotychczas znanej długości 9-ciu  $\mu$ . W opisie własności tych fal pominiemy te, które nie dotyczą kwestyi wyłącznie nas teraz obchodzącej: czy są one bardziej od innych zbliżone do fal na drodze elektrycznej wytwarzanych. Kwestyą tę wzięli pod uwagę wyżej wymienieni badacze; musieli więc oni przypomnieć sobie wszystkie własności fal elektrycznych i zobaczyć, czy niema między niemi takiej, któraby była wspólna tym

nowootrzymanym falom. Okazało się, że taka własność istnieje i na zakończenie podajemy jej opis.

Uczony włoski Garbasso wykazał, że fala elektryczna, padająca na deskę drewnianą, na której są umocowane szeregi jednakowych przewodników w równych od siebie odległościach, zostanie odbita, jeżeli te przewodniki są jej rezonatorami, t. j. jeżeli okres drgań elektrycznych, jakie mogą się w nich odbywać, jest taki sam, jak i w fali padającej. W przeciwnym razie fala przez deskę przejdzie. Czy przewodnik jest rezonatorem fali o danej długości, czy też nie, to zależy od jego wymiarów: im większa jest długość fali, tem większe wymiary musi mieć przewodnik, jeżeli ma być jej rezonatorem. Istnieje więc pod tym względem zupełna analogia między falami elektrycznymi i akustycznymi. Jeżelibyśmy potrafili wytworzyć falę elektryczną o długości 24  $\mu$ , to jej rezonator miałby wymiary bardzo małe. Żeby się przekonać, czy nowootrzymane fale ultraczerwone o długości 24  $\mu$  posiadają własność fal elektrycznych, wykazaną przez Garbassoa, Rubensa i Nicholasa nacinali na płytkach szklanych, pokrytych cienką warstewką srebra, szeregi linii pionowych i poziomych. Srebrne kwadraciki utworzone w taki sposób mają to samo znaczenie co przewodniki metalowe w doświadczeniu Garbassoa. Takich płytek szklanych było w rozporządzeniu kilka; wymiary kwadracików były w każdej z nich różne. Otóż przekonano się, że nasza ultraczerwona fala odbija się tylko od jednej płytki, na której kwadraciki miały ściśle określone wymiary; inne płytki przepuszczały falę. Widzimy więc, że istnieje tu zupełna identyczność zachowania się fal elektrycznych i długich ultraczerwonych. Taki rezultat doświadczeń Rubensa i Nicholasa, doświadczeń, wykonanych z wielką zręcznością w pokonaniu ogromnych trudności, jakie się przy nich następują, stanowi jeszcze jeden dowód prawdziwości teorii elektromagnetycznej światła. Należy się spodziewać, że przyszłe badania dowodów takich dostarczą więcej.

*Konstanty Zakrzewski.*

## GŁOWNIA ZBOŻOWA

(*Ustilago Carbo* (DC, Tul.).

Z pośród grzybów pasorzytnicznych, wywołujących zjawiska i zmiany chorobliwe na roślinach zbożowych, najwybitniejsze miejsce zajmują rdze i śniecie. Zrządzając obniżenie plonów i zmniejszenie wartości sprzątanego ziarna oddawna zwróciły na siebie uwagę botaników i rolników w celu wynalezienia środków, mogących zapobiegać i przeciwdziałać wywoływany przez nie stratom. Historia i warunki ich rozwoju, sposób zakażenia, stosunek do żywiciela i zależność rozmaitych odmian tych grzybów od różnych gatunków zbóż, oto są pytania, które następczyły się w badaniach, przeprowadzonych w laboratorjach i na polach doświadczalnych. Dotąd jednak, o ile możemy się pochwalić dokładną znajomością morfologii tych pasorzytów z punktu ściśle naukowego botanicznego, o tyle znów pytania, mające przeważnie praktyczne znaczenie, są ściśle nie zbadaane i nie rozstrzygnięte i oczekują na botaników, którzyby poszukiwania czysto naukowe łączyli z chęcią rozwiązania najważniejszych praktycznego znaczenia dla rolnictwa kwestyj.

Rdze zbożowe znalazły bystrzych i sumiennych obserwatorów w osobach szwedzkich uczonych, J. Erikssona i P. Henninga, których rozprawa (*Die Getreideroste, ihre Geschichte und Natur, sowie Massregeln gegen dieselbe*, Stockholm, 1896) wyjaśniła wiele punktów spornych i niejasnych. Śniecie dotąd były mniej szczęśliwe i dlatego pod względem naukowym i praktycznym następczają mnóstwo wątpliwości. Śnieć zbożowa znana jest oddawna ludom zboża uprawiającym. Teofrast przytacza ją pod mianem *ερωσίβη*, a część oddawna Apollinowi, erysibeios, miała chronić rolnictwo od klęsk, przez nią wywoływanych. U Pliniusza znajdujemy cały szereg środków, mających zapobiegać śnieci. Znajomość jej jednak o tyle posunęła się naprzód, że w początkach bieżącego wieku odróżniano dwa wybitnie odmienne gatunki śnieci: śnieć kamienną lub śmierdzącą, u ludu zwaną kamionką, murzem, murzonką (*Tilletia Caries* DC) i śnieć

pyłkową, zwaną głownią lub kurzawką (*Ustilago Carbo* (DC) Tul). Pierwszą obserwowano na pszenicy ozimej i jarej i zbliżonych z nią gatunkach zbóż (spelta), a cecha, że zarodniki jej otoczone szczelnie plewkami pod wpływem wiatru i deszczów nie rozwiewały się z chorych roślin, rosnących na polu, powierzchownie różniła ją od głowni, której zarodniki słabo okryte plewkami z łatwością się w polu wykruszały.

Dokładniejsza znajomość głowni datuje się od *Persoon*a, który w r. 1795 opisał trzy jej gatunki, żyjące na jęczmieniu, pszenicy i owsie. *De Candolle* złączył je w jeden gatunek, który pod nazwą *Uredo Carbo* DC opisał, a *Tulasne*, określając właściwe stanowisko głowni wśród śnieci (*Ustilagineae*), pod nazwą *Ustilago Carbo* Tul. opisał głownię, rozróżniając trzy jej odmiany, odpowiadające gatunkom *Persoon*a. *O. Brefeld* w r. 1888 robiąc doświadczenia z zakażeniem różnych zbóż zarodnikami głowni przekonał się, że jęczmienia nie można zakażać głownią z owsa i pszenicy pochodzącą, a pszenicy i owsa — jęczmienną. Przy bliższem badaniu, odnalazłszy różnice w kiełkowaniu zarodników głowni jęczmiennej i innych, oddzielił i ustalił gatunek nowy, *Ustilago Hordei* Bref, której zarodniki kiełkując dawały początek nitkowatej grzybni nie tworzącej zarodników. W r. 1889 *Jensen* w Danii w głowni jęczmienia odnalazł dwa odmienne typy: jeden, odznaczający się tem, że kłos zakażony pozostaje ukryty w pochwie liściowej, a zarodniki okryte cienką błoną tworzą zbite masy i z trudnością rozpadają się w pył; w drugim typie kłosa jęczmienia śniecią dotkniętego wysuwają się z pochwy, zarodniki dojrzałe łatwo się rozsypują, tak że wkrótce sterczy naga osada kłosowa. Pierwszy gatunek, nazwany *Ustilago Hordei* var. *tecta*, odpowiada *Ustilago Hordei* Bref. Drugi zaś, *Ustilago Hordei* var. *nuda*, zbadany w roku 1890 przez duńskiego mykologa *Rostrupa*, wyróżnia się tem, że zarodniki jego, kiełkując w pożywkach, tworzą przedgrzybnię (*promycelium*) i pączkujące zarodniczki. Tę ostatnią śnieć, daleko pospolitszą od pierwszej, *Rostrup* nazwał *Ustilago Jensenii*. Na innych zbożach *Rostrup* wyodrębnia jako samodzielne gatunki głownie na pszenicy *Ustilago Tritici* (Pers.) *Jens.*, na owsie *Usti-*

*lago Avenae* (Pers.) i niszczącą trawy: *rejgras francuski* (*Arrhenatherum elatius*), *owsy omszony i żółtawy* (*Avena pubescens et flavescens*), *kostrzewę wyniosłą i łąkową* (*Festuca elatior et pratensis*) i *życię trwałą* (*Lolium perenne*), — *głownię trwałą* (*Ustilago perennans* *Rostr.*).

Głownia owsiana tworzyła jeden gatunek *Ustilago Avenae* Pers. Badania jednak *Willego* w Norwegii, *Kellermana* i *Swinglea* w Ameryce, a *K. Miczyńskiego* w Krakowie wyodrębniły nową postać głowni owsianej, odmienną od pospolicie w zasiewach owsa spotykanej, która po dojściu zarodników do dojrzałości posiada wiechy zniszczone bez plew zewnętrznych. W Norwegii, na *Żmudzi* i w Ameryce spotyka się głownię, która nie niszczy zewnętrznych plew kłosowych, a tylko ziarno i plewki otulające. Pierwszej zarodniki, 5—8  $\mu$  średnicy mające, posiadają powłokę (*exosporium*) szorstką, powstałą z siatkowatych zgrubialości naskórka; zarodniki drugiej są gładkie i dochodzą w średnicy, według *K. Miczyńskiego*, 9—12  $\mu$ , a podług *E. Janczewskiego* 6—8  $\mu$ . Gatunek ten, nazwany przez *Kellermana* i *Swinglea* *Ustilago Avenae laevis*, utrzymał nazwę *Willego* *Ustilago Kolleri*, jest daleko rzadszy, zarodniki jego kiełkując w pożywkach wydają czterokomórkową przedgrzybnię z mnóstwem pączkujących zarodników.

Głownia pszeniczna (*Ustilago Tritici* Pers.), uważana za identyczną z jęczmienną przez *Brefelda*, wyodrębniona została ponownie przez *Jensena*, który nigdy nie zdołał zakażać jęczmienia zarodnikami głowni pszenicznej i odwrotnie. Śnieć ta ma zarodniki brodawkami okryte, 5—8  $\mu$  średnicy mające, które trudno kiełkują w pożywkach i tworzą rozgałęzioną grzybnię z wielkimi zarodniczkami. Głownia pszeniczna, spotyka się w całej Europie, w Egipcie znaleziono ją w postaci ciemnych kres na liściach; w Niemczech ma być rzadsza od murzu pszenicznego (*Tilletia Caries* Tul.); według moich obserwacji, u nas jeżeli nie jest częstsza, to stanowczo nie rzadsza. Murz występuje w niektórych latach bardzo obficie, w innych w bardzo ograniczonej ilości, głownię pszeniczną można corocznie w jednakowej obserwować ilości.

Przed 4-ma laty *Biedenkopf* opisał śnieć

na jęczmieniu, pośrednią między dwiema wyżej przytoczonymi, *Ustilago medians* Bied.; ma ona zarodniki szorstkie, z których jedne kielkując tworzą grzybnię, inne zaś przedgrzybnię z zarodniczkami pączkującymi.

Wskutek wszystkich tych spostrzeżeń, dawny gatunek de Candollea, *Uredo Carbo*, zwany przez Ditmara *Ustilago segetum*, dzieli się obecnie w następujący sposób:

#### I. Głównie z zarodnikami gładkimi.

A. Zarodniki, kielkując, tworzą przedgrzybnię z zarodnikami.

a) Na owsie; zarodniki z dotkniętych wiech nie oblatują.

1. *Ustilago Kolleri* Wille s. *Ustilago Avenae laevis* Kell et Sw.

b) Na jęczmieniu; kłosa chore nie wysuwają się z pochwy liściowej.

2. *Ustilago Jenseni* Rostr. s. *Ustilago Hordei* (Pers.), *Ustilago Hordei tecta* Jens.

#### II. Głównie z zarodnikami szorstkimi.

A. Zarodniki, kielkując, tworzą grzybnię lub przedgrzybnię z zarodnikami; na jęczmieniu; *Ustilago medians* Bied.

B. Zarodniki mają jeden rodzaj kielkowania, przedgrzybnię.

AA. Zarodniki, kielkując, tworzą grzybnię z nielicznymi zarodniczkami.

a) Na jęczmieniu; chore kłosa sterczą ponad pochwą liściową. Zarodniki 6—8  $\mu$ . *Ustilago Hordei* Bref.

1. *Ustilago Hordei nuda* Jens. *Ustilago nuda*.

b) Na pszenicy; dojrzałe zarodniki łatwo opadają, zostawiając nagie trzony kłosowe. *Ustilago Tritici* (Pers.).

BB. Zarodniki, kielkując, tworzą grzybnię; chore wiechy, pozbawione zarodników, są nagie. *Ustilago Avenae* (Pers.).

b) Na trawach; grzybnia trwałą zimuje w korzeniaku traw; zarodniki nie opadają. *Ustilago perennans* Rostr.

Wobe ustalonych w biologii pod wpływem teorii ewolucyjnej poglądów na stosunek gatunku do odmiany i odwrotnie, nie racjonalnym przedstawi się nam spór jednych badaczy, którzy przyjmują za odrębne gatunki te główne, z innymi—przypisującymi im wartość odmian. Frank i niektórzy inni badacze, nie uznając odrębności typów główni zbożowych, uważają je za rasy dziedziczne czyli t. zw. gatunki fizjologiczne, które tem się od siebie tylko różnią, że każdy z nich

przystosowany jest do życia na jednym tylko gatunku zboża. Zjawiska podobne w parazytyzmie zwierzęcym i roślinnym nie są rzadkością. Dość wspomnieć rozmaite typy mącznika niszczyiciela (*Tylenchus devastatrix* Rih. Bos.) na życie, hyacyntach, szczeci, lucernie, cebulach; glisty buraczanej (*Heterodera Schachtii* Schmidt) na burakach, owsie i grochu; rdzy trawiastej (*Puccinia graminis* Pers.) na życie, owsie, pszenicy, śmialku i wyklinie, a w końcu bakteryj roślin motylkowych (*Bacillus radicola* Beyr.) na rozmaitych roślinach motylkowych.

Kwestya słuszności poglądów Franka oczekuje rozwiązania, zarówno jak szczegółowe zbadanie sposobu zakażenia i rozwoju główni na rozmaitych zbożach. Niewyjaśnionem jest zachowanie się zarodników w materiałach pożywnych, znajdujących się w nawozie; według jednych nawóz nie wywiera wpływu na rozmnażanie się i rozpowszechnianie główni. Inni, opierając się na obserwacji Brefelda, który u główni kielkującej w pożywkach zauważył rozmnażanie się drogą pączkowania, jak u drożdżaków (*Saccharomycetes*)—są przekonani, że w nawozie podtrzymuje się żywotność i rozmnażanie się zarodniczków. Zarodniki główni są bardzo trwałe, gdyż, według badań Liebenberga, kielkowały po 7 $\frac{1}{2}$  latach; najbardziej dla ich rozwoju jest sprzyjające ciepło, 10° C wynoszące, a nie przechodzące 15° C. Z tego względu zasiewy jare i ozime, kielkujące w porze, granicami tych temperatur objętej, najbardziej wystawione są na zakażenie, któremu roślina ulega tylko w fazie wschodów.

W porze dojrzałości główne opanowują wszystkie części kwiatu i rozszerzają się na cały kłos, lub też umiejscowione są na górnych lub dolnych kłoskach. Z kilku źdźbeł jednej rośliny mogą nie wszystkie być głównią dotknięte.

Do ostatnich lat na szkodliwość główni mniejszą zwracano uwagę. Spostrzeżenia jednak z praktyki zdobyte, wykazujące, że pewne typy główni, nie niszczące plew, nie wykruszają się na polu, lecz dopiero przy młocce zanieczyszczają ziarno, zmusiły do stosowania środków zaradczych, które w Niemczech teraz często stosują. U nas dotąd radzimy sobie przeciw murzowi pszeniczne-

mu, gdyż przekonanie o szkodliwości głowni nie zdążyło się ustalić.

Z pośród licznych metod, których Kellerman i Swingle w Ameryce 51 wypróbowali, przytaczam następujące:

1. Najdawniejszy środek, zastosowany w r. 1806 przez Prevosta, a utrwalony przez Plathnera i J. Kühna—bejcowanie siarczanem miedzi. Krótco przed siewem 100 kg ziarna zamacza się w roztworze  $\frac{1}{2}$  kg siarczanu miedzi w 100 litrach wody, tak, żeby płyn na 10 cm był nad ziarnem. Po 12--15 godzinach, w celu usunięcia wolnego kwasu, szkodliwego dla kiełkowania roślin, ziarno neutralizuje się roztworem z 6 kg wapna palonego w 110 l i przerabiając szuffami suszy.

2. J. Kühn z dobrym skutkiem zastosował ziarna, zaprawiane 0,75% -owym roztworem kwasu siarczanego.

3. Jensen w Danii zastosował zanurzenie siewnego ziarna na 5 minut w gorącej do 52—56° C wodzie. Jęczmień trzeba przez parę godzin moczyć w czystej zimnej wodzie zanim zanurzy się go w gorącej. Pszenicę można zanurzać w wodzie 52—62° C mającej. Kirchner radzi zanurzać ziarno nawet przez 15 minut, gdyż wtedy pewność usunięcia głowni staje się poważniejszą.

Z innych środków wspomnę o proszku Ceres i płynie bordoskim, który w ostatnich latach znalazł tak szerokie zastosowanie w niszczeniu rozmaitych chorób roślinnych pasorzytniczego pochodzenia.

*Stanisław Chetchowski.*

## O wielokrotnej rezonancji fal elektromagnetycznych.

Jeden z naszych psychologów zupełnie słusznie zauważył, że na początku rozwoju każdej nauki, każdej nowej gałęzi badania dogmatycznie podają się fakty i dopiero dokładniejszej poddane analizie zjawiska te wykazują pewne odstępstwa, pozorne lub rzeczywiste, które bezzwłocznie na zasadzie przyjętej teorii objaśnić należy. Tak też rzecz się miała z nauką o falach elektromagnetycznych, tym względnie tak młodym,

lecz tak niezmiernie ważnym dla badań odłamem wiedzy fizycznej.

Faradayowi, Maxwellowi i Hertzowi—tym trzem wielkim umysłom—zawdzięczamy wykrycie tych fal. Faraday, nie godząc się z bezpośrednim działaniem na odległość, intuicyjnie je przeczuwał; Maxwell, przeniknąwszy treść naukowej spuścizny tego wielkiego elektryka, drogą rachunku je odkrył, a Hertz zdołał zrealizować jego matematyczne wzory, zdołał w rzeczy samej wykazać konkretne ich istnienie, wszechstronnie zbadał ich własności i przeprowadził zupełną analogią ze zjawiskami optycznymi. Było to w roku 1888, a badania powyższe, wykazując związek wzajemny dwu wielkich objawów przyrody, pobudziły do życia teorię, której powstanie i rozwój charakteryzują najnowszy okres w historii wiedzy fizycznej. Według tej teorii zarówno świetlne, jak i elektromagnetyczne zjawiska, polegając na zakłóceniach w eterze, stanowią przejawy jednej i tejże energii—energii promienistej, a choć ilościowo są różne, niema jednak zasady rozbierać i badać je oddzielnie, to też Maxwellowska teoria elektromagnetyczna energii promienistej sprzęga je wspólnymi węzły.

Doświadczalne potwierdzenie wyników teorii, poraż pierwszy przeprowadzone przez Hertza, było już tak wielokrotnie opisywane, że zajmować się wyszczególnieniem metod i przyrządów, w tym celu wynalezionych, nie będziemy; zwrócić jednak trzeba uwagę na to, że przyrządy Hertza, ów wibrator i rezonator, są z natury rzeczy niedogodne w użyciu i niedoskonałe. Liczni uczeni, zajmując się badaniem tych fal, udoskonalali metody, zapomocą których wytwarzać i śledzić je można. Wspomnę więc tutaj Lodgea z jego głośnym „cohererem” <sup>1)</sup>, Righiego, który ulepszył zasadniczo wibrator <sup>2)</sup>, Wiktora Biernackiego <sup>3)</sup>, którego metoda zaleca się

<sup>1)</sup> O „cohererze” patrz „Nowe dziedziny widma” W. Biernackiego, rozdział VII.

<sup>2)</sup> Artykuł St. Kramsztyka: „Fale elektryczne mniejszej długości”. *Wszechświat*, tom XII, 1893, str. 757—739.

<sup>3)</sup> W. Biernacki: „Prosty sposób demonstrowania doświadczeń Hertza ze zwierciadłami”. *Prace mat.-fizyczne*, t. VII, 1896, str. 144—149.

niezmierną łatwością, prostotą i elegancją, wielu innych zresztą, których wymieniaćby tu było zadługo. Zwróćmy się do kwestyi, która w dalszym ciągu będzie nas specjalnie zajmowała, do pytania o rezonancy elektrycznej. Czytając niezliczone obecnie, rozrzucone po dziennikach i wydawnictwach popularnych, opisy fal elektromagnetycznych, spotykamy się wszędzie z kategorycznym twierdzeniem, że jedynie tylko odpowiednio dostrojony rezonator może reagować na fale wibratora. Otóż elektryczna ta rezonancja w rzeczywistości prostemu takiemu prawu nie podlega; jeszcze Hertz zauważył, że tak nie jest, a Sarasin i de la Rive <sup>1)</sup> niezbitnie dowiedli, że w pewnych granicach wibrator działa na rezonator jakichkolwiek wymiarów i że długość obserwowanej fali zależy tylko od wymiarów użytego rezonatora. Zjawisko to, sprzeczne z pojęciem rezonancyi wogóle, gdyby objaśnionem być nie mogło, zachwiałoby silnie falistą teorię rozchodzenia się działań elektromagnetycznych i jak to słusznie zauważył Cornu <sup>2)</sup>, wyniki doświadczeń Hertza trzeba by przyjmować nader oględnie. Boć przecie fizyka nas uczy, że jeżeli na ciało zdolne do falowania z pewną częstotścią na sekundę, działa zzewnątrz pobudka tejże samej częstotści, to te przeważnie małe pobudzenia, sumując się, mogą wprawdzie w drganie ciała znacznych względnie wymiarów, jakkolwiek każde z tych małych działań widocznego ruchu sprawić nie jest zdolne. W razie zaś pewnego odstępstwa w częstotści tych drgań, działania te sumować się już nie mogą, przeszkadzają raczej sobie wzajemnie i rezonancja nie ma też miejsca. Wpływa z tego dalej, że falowanie jednego ciała w pewnych ściśle określonych warunkach może być pochłonięte przez ciało drugie, które samo ruch ten drgający może rozpocząć. Dochodzimy więc do ogólnego prawa rezonancyi, które możemy tak wysłowić: każde ciało pochłania te falowania, które samo jest zdolne wysyłać. Prawo to jest niezmiernie ważne i ma liczne zastosowania w po-

szczególnych działach fizyki. Odniesione do energii promienistej służy ono za punkt wyjścia dla prawa Kirchhoffa i ma doniosłe znaczenie dla fal elektromagnetycznych, w akustyce ma ważność niemniejszą, a cała analiza dźwięków na niem się opiera. Lecz oprócz tego wiemy, że ruchy falowe mogą zanikać i pospolicie temu podlegają, istnieje też wielkość, która owo zanikanie drgań charakteryzuje; zowią ją dekrementem logarytmicznym, a bliższe zgłębienie wykazuje, że w zjawiskach rezonansu ma ona ważne znaczenie. Akustyka prowadzi nas przytem do podziału drgań, jakie ciała mogą wykonywać. Mianowicie, wahając się z peryodem sobie właściwym, ciało odbywa drgania swobodne; może ono jednakże odzywać się i na pewne inne drgania, ale wtenczas wahania te trwają tylko dotąd, dopóki jest czynną pobudka, wraz z jej przestaniem ustają; wykonywa więc drgania jakby pod przymusem, zowią te drgania nieswobodnemi.

Okazało się, że tylko przyjąwszy pod uwagę zanikanie ruchu falowego i owe swobodne i nieswobodne drgania, można dać zupełne objaśnienie zjawisk rezonansowych wogóle, a w szczególności rozwiązać pytanie o tej wielokrotnej rezonancyi fal elektromagnetycznych, która w początkach swych uczonym wiele trudności nastroczyła. Chociaż więc na zasadzie swych doświadczeń Sarasin i de la Rive wnioskowali, że wibrator wysyła całą skalę drgań o różnych peryodach, która stanowi jakgdyby widmo ciągłe, a rezonator wybiera z pomiędzy nich te, które odpowiadają jego własnym wymiarom, to jednakże z takim tłumaczeniem, jako niezgodnem z teorią falowań, pogodzić się uczeni nie mogli. Pomimo więc tego, że tłumaczenie to zupełnie objaśniało konstатовany fakt, powstał przeciwko niemu pierwszy Poincaré <sup>1)</sup> i dowodził, że wibrator może wysyłać i wysyła jedną tylko falę określonego peryodu, jak tego chce teoria Maxwellowska. „W wysłanych przez wibrator drganiach trzeba rozróżnić peryod i dekrement logarytmiczny” — mówi znakomity fizyk francuski. „Różne powody zmuszają mnie do przyjęcia,

<sup>1)</sup> Sarasin et de la Rive. *Archive des scienc. phys. et nat.* 22, str. 283, 1889 i 110, str. 72, 1890.

<sup>2)</sup> Cornu. *Compt. Rend.* 110.

<sup>1)</sup> Poincaré: *Electricité et optique. Note V,* str. 249—254.

że dekrement większym jest dla wibratora, niż dla rezonatora. W rezonatorze powstaną więc pod wpływem wibratora drgania, o ile peryody ich nie są zbyt różne, potem będzie rezonator dalej drgał, podczas gdy wibrator już się dawno uspokoił, ale będzie drgał z właściwym sobie peryodem i właśnie te ostatnie drgania, trwające przez czas daleko dłuższy, spostrzegać będziemy". Na tej zasadzie oparte rachunki Bjerknessa <sup>1)</sup> wykazały, że drganie rezonatora można uważać jako złożone z dwu drgań: drgania swobodnego we własnym okresie w zależności tylko od swych wymiarów, i drgania nieswobodnego, warunkowanego obecnością wibratora. Otóż w zależności od zanikania drgań w wibratorze i rezonatorze teoretycznie dają się przewidzieć trzy przypadki: 1) Jeżeli dekrement wibratora jest znaczny w porównaniu z dekrementem rezonatora, to pierwsze drganie szybko ulega stłumieniu; jest to więc przypadek, w którym zjawisko Sarasina i de la Rivea ma miejsce. 2) W razie gdy zanikania drgań dla obudwu tych przyrządów są wielkościami tego samego rzędu, zjawisko w sposób określony nie daje się przewidzieć, gdyż zarówno wymiary wibratora, jak i rezonatora wpływ wywierają w jednakowym stopniu. Nakoniec 3) jeżeli dekrement rezonatora jest wielki w porównaniu z dekrementem wibratora, to w takim razie po upływie bardzo krótkiego czasu drganie pierwsze samo się tylko utrzymuje i rezonator drga w peryodzie wibratora, a długość fali nie zależy od wymiarów wybranego rezonatora.

W roku 1893 p. Biernacki <sup>2)</sup>, który dla rozwoju nauki o falach elektromagnetycznych położył niemałe zasługi, ogłosił rozprawę, w której dochodzi do wniosku, zgodnego z teorią Bjerknessa. Wykazuje on w niej, że wahania w rezonatorze nie wpływają na wahania w wibratorze i opisuje zjawisko, które nazywa „interferencją dwu wahań w wibratorze wtórnym”, stanowiące bezpośredni dowód słuszności założeń Bjerknessa,

<sup>1)</sup> Bjerkness. Wied. Ann. 44 str. 74, 92, 513. 1891.

<sup>2)</sup> W. Biernacki: O wahanach elektrycznych w wibratorze wtórnym. Prace matematyczno-fizyczne. Tom IV, str. 169—181. 1893.

a więc i tłumaczenia zjawisk rezonancyi wielokrotnej.

W rok potem Nils Strindberg <sup>1)</sup> doświadczałnie jeszcze stwierdził istnienie trzech przypadków, które wykazują rachunki Bjerknessa. Strindberg użył okrągłego wibratora, chcąc przez to zmniejszyć zanikanie fal. Rezonator miał również formę okrągłą, a zaopatrzony był w dwie blachy glinowe, których odległość można było dowolnie regulować, przez co i peryod właściwy ulegał zmianie. Uczony ten wykonał sześć seryj doświadczeń, biorąc do nich rezonatory powyżej opisanego typu z miedzi i żelaza o rozmaitych średnicach. Dla średnic mniejszych od 0,1 m stwierdzono zupełną słuszność twierdzenia Poincarégo; dla rezonatorów o średnicy pomiędzy 0,1 m i 1 m również zauważono znaczne odstępstwa od poglądów Sarasina i de la Rivea, zjawisko było wtenczas bardzo złożone i odpowiadało drugiemu przypadkowi teorii Bjerknessa. Większym średnicom odpowiadał pierwszy przypadek, a więc dla nich długość obserwowanej fali zależała od wymiarów użytego rezonatora.

W końcu roku zeszłego fizyk francuski L. Décombe <sup>2)</sup> ogłosił swe badania, które raz jeszcze niezbitcie dowodzą, że pewne odstępstwa od zasad teorii zależą tu od współdziałania dwu fal w rezonatorze i że usuwając jedną z nich można wywołać zjawisko rezonansowe w jego najczystszej formie. Décombe ograniczył się na sprawdzeniu trzeciego wniosku rachunków Bjerknessa, a w tym celu postarał się naprzód zmniejszyć, o ile można, dekrement wibratora, a powiększyć dekrement rezonatora. Dodając temu ostatniemu duży opór, zwiększamy i dekrement logarytmiczny, w który zgodnie z teorią Thomsona opór wchodzi, jako mnożnik. Zanikanie drgań dla wibratora z powodu wypromieniowania energii <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Nils Strindberg: „Sur la résonance multiple des ondulations électriques”. Archive des sciences physiques et naturelles du Geneve. Tom XXXII, str. 130. 1894.

<sup>2)</sup> M. L. Décombe: „Sur la résonance multiple”. Journal de physique théorique et appliqué. Tom VI, str. 472—476. 1897.

<sup>3)</sup> Max Planck: „Notiz zur Theorie der Dämpfung electrischer Schwingungen”. Wied. Ann. Tom LXIII. 1897.



i obecności iskry <sup>1)</sup> jest w ogólności znaczne, więc też przedsięwzięte były środki, aby wpływ iskry możliwie złagodzić. Zapomocą tych dwu przyrządów: wibratora i rezonatora, opatrzonego mikrometrem Riessa do iskiei, których największa odległość dawała miarę natężenia wahań, Décombe wykręślał krzywe, których odcięte były proporcjonalne do odległości, a rzędne do długości iskiei w mikrometrze, a wtenczas odległość dwu następujących po sobie największości dawała w umówionej podziałce długość fali szukanej. Doświadczenia te Décombe przeprowadził dla czterech rezonatorów o jednakowej pojemności, ale o różnych współczynnikach samoindukcyi. Okazało się, że długość fali pozostaje z dosyć znacznym przybliżeniem stałą, chociaż odpowiadająca rezonatorom wielkość ta obrachowana z ich wymiarów na zasadzie danych teoretycznych, posiadała różne znaczenia. Obserwowana długość fali pozostawałaby bezwzględnie stałą—powiada Décombe w końcu swej rozprawy—gdyby nie niewielki wpływ rezonatora, dla którego zupełnego zanikania drgań osiągnąć nie można.

Ale pomimo tego rezultat tych i poprzednich doświadczeń jest najzupełniej dodatni, w granicach ludzkich dociekań ściśle zupełnie, bo jakkolwiek w nauce starać się trzeba o jaknajwiększe przybliżenie, to jednak pamiętać należy, że absolutna dokładność—to zadanie, przenoszące siły człowieka.

*Władysław Gorczyński.*

## Nowe studia nad psychologią pszczół.

Psychologia zwierząt (zoopsychologia), czerpiąca swe dane z badań nad przejawami duchowemi przedstawicieli rozmaitych grup zwierzęcych, jest działem biologii, niezmiernie dotąd ubogim w dokładnie poznane fakty, a co za tem idzie, ubogim również i pod względem ilości i jakości ściśle postawionych uogólnień. Nadzwyczaj mało zrobiono w tym

względnie dokładnych obserwacji, doświadczenia zaś są tu bardzo trudne, tak że cały zasób faktyczny tej gałęzi naszej wiedzy o istotach żywych ogranicza się przeważnie do oderwanych opisów, prawie wcale dotąd nie poddających się ścisłej syntezie.

Jednym z bardzo pomysłowych badaczy na tem polu jest wielokrotnie przez nas wymieniany Albrecht Bethe, z którego doświadczałnemi studjami nad psychiką mrówek zapoznaliśmy czytelników *Wszechświata* przed niedawnym czasem (patrz n-r 38 i 45 r. b.). Na zasadzie dowcipnych doświadczeń uczony ten doszedł do wniosku, że w sprawie rozpoznawania się wzajemnego, oraz oryentowania się co do miejsca i kierunku swych wędrówek, mrówki prawdopodobnie kierują się zmysłem węchu; że zarówno osobniki same, jak też i pozostawiane przez nie ślady wydają zapach pewien, przez owady te wyczuwany.

Obecnie ten sam uczony ogłasza wyniki swych poszukiwań nad obyczajami pszczoły zwyczajnej, której niezwykle wysoka i złożona psychika budzić musi podziw wszystkich, choćby tylko pobieżnie obserwujących życie tego również pożytecznego jak ciekawego owadu.

I w tym razie Bethe zajął się zagadnieniem, na jakiej zasadzie pszczoły z jednego i tegoż samego ula pochodzące, mogą się rozpoznawać nawzajem, oraz czem się kierują w drodze powrotnej do ula rodzinnego ze swych wędrówek napowietrznych?

Co do pierwszego zagadnienia, autor twierdzi stanowczo, że pszczoły wogóle nie rozpoznają osobistości swych współtowarzyszek; mogą one natomiast tylko poznawać, czy dana pszczoła pochodzi z tego samego ula, czy też z obcego. Jak wiadomo, obce przybyszki bywają natychmiast bezlitośnie zabijane. I tutaj, również jak u mrówek, rozstrzyga—podług Bethego—zapach specjalny, jaki wydają osobniki do danej pszczelej gromady należące. W tenże sposób tłumaczyć należy znany fakt, że w przypadku śmierci matki pszczelej, nie można matki nowej wpuszczać wprost do ula, lecz należy ją doń wstawić w specjalnej klatce z gazy, muslinu lub drzewa, na dni kilka, dopóki nie nabędzie zapachu nowego, właściwego danemu ulowi. W razie przeciwnym czeka ją śmierć, jako

<sup>1)</sup> O oporze iskry patrz rozprawy W. Bierackiego. *Prace mat.-fiz.* tom V, str. 85—102, 1894 r. i tom VI str. 146—150, r. 1895.

obcą przybyszkę, wnoszącą nienawistną woń gniazda cudzego.

Aby stwierdzić doświadczalnie to przypuszczenie, Bethe rozdzielił cały rój pszczeli na dwie połowy, przenosząc przytem połowę larw, w starym ulu hodowanych, do ula nowego. Gdy po upływie dni kilku larwy się wykluły, wówczas część młodych pszczół z ula starego przeniesiono do nowego ula, w którym były one przyjęte zupełnie przychylnie. W ciągu trzech do czterech tygodni powtarzano podobną manipulacją nie wywołując żadnych zająć wojowniczych, lecz po upływie tego czasu wykluły się w ulu nowym młode pszczoły, pochodzące z jaj przez nową matkę zniesionych. Gdy te ostatnie spróbowano przenieść do ula starego—zostały one tam natychmiast napadnięte i zabite. Co więcej, zarówno młode jak i stare pszczoły z ula dawnego były już teraz nader wrogo przyjmowane w ulu nowym, zamieszkanym obecnie przez pokolenie nowe. Pomimo to udawało się jednak czasem wprowadzić bez przeszkody pszczoły z ula dawnego pomiędzy młodą kolonią, lecz nie inaczej, jak po uprzednim trzymaniu ich oddzielnie w ciągu dwudziestu czterech godzin—prawdopodobnie w tym razie traciły one swą woń specyficzną, przynajmniej do tego stopnia, że nie zwracała już uwagi młodych mieszkańców ula drugiego <sup>1)</sup>). Wszelako w kilka tygodni później i ten sposób już nie skutkował: zapach młodej matki przeniknął widocznie ul cały i wszystkich jego mieszkańców, zarówno starych jak i nowowylęgłych.

Nadmienić tu jeszcze należy, że ów przypuszczalny zapach swoisty nie jest wcale dostępny dla powonienia ludzkiego, tak, że przypuszczenie Bethego bezpośrednio spraw-

dzone być nie może: wszakże fakty powyższe wyraźnie przemawiają na jego korzyść.

Co dotyczy zagadnienia, w jaki sposób pszczoły mogą się orientować podczas swych wycieczek, szczególnie zaś przy powrocie z ula, to tutaj sprawa jest daleko bardziej zawiła, tak że dotąd trudno nawet przewidzieć drogę, która do jej rozwiązania prowadzi może. Bethe chciał i w tym przypadku upatrywać wpływ jakiegoś zapachu specjalnego, któryby pszczoły podczas lotu pozostawiały w powietrzu. Jestto zresztą nader wątpliwe, chociaż z drugiej strony np. wiadomo, że samce motyli odnajdują swe samice ze znacznych odległości, gdzie zmysł wzroku działać nie może.

Nawzór doświadczeń z paskiem papieru w sprawie śladów przez mrówki zostawionych, Bethe wkładał do wylotu ula tutkę papierową: wówczas pszczoły zaczęły okazywać widoczne oznaki zaniepokojenia, gromadząc się z obu stron „tunelu” papierowego. Natomiast pasek papieru, położony w poprzek deseczki do wylotu ula prowadzącej, żadnego na pszczołach nie wywarł wrażenia.

Jeżeli z ula rozchodzi się zapach specjalny, wskazujący jego mieszkańcom drogę powrotną, to, podług rozumowania Bethego, położenie otworu wylotowego nie powinno wpływać na kierunek lotu pszczół. Jednakże w rzeczywistości rzecz się ma inaczej: jeżeli ul obrócimy wokoło osi pionowej na 90°, wówczas pszczoły, powracając do domu, kierują się ku tej stronie, gdzie się znajdował otwór wylotowy w chwili, gdy go opuszczały udając się na zwykłą wycieczkę. Bethe zapomocą odpowiedniego przyrządu obracał ul z wolna i przekonał się, że szybkość obrotu ma tu pewne znaczenie: im wolniej przesuwaliśmy otwór wylotowy, tem więcej pszczół doń trafiało odrazu, bez błąkania się i kołowania.

Gdy przy pomocy specjalnych saneczek obserwator cofnął ul o 50 cm, wówczas pszczoły zaczynały krążyć w powietrzu w tem właśnie miejscu, gdzie przedtem znajdował się otwór wylotowy i po pewnym dopiero czasie odszukiwały miejsce właściwe. Jeżeli zaś w ten sam sposób cofnięto ul na odległość 2 m, wówczas pszczoły zaczynały tłum-

<sup>1)</sup> W tem miejscu przypomnieć musimy sposób, używany przez dawnych pasieczników: w przypadku, gdy zachodzi potrzeba złączenia w jeden dwu rojów nielicznych, późnym wieczorem „podkurzają” pszczoły dymem tłączonego się próchna, i wówczas dopiero można bez obawy niezgody połączyć dwie gromady, w różnych wychowane gniazdach.

Oczywiście dym posiada tu znaczenie środka zubożniającego „zapach gniazda” i ułatwiającego w ten sposób zaprzyjaźnienie się dwu obcych gromad pszczelich.

nie krążyć w miejscu, gdzie przedtem znajdowało się ich gniazdo i nader chętnie wlażyły do każdego pudełka, postawionego na dawnym miejscu ula.

W jaki sposób sprowadzić te objawy do działania jakiegobądź zapachu—niewiadomo.

Wobec tego Bethe spróbował przekonać się, o ile w sprawie rozpoznawania gniazda biorą udział bezpośrednie wrażenia wzrokowe? W tym celu zamaskował on ul starannie (pozostawiając go jednak na tem samym miejscu), oraz rozmaicie pozmieniał i poprzedzował przedmioty go otaczające. Okazało się, że nie wywarło to na pszczołach najmniejszego wrażenia—bez żadnego wahania i niepokoju rozpoznawały one swe gniazdo. Jedynie zmiana koloru ula, np. pomalowanie go na czerwono lub biało, wywoływało pewne zamieszanie i nie pewności: pszczoły wyglądały jakby olśnione. Wobec tego udział bezpośrednich wrażeń wzrokowych wydaje się w danej sprawie nader ograniczonym.

Być więc może, że posiada tu ważne znaczenie pewna pamięć wzrokowa przedmiotów otaczających, często przez pszczoły widywanych? Bethe w tym razie uciekł się do następującego doświadczenia: wziął pewną ilość pszczoł ze swego ula obserwacyjnego i część ich wypuścił w mieście, część zaś na znanej tym pszczołom obficie ukwieconej łące. W tym przypadku pierwsze znalazły się w otoczeniu obcem i nowem zupełnie, drugie zaś w miejscu często przez się odwiedzanem. Okazało się, że przy zupełnie jednakowej od ula odległości obu miejsc wymienionych—pszczoły z obu partyj powracały do domu w ściśle jednym i tym samym przeciągu czasu.

Fakt ten pozostaje dla nas—przynajmniej na teraz—najzupełniej niewyjaśniony i niezrozumiały: wynika stąd, że pszczoły równie szybko i dokładnie orientują się co do kierunku, w którym stoi ich ul rodzinny, wówczas, gdy lecą poprzez dobrze sobie znaną okolicę, jak i wówczas, gdy kierować się muszą pomiędzy poraz pierwszy w życiu przez się widzianymi dachami domostw miejskich.

Wszystkie te opisane obserwacje Bethego, nie wiele, jak widzimy, przyczyniają się do wyjaśnienia przyczynowego rozpatrywa-

nych tu stron psychiki pszczelej. Badane objawy są widać albo ogromnie złożone i z tego względu wymagają bardziej szczegółowych, urozmaiconych i ścisłych metod doświadczalnych, albo też mamy tu do czynienia z jakimś zmysłem specjalnym, którego nietylko że dotychczas nie znamy, ale nie wiemy nawet, gdzie i jak szukać go i badać należy.

*Jan Tur.*

## Korespondencya Wszechświata.

(Ostatnia korespondencya profesora Wł. Dybowskiego z Niankowa wywołała znaczne zainteresowanie wśród naszych przyrodników, którego objawem, między innymi, są dwa następujące komunikaty).

„Z powodu pomieszczonej w n-rze 48 Wszechświata r. b. korespondencyi p. d-ra Dybowskiego o odmianach maku na Litwie i wyrażonego w niej powątpiewania o znajdowaniu się u nas „widuku”, mogę nadmienić, że niejednokrotnie zdarzało mi się spotykać w ogrodach warzywnych w Lubelskiem mak, którego w danym miejscu nie siano, a który wyrastał nader obficie. Mak ten, w polszoie zwany „paprochem”, miejscowa ludność zalicza do niższych gatunków tej rośliny. Od szlachetniejszych odmian maku „paproch” odróżnia się kwiatem i torebką; kwiat posiada barwę blado-różową lub blado-fioletową, a torebka, o ile pamiętać mogę, odpowiada dokładnie opisowi torebki „widuku”; u wierzchu torebki dojrzalej tworzą się otwory, przez które wysypuje się nasienie. Podczas pielienia „paproch” wyrwywają wraz z chwastami, a pomimo to daje on plon obfity.

Czy ów „paproch” jest identyczny z „widukiem”, jako nie specjalista, decydować nie mogę; może jeduak wiadomość ta zainteresuje botaników, którzy wyjaśnią sprawę”.

*A. Treliński.*

„Uprzejmie proszę o pomieszczenie następującego zapytania w kwes'yi komunikatu d-ra W. Dybowskiego, umieszczonego w n-rze 48 m Wszechświata.

Wiadomość o odkryciu pierwotnej postaci maku ogrodow., napozór mogąca interesować tylko botaników, jest ważną, jako przyczynek do historii maku, a nawet nieobojętną dla paleoetnologii Europy.

Widuk może rzucić rowe i decydujące światło na kwestyą pochodzenia maku, której nie można dotąd uważać za rozstrzygniętą.

W artykule d-ra D. brak jednak niektórych potrzebnych w tym względzie szczegółów. Dla tego ośmielam się prosić Go o objaśnienie.

1) Jakie są wymiary ziarna widuku?

2) Czy oczka siateczki na ziarnie widuku mają kształt 5-cio, 6-kątny lub też inny; czy są uporządkowane w widoczne szeregi, oraz czy są znacznie mniejsze, niż u maku ogrodowego?

3) Ile promieni blizna miewa najczęściej i czy często trafia się 8-mio promienna?

4) Czy autor porównywał widuk z odmianą Papaver Setigera D. C. i rzeźbą jego nasienia oraz z odmianą uprawną, o torebce otwierającej się pod blizną?

5) Niewiem, co sądzić o twierdzeniu De Candollea, że mak ogrodowy ma bliznę 10—12 promienną, gdy inni autorowie inaczej ograniczają liczbę kłapek (łatek) blizny. Czerwiakowski podaje np. 8 - 16, a Sz. Autor komunikatu na 7—20. (Czerwiakowski uważa mak szczytny za odmianę ogrodowego i stąd zapewne jego cyfra).

6) D-r D. pisze, że pod znamieniem torebka maku ogrodowego (*P. Somniferum* L.) nie otwiera się, jak u widuku, tymczasem inni ograniczają to twierdzenie tylko do odmiany białej lub białej i czerwonej. U patraka (*P. s. dehiscens*) torebka pęka pod znamieniem łuszczykami w postaci otworków trójkątnych. Nie jest to więc wyłączna cecha widuku.

7) Gdzie w systematyce autor umieszcza tę odmianę sianą, wysypującą ziarno? — Oto główne i niezbędne pytania.

Nawiasem dodam tu parę słów w kwestyi nazwy: że widuchem, widukiem mianują na Rusi maczek polny, (*P. Rhoeas*). Wyraz pochodzi zapewne od wilki (= wypaść, wyjść), co znowu odpowiada znaczeniowo naszemu samosiej, patroch".

*Erasm Majewski.*

## SPRAWOZDANIE.

— D-r Marcin Ernst: „O końcu świata i kometach. Z powodu przepowiedni końca świata na r. 1899.”

Zdawałoby się, że każdy umysłowo nieuproszczony człowiek, patrząc chociażby tylko na wspaniałe zastosowanie wiedzy przyrodniczej, powinien z całą ufnością przyjmować wyniki badań naukowych, powinien oceniać ważność dociekań uczonych, którzy, ożywieni szczytną ideą, pracują dla dobra ludzkości. Niestety jednak i w naszych jeszcze czasach nawet wśród t. zw. wykształconych wyniki nauki zaufania bynajmniej nie budzą; przeciwnie wielki znajdują u nas posłuch rzeczy, które nauka odrzuca;

wierzmy w rozmaite przepowiednie, uczęszczamy na seanse hypnotyczne, a w pismach codziennych nierzadko można wyczytać, z jakim zadowoleniem zaznaczają się wszelkie odkrycia lub wynalazki, dokonane nie przez uczonego. Z całą naiwnością sądzą ci „wykształceni”, że uprzednie badania naukowe znaczenia tu nie miały i radzi są, że pozorną bezpłodność teorii mogą wykazać. Wobec takiego stanu rzeczy wielką ma wartość każde dzieło, które błędne poglądy ogółu z naukowego punktu widzenia wyświetla i szczerze uznanie należy się uczonemu, który podobny smutny objaw społeczeństwa chce zwalczać. Taką też myślą ożywiony był d-r Marcin Ernst, pisząc wymienione w nagłówku dzieło, chociaż motywy te czytelnikowi dopiero w końcu swej książeczki przytacza. Zagadnienie o końcu świata, o przypuszczalnym spotkaniu ziemi z kometą, jest właśnie jednym z tych pytań, na których tle snują ludzie najfantastyczniejsze poglądy, ignorując ściśle badania. W rozdziale pierwszym nadzwyczaj zajmująco zgrupował autor opowieści o tem, jaki przestрах od czasów najdawniejszych wzbudzało w ludziach ukazanie się komet, zaznaczając przytem, że wiara w ich wpływ fantastyczny dotychczas jeszcze nie wygasła. Dalej dowiadujemy się o wymiarach i częściach składowych komet, o ich liczbie i rodzaju orbit, po których biegają; przechodząc zaś do kwestyi samego spotkania komety z ziemią, autor wykazuje nadzwyczaj małe prawdopodobieństwo spotkania się z jądrem, a daleko znaczniejsze z ogonem komety i na tem zamyka rozdział drugi. Dalsza część książki poświęca jest szczegółowemu opisowi fizycznemu komet; d-r Ernst wspomina o ich nadzwyczajnie małej gęstości, o panujących poglądach co do natury ogona komety, mówi o udziale elektryczności, która jest przyczyną świecenia ogonów, sprawiając tu zjawisko, analogiczne z objawami w rurek geisslerowskich i t. p. Ostatnie dwa rozdziały stanowią właściwą treść książki: możliwie wszechstronnie autor rozberra kwestyę spotkania ziemi z kometą, podaje wiele przykładów komet, mówi następnie o związku ich z rojami meteorytów i przytacza imiona wielu astronomów, którzy do poznania komet się przyczynili, chociaż raz tylko i to pobieżnie wspomina o Schiaparellim, jednym z pierwszych i wybitniejszych działaczy w tej dziedzinie. Zaznaczywszy wreszcie, że przepowiadany w r. 1899 koniec świata zredukuje się do obfitego deszczu gwiazd spadających, autor kończy swe pożyteczne i doskonale napisane dzieło. D-r Marcin Ernst, autor „Astronomii gwiazd stałych” i wielu rzeczy, zamieszczanych we „Wszechświecie” oraz w polskich czasopismach matematycznych, dał nam i w tym razie pracę, która dla naszej popularno-naukowej literatury jest cennym nabytkiem; niewątpliwie każdy, kto do ręki ją weźmie, ujęty zajmującą wysoce treścią i powabem wykładu, z zadowoleniem ją przeczyta, a zamykając książkę,

kę wdzięczny będzie autorowi za to, że nie tylko go wielu rzeczy nauczył, ale i prawdę rozświetlił.

*Wł. Gor.*

## KRONIKA NAUKOWA.

— **Komety i fotografia.** Dotychczas odkryto zapomocą fotografii trzy tylko komety. Pierwsza, kometa Barnarda, została odkryta 12 października 1892 jako smuga świetlna na fotografii części drogi mlecznej. 16 kwietnia 1893 Schaeberle fotografując w Chili całkowite zaćmienie słońca znalazł w jego sąsiedztwie dziwny przedmiot, uznany przezeń za komętę. Bezpośrednio nie widziano jej jednakże i nie obliczono drogi. Trzecią komętę odkrył p. Coddington w obserwatorium Licka 9 czerwca r. b, fotografując okolice Antaresa. Kometa i tu przedstawiała się w postaci długiej smugi świetlnej.

*Jan L.*

— **Fale elektryczne i światło katodálne.** P. Augusto Righi zauważył, że w niektórych rurkach o rozrzedzonym powietrzu światło katodálne zmieniało swój kształt pod wpływem fal elektrycznych; jednocześnie zmniejszał się opór rurki. P. Righi, przypuszczając, że podobne rurki będą mogły zastąpić rurki Branlyego jako odbieracz w telegrafii bez drutu, starał się o zwiększenie ich czułości; ostatnio zbudowane przezeń rurki, nieco mniej wrażliwe od „coherera” na działanie długich fal elektrycznych, są bardziej czułe względem fal krótkich.

W rurce Righiego w zwykłych warunkach daje się zauważyć słaby, ale ciągły pęd światła od anody do katody. Righi używa anody w kształcie krążka, a katoda składa się z prostego drutu; w tych warunkach wiązka światła ma kształt ostrosłupa. Jeżeli w pobliżu takiej rurki zachodzi wyładowanie wahadłowe, słaby stożek staje się jaśniejszym, odrywa się od katody i dzieli na szereg warstw barwy właściwej światłu dodatniemu. Jednocześnie koło katody powstaje warstwa światła ujemnego. Jednocześnie włączony w obwód rurki galvanometr wykazuje znaczny wzrost napięcia prądu. Z chwilą, gdy ustaje działanie fal elektrycznych, wszystko w rurce wraca do pierwotnego stanu.

Najciekawszem jest to, że zmiany powyższe zachodzą w rurce nawet wtedy, gdy fale działają nie na nią bezpośrednio, lecz na jakąkolwiek część obwodu, do którego włączono rurkę Righiego; wystarcza nawet działanie na drut, którego jeden koniec dotyka przewodników, połączonych z rurką. Oczywiście fale elektryczne działają nie na gaz w rurce, lecz na sam prąd.

*Jan L.*

— **Temperatura stacyj meteorologicznych na szczycie gór Obir i Sonnblick,** na wysokości 2140 względnie 3106 m nad poziomem morza była przedmiotem referatu Hanna w Akademii wiedeńskiej. Oto najważniejsze dane w okresie 1887—1897 r. Krańcowe temperatury wynosiły: na Obir - 21,1° i +20,9°; na Sonnblick - 31,1° i 9,9°. Na Sonnblick temperatura jest wyższą od zera tylko od 1 lipca do 31 września, na Obir zaś od 2 maja do 20 października. Temperatura spada przeciętnie w stosunku 0,6° na 100 m; najmniej w grudniu, 0,5°, najwięcej w lipcu, 0,7°.

*Jan L.*

— **Obecność wodoru w atmosferze** została stwierdzona przez p. Armanda Gautiera podczas badań nad ilością zawartych w powietrzu palnych gazów węglowych. Stosunek czystego wodoru wynosi 11 do 18 cm<sup>3</sup> na 100 litrów powietrza, t. j. 0,00015. Ilość ta jest prawie stała we wszelkich warunkach i wynosi mniej więcej połowę zawartego w powietrzu dwutlenku węgla.

*Jan L.*

— **Etherion.** Z powodu ogłoszonego przez Brusha odkrycia nowego pierwiastku, o którym donosiliśmy niedawno w obszerniejszym artykule, prof. William Crookes przypomina kilka starszych swoich obserwacji, według których para wodna posiada własności bardzo bliskie, jeżeli nie identyczne z własnościami etherionu. Prace nad radiometrem wykazały Crookesowi szczególne własności pary wodnej przy bardzo niskim ciśnieniu; Crookes badał także przewodnictwo ciepła poszczególnych gazów w swoich rurkach, chociaż wyniki tych badań nie zostały ogłoszone. Otóż badania nad wodorem i parą wodną wykazały, że przy znacznych rozrzedzeniach para wodna lepiej przewodzi ciepło niż wodór lub powietrze; przewodnictwo pary wodnej powiększa się przy zmniejszaniu ciśnienia szybciej, niż przewodnictwo innych gazów; Crookes nie prowadził swoich badań przy tak niskim ciśnieniu, jak Brush, ale przypuszcza, że w tych samych warunkach para wodna zachowywałaby się zupełnie identycznie z etherionem Brusha. Co do wydzielania się nowego gazu ze szkła pod bardzo niskim ciśnieniem, Crookes odsyła do swoich doświadczeń, stwierdzających, że w próżni szkło wydziela z siebie parę wodną i dwutlenek węgla. Powyższe dowody kończy Crookes w „Chemical News” następującymi słowami: „Nie chcę wyrażać zupełnie pozytywnie swojego zdania o badaniu, które znam tylko w niedokładnym i niezupełnym wyciągu; według wiadomych mi jednak danych, prawdopodobniejszem jest, że etherion jest parą wodną, niż nowym pierwiastkiem. Podany przez Brusha fakt, że kwas fosforyny bezwodny i szkło sproszkowane pochłaniają etherion, zdaje się, że potwierdzają moje przypuszczenie”.

*Jan L.*

— **Telegraf w pociągach.** Technicy i wynalazcy oddawna zajmowali się sprawą połączenia telegraficznego pociągów między sobą i ze stacyami. Obecnie bracia Boyse w Chicago dokonali wynalazku, który pozwala osiągnąć cel taniej i lepiej, niż poprzednie systemy. Podług „Ztg. des Ver. Deutsch. Eis. Verw.” wynalazek zasadza się na tem, że obie szyny toru tworzą jeden przewodnik, a trzecia dobrze izolowana szyna, łącząca między szynami torowem i drugi. Z tą trzecią szyną w razie potrzeby wprowadza się w połączenie ruchome ramię, umieszczone pod wagonem i zaopatrzone w łącznik, posiadający formę kółka. Na obu końcach linii ustawione są baterye jednakowej siły. Jednocześnie bieguny bateryi połączone są z szynami toru, dwa drugie bieguny z izolowaną szyną środkową. Między szynami toru włączone są wewnątrz pociągu i na stacjach przenośniki o wielkim oporze, wprowadzone w ruch przez podnoszenie i opuszczanie łącznika, umieszczonego w pociągu. W ten sposób można przysyłać znaki telegraficzne między pociągiem a stacyami.

Jednocześnie donoszą o wynalazku, dokonanym przez czterech oficerów austryackich i umożliwiającym połączenie telegraficzne pociągów między sobą i ze stacyami. Objaśnijmy znaczenie tego wynalazku na przykładzie. Przypuśćmy, że na torze znajdują się trzy pociągi. Pociąg A jedzie naprzeciw pociągów B i C, jadących jeden za drugim. Zapomocą linii telegraficznej kierownicy pociągów mogą wzajemnie donosić sobie o kierunku jazdy i o odległości między pociągami. Z pociągu np. A można podać pociągowi B sygnał do zatrzymania się i jednocześnie donieść o tem pociągowi C. Z pociągu również można donieść stacyom o zaszłej katastrofie, przytem jednocześnie w tył i naprzód.

Wynalazki te, zwiększając bezpieczeństwo ruchu pociągów, wprowadzają zarazem wielkie udogodnienie dla podróżnych. Odtąd można będzie posyłać telegramy we wszystkie strony wprost z wagonu przez co zostaje zaprowadzona ciągła styczność ze światem, której brak stanowił dotychczas wielką wadę pociągów pośpiesznych, przebiegających bez zatrzymania się możliwie wielkie przestrzenie.

W. W.

— **Zmęczenie metali.** Już dawno, trzydzieści lat temu, lord Kelwin, wówczas jeszcze sir William Thomson ogłosił, że druty metalowe, podlegające częstym wstrząśnieniom, zachowują się inaczej po pewnym okresie spokoju, w poniedziałek np. po niedzielnym odpoczynku. Po trzech tygodniach odpoczynku sprężystość metali wzrasta o 10%. Obecnie w Ameryce w „Franklin Institut” przeprowadzono szereg doświadczeń nad tą ciekawą, a mało zbadaną własnością metali. Ogólny wynik badań jest taki, że powtarzające się często ruchy osłabiają metal, który

jednakże nabiera pierwotnych własności po pewnym okresie odpoczynku. Trudno bardzo wyjaśnić fakt powyższy, ale zależy on prawdopodobnie od jakichś zmian cząsteczkowych. Być może istnieje jakiś związek pomiędzy tem zjawiskiem a krystalizacją i faktem, że odlewy żelazne nabierają mocy z wiekiem.

Jan L.

— **Przyrząd do odrądzowania nieszczelności w rurach gazowych.** Instrument ten, wynaleziony przez Rougeta, składa się z cyferblatu i wskazówki, której ruch jest wywoływany tak jak w aneroidach przez działanie błony. Błona napięta jest na cylinder, którego drugi koniec zamyka się płytką porowatą z odpowiedniego materiału, pozwalającego na przenikanie gazów do wnętrza cylindra. Zapomocą małego kranu możemy połączyć wnętrze aparatu z powietrzem zewnętrznem. Gdy kran jest otwarty, a otaczające powietrze czyste, to wskazówka aparatu stoi na zerze. Jeżeli zamknijemy kran i umieścimy przyrząd w powietrzu, zawierającym gaz oświetlający, to wskazówka przesunie się natychmiast na lewo i po kilku sekundach przyjmie stałe położenie. Podziałka na kole wskazuje w odsetkach zawartość gazu w powietrzu. Jeżeli więc wskazówka stoi np. na 5, to znaczy, że powietrze zanieczyszczone jest 5% gazu. Działanie przyrządu objaśnia się w sposób następujący: Cylinder, zamknięty porowatą przykrywką, zawiera najpierw czyste powietrze. Gdy umieścimy przyrząd w powietrzu, zanieczyszczone przez gaz, wtedy ten ostatni przenika do cylindra prędkiej niż powietrze, zawarte w cylindrze, z niego wychodzi. Wskutek tego ciśnienie w cylindrze zwiększa się i wywołuje zmianę w położeniu błony, połączonej ze wskazówką. Wskazówka zostaje wprawiona w ruch i po ustaleniu się ciśnienia zajmuje miejsce odpowiednie do zmiany, zaszłej w położeniu błony.

Ażeby odszukać wadliwe miejsca w rurach gazowych, zbliża się przyrząd do tych ostatnich. Gdy wskazówka, w miarę przesuwania przyrządu, wskazuje coraz większą zawartość gazu, to jestto znakiem, że zbliżamy się do szukanego miejsca.

(Der Gastechner).

u. w.

— **Jeziro Agassiza w Ameryce północnej.** Pod koniec okresu lodowcowego w Ameryce powstało kilka olbrzymich jezior, które później, po stopieniu lodów zmalały do nieznaczących nieraz szczytków, pozostawiając tylko jako ślady dawną linią brzegową, delty rzek i słodkowodne pokłady. Na zasadzie takich śladów Gilbert określił granice jeziora Bonneville, Russel odtworzył jezioro Zahontan, a obecnie Warren Upham ogłosił monografią jeziora Agassiza, którego pozostałością jest jezioro Winnipeg.

Jeziro Agassiza w okresie swojego maximum zajmowało obecne jezioro Winnipeg, dolinę rze-

ki Saskatchewan, jeziora Winnipegosis i Manitoba, na południe zaś dochodził do basenu Missisipi. Długość jeziora wynosiła 1 100 km, szerokość 400, a powierzchnia, położona na 200 m wyżej od obecnej powierzchni jeziora Winnipeg, zajmowała 285 000 km<sup>2</sup>. Jezioro Agassiza zawdzięczało swoje pochodzenie lodowcowej powłoce Kanady północnej, która stanowiła tamę dla wód, płynących ku oceanowi Lodowatemu; grubość tej powłoki wynosiła prawdopodobnie 1 600 do 3 200 m. Początkowo wypływ jeziora Agassiza był na południu, w dolinę rzeki Minnesota; później, po stopieniu części lodów jezioro to połączyło się z olbrzymimi jeziorami kanadyjskimi, wody jego obniżyły się, a połączenie z południem zostało przerwane. Gdy później i zatoka Hudsonska uwolniona została od lodowców, wszystkie wody ogromnego jeziora spłynęły, pozostało tylko małe i płytkie jezioro Winnipeg.

Upham nie przypisuje powstania jeziora Agassiza erozyi lodowcowej, lecz działaniu kilku bardzo dużych rzek, skierowanych do zatoki Hudsona. Linia brzegowa jeziora wykazuje, że podczas jego istnienia ląd Ameryki początkowo opuszczał się, później zaś podnosił, nieco energiczniej na południe, niż na północy.

Jan L.

— **Fagocytoza u mszywiolów.** Kräpelin ogłosił w Zool. Anzeiger ciekawe dane co do zagadkowego objawu fagocytozy u mszywiolów (Bryozoa) słodkowodnych. Badając zapłodnione jaja tych zwierząt, autor ten widział nieraz jaja jakby zwyrodniałe, otoczone przez fagocyty, co do pochodzenia których nic pewnego stwierdzić się nie udało. Fagocyty te przenikały do wnętrza jaj, przeznaczonych na zagładę.

Jan T.

— **Wchłanianie rtęci przez leukocyty.** H. Stasano, badając mechanizm działania fizyologicznego, terapeutycznego i trującego rozpuszczalnych soli rtęci, doszedł do wniosku, że białe ciążka krwi mają znaczny udział w sprawie wchłaniania i przenoszenia, drogą krążenia, związków rtęciowych. Dawniej już stwierdzono, że udział podobny mają one w stosunku do soli rozpuszczalnych żelaza i srebra. Metschnikoff dowiódł, że czynność tę pełnią leukocyty jedno- i wielojądrowe, t. j. te komórki listka środkowego, które wogóle pochłaniają i niszczą szkodliwe dla organizmu drobnoustroje. Zważywszy trujące własności związków rtęciowych, znajdujemy tu jeszcze jeden dowód, przemawiający za czynnością ochronną leukocytów.

(C. R.)

Jan T.

— **Komórki pełzakowate u szkarłupni,** t. zw. amebocyty, często zlewają się w masę wielojądrową, przypominającą t. zw. plasmodya śluzowców. Ostatnio badał te twory H. Theel i podług

niego, ów proces zlewania się pojedynczych amebocytów nie jest wcale, jak przypuszczano, objawem patologicznym, lecz zupełnie normalnym, i przedstawia pewną analogią z tworzeniem się tkanek embryonalnych z komórek wędrownych, łączących się następnie ze sobą. Autor zwraca uwagę na jedną jeszcze ciekawą okoliczność: oto u szkarłupni absorpcja i rozkład substancji wapienia zawierających odbywa się jednocześnie z regeneracją tychże substancji. Proces ten ułatwiają wzmiankowane amebocyty, pośrednicząc w przenoszeniu rozpuszczonych soli wapiennych zapomocą swych pełzakowatych wypustek.

(L'Année biol.)

Jan T.

— **Rozmieszczenie geograficzne pierwiosnkowatych.** Rośliny z rodziny pierwiosnkowatych należą przeważnie do flory krain górskich, albowiem z liczby ich gatunków 70% nie spotyka się wcale na równinach. Oprócz tego są one wybitnymi przedstawicielami roślinności półkuli północnej; nawet pod zwrotnikami znajduje się bardzo mało gatunków pierwiosnkowatych, a za ledwie pięć z nich przekracza równik. Główne ogniska rozmieszczenia tych roślin są następujące: 1) Himalaje, 2) Kaukaz, 3) Azja mniejsza i Persya, 4) Europa środkowa, 5) Altaj, 6) Chiny i 7) Japonia.

E. S.

## ROZMAITOŚCI.

— **Rany od kul małego kalibru.** Lekarze amerykańscy ogłaszają niezwykle ciekawe notatki w sprawie działania kul z karabinów małokalibrowych, zebrane podczas ostatniej wojny. Okazało się, że w 9 na 10 przypadkach ran z broni Mausera, używanej przez hiszpanów, znajdowano kulę utkwioną w ranie i dziwnie przytem zdeformowaną. Okazało się później, że były to pociski, które, zanim trafiły w żołnierzy, prześwidrowały na wylot różne ciała twarde, np. pnie drzew.

Rany w głowie okazywały się śmiertelnymi prawie bezwarunkowo, również jak i zranienia mleczca pacierzowego. Za to uderzająco wielką jest liczba żołnierzy zranionych w piersi i wyleczonych następnie zupełnie. Uszkodzenia jamy brzusznej wogóle kończyły się pomyślnie, o ile nie wywoływały potrzeby operacji. Konieczność amputacji kończyn zachodziła nader rzadko. Jedną z zalet nowych pocisków jest okoliczność, że nie wbijają one w ranę szczątków odzieży żołnierza, co dawniej często bywało przyczyną zakażenia rany. Przy uszkodzeniach od kul Mausera zakażenie zdarzało się tylko w razie spóźnionego lub niedokładnego opatrunku.

Zaznaczyć należy, że wspomnianej praktyce lekarsko wojskowej użycie promieni X oddawało usługi nieoczonione.

(Rev. Scient.)

Jan T.

— Zegar kolejowy. W Londynie, na dworcu kolejowym przy ulicy Liverpool, a więc w krańcowym punkcie wielkiej kolei wschodniej, ustawiony został, podług „Etincelle Electrique”, olbrzymi zegar. Zegar ten, co do wielkości i urządzenia niema chyba współzawodnika. Wszystkie 624 zegary na tyłu dworcach kolei wschodniej połączone są z tym zegarem i są przezeń regulowane. Regulacja następuje przy pomocy prądu elektrycznego, wspólnego dla wszystkich zegarów. Jeden przyrząd tylko wprowadza w ruch wszystkie zegary, tak że bieg ich jest zupełnie jednakowy. Przy zegarze londyńskim pomieszczona jest wielka tablica, która wskazuje najmniejsze niedokładności w biegu i różnice między wskazaniami któregokolwiek z zegarów sieci kolejowej, a czasem prawdziwym z dokładnością ułamka sekundy. Dokładność głównego zegara jest tak wielka, że nieregularność w jego biegu od czasu ustawienia, t. j. od 15 czerwca r. b. nie wynosi nawet  $\frac{1}{500}$  minuty. Cyferblat zegara posiada średnicę 6,5 m, a minuty oznaczone są kreskami szerokości dłoni. Sama tylko mała wskazówka waży prawie  $1\frac{1}{2}$  cennara. *w. w.*

— Bruk drewniany. Wobec wzrastającej u nas powierzchni bruku drewnianego i coraz większej drożyzny drzewa, w niedalekiej bodaj przyszłości będziemy zmuszeni za przykładem Niemiec używać do brukowania importowanego drzewa, głównie z eukaliptusów australijskich. W Sydney wszystkie ulice są wyłożone takim brukiem, a w ostatnich czasach w Lipsku i Dreźnie również wyłożono niektóre ulice drzewem eukaliptowem. Wobec wielkiej twardości i ścisłości tego drzewa i niezmiernej obfitości olejków eterycznych, stoi ono niewątpliwie wyżej od sośniny lub świerku. Główny zarzut higienistów przeciw brukom drewnianym jest ten, że wysysają one znaczne ilości wody i nieczystości i przedstawiają doskonałą odżywkę dla bakterij chorobotwórczych; eukaliptus jest tak nasycony żywicą, że prawie zupełnie nie wchłania wody. Ulicę Göthego w Lipsku wybrukowano w połowie świerkiem, w połowie eukaliptusem; praktyka wykazała, że eukaliptus daleko słabiej się zużywa, a jednak zawsze powierzchnia jego jest na tyle szorstką, że daje się zastosować nawet na znacznych spadkach bez niebezpieczeństwa dla koni. *Jan L.*

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 30 listopada do 6 grudnia 1898 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
30 S.	45,5	43,7	40,2	6,8	10,2	8,9	10,5	5,5	86	S <sup>2</sup> , S <sup>5</sup> , SW <sup>4</sup>	3,0	● cały dzień z przerwami
1 C.	51,8	52,5	51,9	3,8	5,1	2,6	8,9	2,5	87	W <sup>3</sup> , W <sup>3</sup> , SW <sup>5</sup>	0,5	● z nocy
2 P.	50,5	49,8	48,1	3,6	6,7	3,8	6,7	2,0	78	W <sup>7</sup> , SW <sup>5</sup> , SW <sup>6</sup>	0,6	● w nocy i zrana
3 S.	41,6	43,3	48,9	6,2	7,2	4,8	7,2	3,1	73	SW <sup>20</sup> , W <sup>12</sup> , W <sup>10</sup>	—	✓ cały dzień
4 N.	54,0	55,0	54,0	2,2	7,3	9,2	9,2	2,1	85	W <sup>1</sup> , W <sup>3</sup> , SW <sup>7</sup>	0,0	● drobny od g. 5 <sup>20</sup> do wie-
5 P.	56,7	57,8	58,5	7,4	9,2	7,9	9,5	7,2	86	W <sup>5</sup> , W <sup>2</sup> , W <sup>3</sup>	—	[czora z przerwami
6 W.	57,1	56,6	56,9	3,4	6,6	2,8	9,4	2,8	92	W <sup>5</sup> , W <sup>5</sup> , W <sup>5</sup>	—	
Średnie	51,2			6,0					8,4	4,2		

T R E Ś Ć. Teorya elektromagnetyczna światła wobec doświadczenia, przez K. Zakrzewskiego. — Głównia zbożowa (Ustilago Carbo (DC) Tul.), przez S. Chelchowski. — O wielokrotnej rezonancji fal elektromagnetycznych, przez W. Gorczyńskiego. — Nowe studia nad psychologią pszczół, przez J. Tura. — Korespondencya Wszechświata. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.