№ 21. Warszawa, d. 25 Maja 1884. Tom III.

# WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie: rocznie rs. 6.
kwartalnie „ 1 kop. 50.
Z przesyłką pocztową: rocznie „ 7 „ 20.
półrocznie „ 3 „ 60.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, B. Rejchman, mag. A. Ślósarski, prof. J. Trejdosiewicz i prof. A. Wrześniowski.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2.

## O ZALEŻNOŚCI BUDOWY LIŚCIA ODŚWIATŁA.

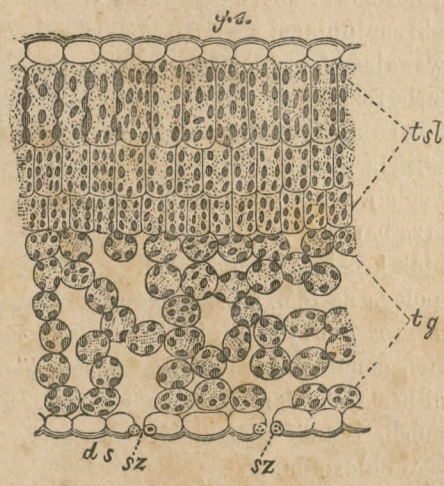
napisał

S. Grosglik.

Liść, jak wiadomo, ma najczęściéj postać blaszki, zazwyczaj na zielono zabarwionéj i przymocowanéj do łodygi krótszym lub dłuższym ogonkiem liściowym lub też osadzonéj bezpośrednio. Wzdłuż téj blaszki ciągną się wiązki włókno-naczynne, czyli t. zw. nerwy, odróżniające się jaśniejszą barwą od reszty liścia i stanowiące przedłużenia takich samych wiązek naczyniowych, znajdujących się w łodydze i korzeniu. Zadaniem ich jest doprowadzenie do liścia z podścieliska materyjałów surowych, jak woda i sole mineralne, w niéj rozpuszczone i odprowadzanie tworzących się w liściu związków organicznych wskutek procesu asymilacyi, do różnych narządów roślinnych.

Wykrójmy z takiego liścia mały kwadracik, a następnie odetnijmy od tego kwadracika ostrą brzytwą cieniutki przezroczysty skrawek i rozpatrzmy pod mikroskopem w kropli wody na szkiełku. Dla przykładu weźmy liść bluszczu (Hedera Helix), jaki każdy może mieć pod ręką. Pod naskórkiem, zbudowanym z komórek płaskich, znajduje się miąsz

Fig. 1.




Przekrój poprzeczny liścia bluszczu. — *g. s.* górna strona, *d. s.* dolna strona, *t. sł.* tkanka słupkowata, *t. g.* tkanka gąbczasta; tkanka słupkowata + tkanka gąbczasta = tkanka przyswajająca, *sz.* szparki, znajdujące się na dolnéj powierzchni liścia. — Ziarna w komórkach śródliścia przedstawiają chlorofil (większe) i protoplazmę (drobne).

liścia czyli śródliście (mezofil), złożone z dwu warstw delikatnych komórek, bogatych w chlo-

rofil i przedstawiających tkankę przyswajającą (asymilacyjną). Warstwa, znajdująca się pod naskórkiem górnéj strony (g. s. fig. 1), t. j. téj, na którą padają promienie słoneczne, zbudowana jest z komórek walcowatych lub pryzmatycznych, mających kierunek prostopadły do powierzchni liścia. Komórki te nazywają się słupkowatemi, a zbiór ich stanowi tkankę słupkowatą (t. sł. fig. 1). W tkance słupkowatéj znajdujemy jeden lub kilka rzędów komórek (w liściu bluszczu trzy), ściśle ze sobą spojonych i niepozostawiających przestworów międzykomórkowych. Pod tkanką słupkowatą mieści się druga część mezofilu, ciągnąca się do naskórka strony dolnéj (d. s. fig. 1) i składająca się z komórek mniéj lub więcéj zaokrąglonych lub wydłużonych nieco równolegle do powierzchni liścia. Komórki te, luźnie ze sobą złączone, tworzą tkankę gąbczastą (t. g. fig. 1), tak nazwaną dla obszernych przestrzeni międzykomórkowych, rozdzielających oddzielne komórki w skład jéj wchodzące. Tkanka gąbczasta składa się z kilku rzędów komórek.

Fizyjologicznie niewiele różnią się oba te rodzaje tkanek. Różnica między tkanką słupkowatą i gąbczastą jest nie jakościowa, lecz raczéj ilościowa: pierwsza jak i druga mogą, dzięki znajdującéj się w ich komórkach zieleni, przyswajać (asymilować), t. j. pod wpływem światła rozkładać wodę i dwutlenek węgla na ich pierwiastki składowe, które częścią zostają z liścia wydalone (tlen), częścią zaś (wodór i węgiel) wespół z solami nieorganicznemi tworzą bardziéj złożone substancyje organiczne, jak krochmal, cukier i t. d. Cała różnica polega na tem, że w komórkach słupkowatych proces przyswajania odbywa się energiczniéj, ponieważ jako bliższe górnéj powierzchni liścia pochłaniają więcéj światła, aniżeli komórki tkanki gąbczastéj i zawierają także więcéj chlorofilu.

W różnych miejscach tkanki śródliścia dają się widzieć zaokrąglone grupy komórek bezchlorofilowych; są to przecięcia nerwów liścia czyli wiązek włókno-naczynnych, o których już powyżéj wspomniałem.

Ponieważ zaś mam obecnie na względzie tylko tkankę przyswajającą (asymilacyjną), ograniczę się co do wiązek włókno-naczynnych na téj krótkiéj wzmiance i na rysunku ich nie przedstawiam (ob. fig. 4).

Do ostatnich czasów wiedziano odnośnie do tkanki przyswajającéj liścia tylko to, co powyżéj nadmieniłem. Dopiero w końcu 1880 roku uczony niemiecki E. Stahl [1]), profesor uniwersytetu w Jena, pierwszy zwrócił uwagę na zależność budowy tkanki przyswajającéj liścia od światła. Praca Picka [2]), ogłoszona w końcu 1882 roku i dalsze poszukiwania Stahla [3]), nad tym samym przedmiotem potwierdziły tę zależność i wykazały, że światło ma nietylko wielkie znaczenie dla czynności życiowych roślin, lecz, że nie pozostaje bez wpływu i na budowę wewnętrzną liścia. Ponieważ miałem sposobność sprawdzić badania wspomnianych autorów, postaram się na zasadzie własnych obserwacyj rzecz całą przystępnie wyłożyć i w końcu zjawisko to objaśnić.

Powyżéj przytoczone różniczkowanie śródliścia na tkankę słupkowatą i gąbczastą ma miejsce tylko wtedy, jeżeli liść rozwija się pod dość silnym wpływem światła. Liść, rosnący w kierunku poziomym i oświetlony tylko z górnéj strony, posiada tkankę słupkowatą na stronie oświetlonéj (górnéj), na dolnéj zaś, pozostającéj w cieniu rozwija się tkanka gąbczasta, jak to widzieliśmy wyżéj u liścia bluszczu, wziętego z miejsca dość silnie oświetlonego. Jeżeli zaś liść otrzymuje skąpą ilość światła, t. j. jeżeli się rozwija w miejscu zacienionem, co często w lasach np. ma miejsce, natenczas różniczkowanie mezofilu na wspomniane dwie tkanki nie następuje, całe śródliście składa się tylko z tkanki gąbczastéj, jak widzimy np. u konwalii (Convallaria majalis) (fig. 2). Ciekawym jest ten fakt, że jedna i ta sama roślina może posiadać liście z miąszem, złożonym z komórek słupkowatych i gąbczastych lub też z samych tylko gąbczastych, zależnie od tego, czy liść był wystawiony na silniejsze lub słabsze działanie światła.

---

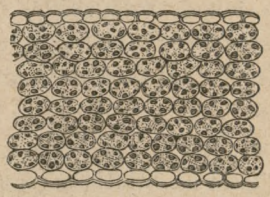
[1]) E. Stahl. Ueber den Einfluss der Lichtintensität auf Structur und Anordnung des Assimilationsparenchyms. Botanische Ztg. 1880. Nr. 51.

[2]) H. Pick. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Gestalt und Orientirung der Zellen des Assimilationsgewebes. Bot. Centralblat, 1882, Nr. 37—38.

[3]) E. Stahl. Ueber d. Einfluss d. sonnigen oder schatigen Standortes auf die Ausbildung der Laubblätter. Odbitka z Jenaische Zeitschrift für Naturwiss. T. XVI, 1, 2.

Za piękny przykład może tu służyć wspomniany już wyżéj bluszcz. Powyżéj podali-

Fig. 2.

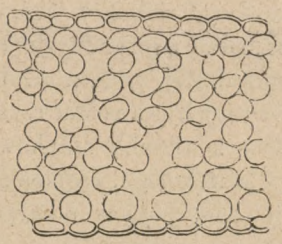


Przekrój poprzeczny liścia konwalii. Śródliście zbudowane z komórek gąbczastych.

śmy przecięcie liścia słonecznego z typowo zróżniczkowanem śródliściem (porów. fig. 1). Przecięcie poprzeczne liścia bluszczu, rosnącego w cieniu, pokazuje tylko tkankę gąbczastą (fig. 3).

Inne zachodzi różniczkowanie śródliścia,

Fig. 3.



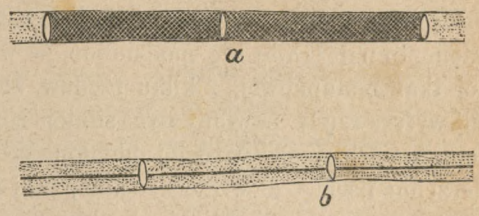
Przekrój poprzecny liścia bluszczu z cienia (zawartość komórek niepodana).

jeżeli liść rośnie w kierunku poziomym i obie jego powierzchnie wystawione są na silne działanie światła. Jeżeli przecięcie poprzeczne takiego liścia, za przykład którego może służyć Yucca, będziemy rozpatrywali pod mikroskopem, zobaczymy, że tkanka słupkowata występuje pod naskórkiem obu powierzchni; między górną i dolną warstwą téj tkanki znajduje się pokład środkowy, zbudowany z komórek mniéj lub więcéj okrągłych; jestto tkanka gąbczasta (fig. 4).

Widzimy więc, że budowa tkanki przyswajającéj nie jest stałą i że kształt jéj jest w wysokim stopniu zależny od światła. Zachodzi pytanie, gdzie należy szukać przyczyny tego zjawiska?

Liczne poszukiwania nad wpływem światła na wzrost organów roslinnych, zwłaszcza zaś badanie Vinesa [1]) przekonały, że wzrost bło-

Fig. 4.




Przekrój poprzeczny liścia Yucca (zawartość komórek niepodana; litery jak na fig. 1; w środku tkanki przyswajającéj przebiega wiązka włóknonaczynna).

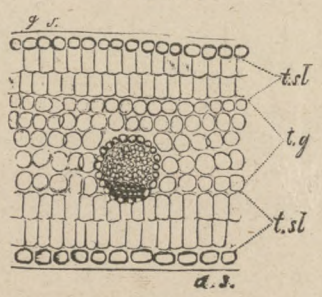
ny komórkowéj znajduje się w odwrotnym stosunku do natężenia światła, czyli innemi słowy, że światło zatrzymuje wzrost błony komórkowéj. Wychodząc z tego powszechnie znanego, aczkolwiek nieobjaśnionego faktu, nietrudno nam będzie odpowiedzieć na powyższe pytanie. Młode komórki tkanki przyswajającéj posiadają postać pryzmatu czworokątnego lub walca, którego wysokość nie o wiele przewyższa podstawę. Jeżeli taka komórka będzie wystawiona na działanie światła, to jéj ścianki równoległe do powierzchni liścia, a mianowicie obie podstawy, jako trafione przez promienie pod kątem większym, aniżeli ścianki boczne, otrzymają więcéj światła, aniżeli te ostatnie [2]). Wskutek takiego nierównomiernego oświetlenia wzrost ścianek, równoległych do powierzchni liścia, będzie słabszy, aniżeli wzrost ścianek bocznych; komórka w taki sposób rośnie w długość i przyjmuje postać słupkowatą. Wyobraźmy sobie teraz liść, który się rozwija w miejscu ocienionem. Komórki mezofilu otrzymują światło w bardzo małéj ilości i wszystkie ich ścianki są jednakowo oświetlone; wzrost ich zatem będzie równomierny, skutkiem czego komórki stają się mniéj lub więcéj izodyjametryczne-

[1]) Sydnay H. Vines. The Influence of Light upon the Growth of unicellular Organs. Arbeiten des bot. Instit. in Würzburg, 1878. Bd. II, str. 133.

[2]) Natężenie światła, padającego na płaszczyznę pochyłą, jest proporcyjonalne do wstawy kąta, utworzonego przez promienie światła z płaszczyzną oświetloną.

W N-rze 21 Wszechświata, w art. p. Grosglika p. t. „O zależności budowy liścia od światła," skutkiem pomyłki umieszczono na str. 323 w szpalcie 2 rysunek z podpisem fig. 4, który odnosi się do innéj części tego samego artykułu. Zamiast niego powinien być umieszczony rysunek, załączony na niniejszéj kartce, który uprzejmie prosimy wyciąć i nakleić na str. 323 na miejscu błędnéj figury.

Fig. 4.




Przekrój poprzeczny liścia Yucca (zawartość komórek niepodana; litery jak na fig. 1; w środku tkanki przyswajającéj przebiega wiązka włóknonaczynna).

mi, a cała tkanka przymuje postać gąbczastą. Dla téj saméj przyczyny dolna warstwa mezofilu liści, oświetlonych na stronie górnéj, przyjmuje budowę gąbczastą, ponieważ światło, jakie do niéj dochodzi, jest już bardzo osłabione i komórki jéj zostają ze wszystkich stron jednakowo oświetlone.

Jeżeli powyższe przypuszczenie jest uzasadnione, to należałoby się spodziewać, że w saméj tkance słupkowéj, z kilku rzędów złożonéj, wyższe rzędy powinny być silniéj rozwinięte, aniżeli rzędy bardziéj oddalone od powierzchni liścia. I w rzeczy saméj taki nierównomierny rozwój tkanki słupkowatéj ma miejsce, jak to dobrze widać na liściu Hedera Helix (por. fig. 1).

Drugim wynikiem wpływu światła na wzrost błony komórkowéj jest różnica wielkości i grubości liści u wystawionych na działanie słońca i zacienionych roślin. Porównywając dwa liście bluszczu (Hedera Helix) lub buku (Fagus sylvatica), z których jeden wyrósł na słońcu, drugi zaś w cieniu, można zaraz na pierwszy rzut oka zauważyć wielką różnicę w rozwoju blaszki liściowéj, różnicę, polegającą na tem, że liść rośliny zacienionéj jest znacznie większy od liścia wystawionego na działanie słońca, lecz za to ustępuje mu pod względem grubości. Tak mianowicie liść buku z miejsca oświetlonego, którego powierzchnia (t. j. liścia) wynosi 33,2 centymetrów kwadratowych, posiada grubość równą 0,35 milimetra, podczas gdy takiż liść buku z cienia, mający 54,6 cm. kw., posiada grubość, wynoszącą tylko 0,22 mm. [1]). Jeszcze jaskrawiéj występuje różnica u liści bluszczu. U dwu liści — ze słońca i z cienia—, których powierzchnie mają się do siebie jak 1 : 2,4, stosunek grubości wynosi 2,2 : 1 (porów. fig. 1 i 3), t. j. powierzchnia liścia i jego grubość są do pewnego stopnia odwrotnie proporcyjonalne. Stosunek ten zależy od działania światła na błonę komórkową, w liściu bowiem oświetlonym ma miejsce przewaga wzrostu ścianek, prostopadłych do powierzchni liścia nad wzrostem ścianek do téj powierzchni równoległych, komórki rosną w wysokość i eo ipso liść w grubość; w liściach zaś zacienionych błona komórkowa rośnie równomiernie we wszystkich kierunkach, grubość liścia się zmniejsza, lecz zato powierzchnia jego staje się większą.

Poszukiwania nad zależnością budowy wewnętrznéj liścia od światła mają z wielu względów wartość doniosłą. Znając warunki oświetlenia, w jakich rozwijał się dany liść, można do pewnego stopnia wnosić o jego budowie wewnętrznéj i odwrotnie, znajomość budowy wewnętrznéj liścia może dawać pewne wskazówki, dotyczące warunków, w jakich rozwijała się roślina. Z braku tkanki słupkowatéj nie można wprawdzie stanowczo wnioskować, że dany gatunek wyrósł w miejscu słabo oświetlonem, ponieważ istnieje niemało roślin, mianowicie śród jednoliściennych (Monocotyledones), jak mieczyki (Gladiolus) i inne gatunki z rodziny kosaćcowatych (Irideae), jak również storczyki (Orchideae), których liście nawet u okazów oświetlonych nie posiadają tkanki słupkowatej [1]); lecz zato ta ostatnia nigdy nie występuje u roślin rosnących w cieniu i liście z tkanką słupkowatą pochodzą z miejsca oświetlonego, stopień zaś jéj rozwinięcia daje nam pojęcie o natężeniu światła w danéj miejscowości.

Taka znajomość warunków oświetlenia jest niezbędną przy hodowaniu roślin, szczególnie nieswojskich; od stopnia bowiem oświetlenia zależy temperatura i stan wilgoci, przy których roślina może się rozwijać normalnie. Tymczasem przy hodowli roślin egzotycznych w szklarniach i mieszkaniach, otrzymują one zwykle zamało światła, wskutek czego rośliny te wiodą nędzny żywot, mało lub wcale nie kwitną i nareszcie giną. Dowiedzioną jest rzeczą, że rośliny pokojowe otrzymują osiem razy mniéj światła, aniżeli w warunkach normalnych, a do najlepiéj urządzonych szklarni

[1]) Dla wymierzenia wielkości kładzie się liść na grubym papierze i rysuje się jego kontury ołówkiem; wykrojony kawałek papieru ważą i wagę jego dzielą przez wagę jakiejś jednostki powierzchni, np. centymetra kwadratowego, z tegoż samego papieru wykrojonego. Grubość liścia można mierzyć pod mikroskopem na skrawku; mianowicie o grubości liścia można wnosić z szerokości skrawka.

[1]) Dr. G. Haberlandt, Vergleichende Anatomie des assimilatorischen Gewebesystems der Pflanzen. Pringsheims Jahrbücher für wissensch. Botanik, T. XIII str. 85; por. także Stahla odbitkę z Jen. Zeitschrift str. 31.

dochodzi tylko trzecia część światła dziennego. Zadaniem przeto racyjonalnego ogrodnictwa powinna być znajomość warunków oświetlania danéj rośliny, o tych zaś warunkach można wnosić z grubości liścia i z budowy tkanki przyswajającéj.

Zależność tkanki asymilacyjnéj od światła daje nam również możność wnoszenia z budowy liści kopalnych o warunkach klimatycznych, wśród których rozwinęły się te liście. Gdybyśmy np. byli w stanie wykazać obecność tkanki słupkowatéj w liściu z formacyi węglowéj, to należałoby z tego wyciągnąć wniosek, że w owym czasie atmosfera ponura nie panowała powszechnie, lecz, że nie brakowało także miejscowości, do których promienie słoneczne miały przystęp.

Największe może znaczenie mają powyższe poszukiwania dla teoryi descendencyi (rozwoju), ponieważ wykazują, w jak silnym stopniu zależy organizacyja roślin od warunków zewnętrznych. Jeżeli stopień natężenia światła posiada zdolność w krótkim bardzo czasie, bo w ciągu 2—3 tygodni, wywołania takich silnych zmian w budowie wewnętrznéj liścia, jakie wykryły najnowsze poszukiwania, to czyż wobec tego należy się dziwić, że działanie najróżnorodniejszych wpływów świata zewnętrznego, działanie wprawdzie powolne, ale milijony lat trwające, może zupełnie zmienić naturę organizmów, ich budowę i czynności fizyjologiczne i wywoływać powstawanie odmian, nowych gatunków i t. d.? Wszak i niewinna kropla wody może najtwardszą skałę wyżłobić, jeżeli przez wieki na nią spadać będzie.

---

# OGIEŃ ŚWIĘTY.

Podał G. P.

Sławny u kronikarzy wieków średnich ogień święty, dziś zwany rojnicą (ergotismus), należy do chorób wywołanych nie wskutek jakichś drobnych organizmów, bakteryj, jak większa ilość chorób nagminnie grasujących, lecz wskutek doprowadzenia trucizny do ustroju z pożywieniem. Do chorób takich należy też rokrocznie we Włoszech się powtarzająca pellagra, choroba sprowadzana używaniem zepsutéj kukurydzy. Ludność włoska, szczególnie uboga, żywi się polentą, t. j. chlebem wypiekanym z mąki kukurydzanéj; podczas letnich upałów materyje białkowate kukurydzy ulegają rozkładowi, wytwarzają się w niéj ptomainy, które na organizm trująco działają, przez co ludność uboższa na zdrowiu zapada (Patrz Nr. 4 Wszechświata z r. b. „Ptomainy“). Otóż przyczyny rojnicy czyli ergotyzmu także szukać należy w przyjmowaniu niezdrowych pokarmów, a pokarmem takim jest chleb, pieczony z mąki ze zboża z przymięszką sporyszu, czyli matki zbożowéj (Secale cornutum).

Sporysz jestto trwała grzybnia grzybka należącego do rodziny Pyrenomycetes, a najwyższy okres rozwoju tegoż nosi nazwę Claviceps purpurea. Sporysz mieści się w zawiązkach owocowych żyta, jestto jakby róg z kłosa wystający, barwy fijołkowo - czarnéj. Rozwija się szczególnie w latach wilgotnych, a jeśli w wielkiéj ilości przymięszany jest do żyta, sprowadza wyżéj wymienioną epidemiją.

O pierwszéj znanéj nam epidemii rojnicy opowiadają francuscy kronikarze. Wybuchła ona w roku 509, a znana była podówczas pod nazwą ognia świętego, ignis sacer. Objawy opisywane nakazują mniemać z wszelką pewnością, iż to była rojnica. Szczególnie często i groźnie występowała ta choroba w wiekach średnich, jednakże i w najnowszych czasach dość liczne były wybuchy rojnicy. Tak np. między latami 1856 a 1863 grasowała ta choroba w Czechach, w Brunszwiku, w Siedmiogrodzie, w Bawaryi i w Finlandyi.

Rojnica może się rozprzestrzeniać na całe kraje, lub też występować w pojedyńczych tylko miejscowościach. Ostatni raz nawiedziła państwo Heskie w r. 1879 i trwała aż do roku 1882. Opisał ją dokładnie Doktor H. Menche, w „Deutsches Archiv für Klinische Medicin“. Pierwsze przypadki choroby pojawiły się w obwodzie Frankenberg i to naraz w 15 miejscowościach. Okolica sprzyja bardzo wykwitaniu sporyszu, ziemia jéj nader wsiąka w siebie wodę, a przyczyniły się też do tego znacznie wilgoć i zimno w lecie 1879 panujące. Ilość sporyszu przymięszanego do zboża wynosiła podług obliczeń Menchego około 2%. Chleb wypiekany z takiego zboża

był ciemny, trochę w niebieską barwę wpadający, nieposiadał żadnego właściwego zapachu, smak jego był słodkawy, dość nawet przyjemny. Liczba chorych wynosiła około 500, śmiertelność zaś przenosiła 5%. Byli to przeważnie wieśniacy, a większa część chorych należała do najuboższéj klasy. Pierwsze wypadki choroby pojawiły się, jakeśmy to wyżéj wspomnieli, we Wrześniu 1879 roku, do szczytu zaś dosięgła epidemija około połowy Kwietnia 1880, odtąd liczba chorych ciągle się zmniejszała, sporadycznie jednak pojawiały się wypadki ergotyzmu jeszcze w roku 1882.

Oznaki otrucia ukazywały się dość wcześnie u osób słabowitych i u dzieci: już w 5—6 dni po jedzeniu chleba ze sporyszem; osoby dorosłe mogły spożywać chleb zatruty bezkarnie przez całe tygodnie, a nawet miesiące, zanim wreszcie zachorowały.

Pierwszemi symptomatami, które spostrzegano u chorych było ogólne przygnębienie, ból i zawrót głowy; po kilku dniach lub tygodniach występowało chakterystyczne swędzenie, zwykle w rękach i nogach, czasem na całem ciele.

Równocześnie lub w kilka dni późniéj poczynało się tak zwane stadium spasmaticum, objawiające się skurczem mięśni palców u rąk i nóg wśród gwałtownych bolów. Taki przebieg rojnicy, jest jeszcze dość łagodnym; w cięższych wypadkach występują objawy znacznie groźniejsze i bardziéj zastraszające, jakoto ataki epileptyczne, połączone z ogólnem wzburzeniem, przechodzącem w szaleństwo; przypadki takie kończyły się zazwyczaj śmiercią chorego.

Dr. Menche próbował sztucznie sprowadzić u zwierząt rojnicę zapomocą przetworów sporyszu, lecz usiłowania jego nie odniosły pożądanego skutku.

Częściami składowemi sporyszu, są kwas sklerotynowy w ilości 4—5%, skleromucyna w ilości 2—3%, barwniki: skleroerytryna, sklerojodyna i skleroksantyna, mikoza, mannit, drzewnik grzybowy, kwas mleczny, ciał białkowatych 3% i 30% oleju tłustego. Prócz tych składników otrzymywano ze sporyszu leucynę, metylijak, trójmetylijak i amonijak, niewiadomo jednak czy ciała te już się znajdują jako takie w sporyszu czyteż dopiero wskutek rozkładu powstały.

Materyją działającą nie są alkaloidy sporyszu, jak to dawniéj mniemano, lecz kwas sklerotynowy.

Kwas sklerotynowy ($C_{12}H_{19}NO_9$) przedstawia się jako masa brunatna, higroskopijna, znajduje się w sporyszu w rozpuszczalnych połączeniach z sodem, potasem i wapniem. Smak ma słabo gorzki. Wstrzyknięty podskórnie sprawia silny ból długotrwały. Użyty wewnętrznie wywołuje nudności, biegunkę, zapalenie błony śluzowéj, żołądka i jelit. Co do innych objawów, mianowicie przy przewlekłem otruciu, opisaliśmy je przy rojnicy. Zastowanie lecznicze odnosi się do krwotoków.

Skleromucyna jest masą klejowatą, podobną do gumy, bez smaku i zapachu. W wodzie pęcznieje, rozpuszcza się jednak z wielką trudnością. W leczniczych celach mniéj bywa używaną aniżeli kwas sklerotynowy.

Alkaloidy ergotyna i ekbolina, są nader mało zbadane, wątpliwą jest rzeczą, czy otrzymane w sposób dotychczas znany są czystemi alkaloidami, czy też mięszaniną kilku zasad. Są to ciała niekrystaliczne, brunatne, smaku słabo gorzkiego.

---

## ZARYS HISTORYI ROZWOJU ZWIERZĄT

### (EMBRYJOLOGII).

skreślił

Józef Nusbaum,

*kand. Nauk Przyr.*

(Dokończenie).

W roku 1870 prof. Kupfer, ogłosił rozprawę „O gienealogicznem pokrewieństwie żachw i kręgowców“, w któréj najzupełniéj stwierdził ciekawe spostrzeżenia swego poprzednika. „Obraz, jaki przedstawił Kowalewski, powiada Kupfer, wywarł na mnie takie wrażenie, jak gdyby zawiele czegoś bardzo upragnionego na jednem było nagromadzone miejscu (Kupfer wyraża się tak, jako namiętny zwolennik teoryi Darwina). Trzeba być bardza łatwowiernym, ażeby przystać na to, iż słabo rozwinięty woreczek z wnętrznościami (osłonica), przerzucany z typu do typu z powodu niedostatecznéj legitymacyi, staje się

w krótkiem swem życiu zarodkowem przedstawicielem najwyższéj grupy zwierząt". Ale badania samodzielne Kupfera, nietylko stwierdziły, jak rzekliśmy, obserwacyje Kowalewskiego, ale jeszcze silniéj nowemi danemi poparły ideę bliskiego pokrewieństwa osłonic i kręgowców.

Po stwierdzeniu drogą embryjologiczną ścisłego pokrewieństwa pomiędzy temi dwiema na pozór tak bardzo odległemi od siebie grupami zwierząt, zoologowie zadali sobie pytanie, czy też ściślejsze poszukiwania embryjologiczne nie wykażą bliższego pokrewieństwa pomiędzy innemi typami zwierząt? Jak to już powiedzieliśmy wyżéj, u zwierząt kręgowych i u osłonic występują w rozwoju trzy oddzielne listki zarodkowe, z których stopniowo powstają wszystkie organy ciała przez odpowiednie fałdy, zagięcia, rozrastanie lub zanik. Otóż, zrodziło się niezmiernéj wagi pytanie, czy prócz osłonic i u innych także bezkręgowych zwierząt istnieją homologiczne listki zarodkowe. Co do zwierząt jamochłonnych (Coelenterata), to znakomity zoolog angielski prof. Huxley dowodził jeszcze w 1849 roku homologii trzech ścianek ciała meduz z trzema listkami zarodkowemi kręgowców, co też rzeczywiście późniéj stwierdzonem i ustanowionem zostało w nauce. Ale poglądy tego gienijalnego badacza, które wyprzedziły rzec można bieg nauki, pozostały długi czas jakby w odosobnieniu.

Nawet po odkryciach Kowalewskiego i Kupfera, tacy uczeni jak prof. Semper i Miecznikow, stanowczymi jeszcze byli przeciwnikami homologii listków zarodkowych kręgowców i bezkręgowych.

Jeszcze Kölliker w r. 1842, a późniéj Zaddach w r. 1854 znajdowali listki zarodkowe w rozwoju owadów i porównywali je z listkami zwierząt kręgowych. Kölliker jednak widział u owadów tylko dwa listki zarodkowe, a Zaddach jakkolwiek odnalazł trzy, ale tylko przez pomyłkę, albowiem uznał błędnie t. z. owodnię (amnion), t. j. błonę, okrywającą zarodek, za zewnętrzny listek zarodkowy, z którego w bujnéj jego fantazyi, miał jakoby układ nerwowy powstawać.

Pracom tym jednak przestano nadawać wszelkie znaczenie, skoro w 1863 roku pojawiła się znakomita rozprawa prof. Weismanna, p. t. „Rozwój owadów dwuskrzydłych", gdzie uczony ten stanowczo obala teoryją listków zarodkowych dla owadów i dochodzi do wniosku, że w rozwoju zwierząt stawonogich i kręgowców żadnego niema podobieństwa. Był to prawdziwy cios dla idei wspólności rodowéj typów zwierzęcych.

Prof. Miecznikow w 1866 r. w pracy nad rozwojem owadów, znów jednak wskrzesił myśl o istnieniu listków zarodkowych u tych zwierząt, ale tylko dwu, w pracy zaś nad rozwojem niedźwiadka (Scorpio), bardzo warunkowo wyraził się o homologii listków zarodkowych tego zwierzęcia i kręgowców. Wkrótce jednak po ukazaniu się rozprawy Miecznikowa, homologija listków zarodkowych zwierząt stawonogich i kręgowców ważne otrzymała poparcie skutkiem poszukiwań prof. Ganina nad rozwojem niedźwiadka. Badacz ten dowiódł, że układ nerwowy, podobnie jak u kręgowców, rozwija się u niedźwiadka z zewnętrznego listka zarodkowego, a nabłonek kiszki ze specyjalnéj warstwy pod środkowym listkiem zarodkowym leżącéj, czyli z listka wewnętrznego.

Jak niepewnemi jednak były jeszcze ogólniejsze poglądy, najwymowniéj dowodzi fakt, iż sam Ganin we wspomnianéj pracy swéj występuje jako przeciwnik homologii listków zarodkowych kręgowców i bezkręgowych. Taka sama zupełnie, a nawet większa niepewność istniała także co do obecności właściwych listków zarodkowych u robaków, mięczaków i innych grup zwierząt bezkręgowych.

Przyczyny téj niepewności i różnorodności zdań bardzo łatwo sobie wytłumaczyć.

W badaniach przyrodniczych metoda poszukiwań pierwszorzędną odgrywa rolę. Podobnie jak bez teoryi, bez myśli przewodniéj, najściślejsze i najdokładniejsze prace będą gromadziły martwe tylko fakty, pozbawione nieraz wszelkiego naukowego znaczenia, tak też i przy najdzielniejszéj podniecie ducha, badania nasze słabe bardzo wydadzą owoce, jeśli metody są niewyrobione i nieustalone.

Embryjologija zwierząt kręgowych zawdzięcza szybki swój rozwój metodzie cięć, oddawna już przez badaczy używanéj. Metoda ta polega na tem, że za pomocą rozmaitych odczynników chemicznych nadajemy tkankom zarodka odpowiednią twardość, a następnie robimy szereg cieniutkich skrawków, zupełnie prawie przezroczystych. Skrawki te za-

barwia się następnie pewnemi odczynnikami i tak zabarwione rozpatruje się pod mikroskopem. Nigdybyśmy naprzykład nie mogli stanowczo stwierdzić, z ilu warstw komórek składa się ciało zarodka, gdybyśmy je rozpatrywali wprost z powierzchni. Poprzeczne natomiast i podłużne przekroje dają nam dokładny obraz tego. Podobnież wszelkie zagięcia, fałdy, wypukłości i ich stosunki wzajemne w ciele zarodka tylko drogą przecięć dokładnie zbadane być mogą.

Otóż, do roku 1871 w poszukiwaniach nad rozwojem stawonogich, robaków oraz innych bezkręgowych zwierząt nie używano prawie wcale metody cięć, pomimo iż w embryjologii kręgowców oddawna była ona znana. Maleńkie wymiary jajeczek i zarodków i połączone z tem rozmaite techniczne trudności nie ośmielały uczonych do użycia téj metody. W roku 1871 prof. Kowalewski wprowadził metodę tę do badań embryjologicznych nad zwierzętami bezkręgowemi, a słynna jego praca „Studyja embryjologiczne nad robakami stawonogiemi“, podobnie jak i wyżéj wspomniane prace nad rozwojem lancetnika i żachw, stanowi z tego względu nową epokę w rozwoju embryjologii.

Użycie téj nowéj metody okazało się niezmiernie płodnem w skutki. Kowalewskiemu udało się dowieść jaknajściślejszéj homologii pomiędzy listkami zarodkowemi stawonogich i robaków, oraz zwierząt kręgowych.

Jak tu tak i tam występują trzy listki zarodkowe: wewnętrzny, środkowy i zewnętrzny, a każdy z nich daje początek tym samym grupom organów. Kowalewski zbadał z grupy robaków, rozwój Sagitta, Euaxes oraz dżdżownicy (Lumbricus), z owadów zaś—rozwój kałużnicy (Hydrophilus piceus), pszczoły oraz po części motylów.

U Sagitta oraz u dżdżownicy występuje drogą wpuklenia typowa gastrula, podobnie jak u lancetnika, u wszystkich zaś wogóle zbadanych przez Kowalewskiego form tworzą się ostatecznie, podobnie jak u kręgowców, naprzód dwa listki zarodkowe, późniéj zaś przybywa do nich i listek trzeci (środkowy). Z listka zarodkowego zewnętrznego powstaje wszędzie skóra i układ nerwowy, z wewnętrznego zaś — nabłonek kanału pokarmowego, podobnie jak u kręgowców. Ze środkowego wreszcie w podobny sposób tworzy się muskulatura ciała, tkanka łączna i mięśnie kanału pokarmowego, organy wydzielania (u robaków) i t. d., słowem, jak powiada Kowalewski, możnaby do szczegółów doprowadzić podobieństwo w rozwoju wszystkich prawie organów u tych grup zwierzęcych.

Jakkolwiek liczne późniejsze badania bardzo wiele dodały do tego, co uczynił Kowalewski dla embryjologii robaków i owadów, jemu jednak zawdzięcza nauka utorowanie drogi, do téj trudnéj dziedziny badań, po któréj następcom jego łatwiéj już było kroczyć.

Pomimo wszystkich tych uderzających faktów, które powinnyby były silnie zmienić dotychczasowe poglądy na wzajemne pokrewieństwo różnych grup zwierzęcych, liczni zoologowie nie mogli pozbyć się jeszcze głęboko zakorzenionéj wiary w odrębność morfologiczną typów zwierzęcych, w t. z. teoryją typów, stworzoną przez Jerzego Cuviera i Ernesta Baera, według któréj każdy typ zwierzęcy posiada pewien odrębny, jemu tylko wyłącznie właściwy plan budowy, dotyczący wszystkich najważniejszych stron organizacyi. Dlatego też ci zoologowie nie mogli zgodzić się na to, aby listki zarodkowe, jakie spotykamy u osłonic, robaków lub stawonogich były organami morfologicznie jednoznacznemi z listkami zwierząt kręgowych, nie chcieli w ten sposób przyznawać tu żadnéj homologii.

Kowalewski śmiało i dosadnie starał się obalić ten pogląd. „Powiadają, mówi ten uczony, że jeśli nawet listki zarodkowe i błony embryjonalne jednakowe są u różnych typów zwierzęcych, nie mogą być one atoli uważane za organy homologiczne, już przez to samo, że do różnych należą typów. Przeciwnie, jeśli kręgowce, uważane jako typ wysoko uorganizowany, wyprowadzamy od jakiegoś odległego przodka, należącego do jednego z niższych typów zwierząt, np. do mięczaków (może osłonic), albo robaków, w takim razie listki zarodkowe najniższych kręgowców (lancetnika) musimy z listkami tych-że typów porównać. Jeśli zaś tylko listki zarodkowe lancetnika uważamy za homologi listków zarodkowych robaków lub mięczaków, to należy toż samo uczynić i z listkami wyższych kręgowców“.

Kowalewski czyni daléj słuszną uwagę, że istnieją liczne przejściowe grupy lub formy zwierząt bezkręgowych, jak np. wyżéj wspo-

mniana Sagitta, która z jednéj strony zbliża się do mięczaków (na zasadzie układu nerwowego), z drugiéj zaś — do robaków; cóż więc, pyta Kowalewski, czynić z listkami zarodkowemi takich grup przejściowych, czy uważać je za homologi listków zarodkowych robaków, czy też mięczaków, lub też na zasadzie podobnego sposobu rozwoju uznać je za homologi listków zarodkowych szkarłupni? Jeśli nie przyjmować listków zarodkowych tych różnych grup zwierzęcych za organy morfologicznie jednoznaczne, w takim razie w każdym typie, u każdéj formy przejściowéj, w każdéj grupie, niepewne mającéj miejsce w układzie zwierząt, powinniśmy organy te uważać za coś „sui generis“, a to byłby wynik wszelkiéj naukowéj podstawy pozbawiony.

W 1873 r. E. Ray-Lankester ogłosił ważną pracę o pierwotnych listkach zarodkowych zwierząt, o powstawaniu z nich różnych organów i o ich znaczeniu dla klasyfikacyi zwierząt. Wystąpił on także jako zwolennik teoryi homologii listków zarodkowych w państwie zwierzęcem.

---

# O przemianach bakteryj w różnych środowiskach.

Podał J. St. K.

Przy badaniu zależności pewnych zaraźliwych i epidemicznych chorób od rozwoju bakteryj, praktycznie największe znaczenie mają te poszukiwania, celem których jest osłabienie siły zarazków przez zmianę warunków zewnętrznych. Warunki te powinny być w taki sposób zmienione, aby bakteryje swą szkodliwość utraciły, a zaszczepione zwierzętom od zarazy je zabezpieczały. Osłabienie zaraźliwości bakteryj może być osiągnięte różnemi środkami; poniżéj podajemy metodę przez p. Pasteura w czasie zarazy owiec wypróbowaną a według tegoż badacza ogólne naukowo ważne znaczenie mającą. Treść referatu przez Pasteura w d. 26 Listopada r. z. Akademii Paryzkiéj przedstawionego a dotyczącego doświadczeń nad szczepieniem w czasie zarazy świń szczęśliwie dokonanych, jest następująca:

Prace w laboratoryjach bijologicznych dokonane wykazały, że pierwiastek zaraźliwy bakteryj nie stanowi istoty saméj choroby; natomiast mogą się bakteryje w różnych przejawiać odmianach, a w zależności od środka w którym żyją i rozmnażają się, posiadają różne własności fizyjologiczne. Tym sposobem zaraźliwość danéj choroby w rzeczywistości może ulegać zmianom, pomimo iż od tych mikroskopowych zależy gatunków. Pierwiastek zaraźliwy zresztą osłabić można lub go spotęgować, a oba te stany zarazka drogą hodowli utrwalić. Mikrobion wtedy się staje dla zwierzęcia zaraźliwym, gdy zdolen jest w organizmie tegoż jako pasorzyt wegietować, przy rozmnażaniu rozmaite wywołując zboczenia, pośrednio zaś chorobę i śmierć. Jeśli mikrobion taki pewien tylko obrał sobie gatunek, t. j. w czasie przenoszenia się z jednego na drugi osobnik tegoż gatunku, zewnętrznym, widocznym nie ulegał wpływom, to przypuszczać należy że w tych razach pierwiastek zaraźliwy u tych pasorzytów stał się najsilniejszym, jaki tylko osobnikom danego gatunku zwierząt zagrażać może.

Tak np. pasorzyt księgosuszu owcom właściwy zmienia się bardzo mało, przenosząc się z jednéj owcy na drugą w jednym i tym samym roku i kraju; fakt ten bezwątpienia téj przypisać należy okoliczności, że w czasie przenoszenia się z jednéj na drugą owcę, pasorzyt zdołał się już odpowiednio zastosować do życia w owcy. Tak samo zachowują się zaszczepy Jennera.

Pierwiastek zaraźliwy bakteryi, który nie zdołał jeszcze najwyższego stopnia właściwéj mu zaraźliwości osiągnąć, może się zmieniać w czasie przenoszenia się z jednego na drugi osobnik jednéj rasy. Należy też mieć na uwadze, że jeśli chcemy pierwiastek zaraźliwy cholery kurzéj, księgosuszu i innych chorób wzmocnić, aby tym zarazkom najgroźniejszy wpływ udzielić, należy je pierwiastkowo młodym zaszczepiać osobnikom, a następnie coraz to starszym.

Wypada również zaznaczyć, że te rezultaty podciągają mikrobiony pod ogólne prawa życia i jego zjawisk u wyższych roślin i zwierząt. Ostatnie okazują, jeśli tak powiedzieć można, pod wpływem warunków, wśród których następujące po sobie pokolenia się rozwijają, niestałość formy. Jedyna różnica po-

między mikrobionami i wyższemi gatunkami leży w łatwości z jaką istoty te się zmieniają, łatwości wprost przeciwnéj tego rodzaju procesom u wyższych zachodzącym zwierząt. Pierwsza lepsza hodowla mikrobijonu 24 godzin zaledwie trwająca, niezmierzoną wydaje ilość następujących po sobie pokoleń; u wyższych zaś zwierząt dla wytworzenia tylu pokoleń potrzeba tysięcy i milijonów lat.

Jeśli mogą odbywać się zmiany zaraźliwości osłabionych już zarazków, albo zaszczepień przy przenoszeniu się z jednego osobnika na drugi jednéj i téj saméj rasy, to powstaje pytanie, czy zaraźliwość bakteryj, które już ostatecznym uległy przeobrażeniom pewnéj rasie właściwym, nie zdołała się właśnie zmienić w czasie przenoszenia się tych istot z jednéj rasy na drugą. Doświadczenie stwierdza tego rodzaju poglądy.

Akademija przypomina sobie bezwątpienia ten mikrobion, który został odnalezionym w ślinie zwierząt dotkniętych wściekliznę. Mikrobion ten okazał się bardzo zaraźliwym dla królików, nieszkodliwym zaś wcale dla dorosłych świnek morskich; zatruwał zaś z łatwością te świnki morskie, które godzin lub dni kilka żyły zaledwie. Gdy wciąż jednak zarazki te młodym zaszczepiano świnkom, siła ich wzrastała i wreszcie doszło do tego, iż zabijały i starsze osobniki.

Znajdujemy tu stwierdzenie tylko co podanych faktów, a mianowicie: wzrost zaraźliwości w miarę przenoszenia się zarazków z osobnika na osobnik w jednéj i téj saméj rasie.

Lecz tu podnieść wypada zupełnie nowy i dotąd nieprzewidziany fakt, że mikrobion, którego siła stopniowo wzrastała w czasie wędrówki przez ciała świnek, mniéj się następnie okazał szkodliwym dla królików niż poprzednio. W tych warunkach wywoływał on samą przez się uleczalną chorobę królików. Zwierzę, które raz tylko szczęśliwie chorobę tę przeszło, na wpływy morderczego mikrobionu królików stało się mniéj wrażliwem. Stąd ten niezmiernie ważny wniosek, że zastosowanie do warunków życia w jednym gatunku (np. u świnek morskich), które tym zarazkom siłę dla tegoż gatunku groźną nadało, dla innego gatunku (np. królików) może tę siłę osłabić i wreszcie sam zarazek na zaszczepy ochronne dla drugiego gatunku (królików) przekształcić. Rezultat ten tak ma wielkie zastosowanie, iż ono ujść nie powinno niczyjéj uwagi; ukrywa on mianowicie zadatek nowéj na przyszłość metody osłabienia zarazków, metody, która w czasie pewnych zaraźliwych chorób wielkie mieć może zastosowanie. Na razie podajemy odpowiedni przykład i zastosowanie téj metody.

Wkrótce po przybyciu do Vaucluse p. Pasteur zdziwił się bardzo, że hodowla królików i gołębi w tym departamencie tak bardzo była zaniedbaną; obadwa te gatunki często zabójczym podlegały epidemijom. Choć nikomu na myśl nie przyszło, żeby epidemije te zostawały w związku z zarazą świń, opisane doświadczenia i obserwacyje nad zarazą zostały przez p. Pasteura dokonane w departamencie Vaucluse, Pasteur starał się bowiem pomiędzy temi chorobami przypuszczalny związek odszukać. Dla rozstrzygnięcia tego pytania podjęte doświadczenia wykazały, że króliki i gołębie na tę samą zarazę świń padały. P. Pasteur postawił sobie zarazem za zadanie zbadać, czy króliki i gołębie nie mogłyby zostać w tych samych warunkach do osłabienia zarazy świń użytemi, jak to już z mikrobionem śliny próbowanem było. Szczepienia na gołębiach i królikach podjęte, następujący bardzo ciekawy wydały rezultat.

Jeśli mikrobion zarazy świńskiéj zaszczepić na muskule piersiowym gołębia, ostatni po 6—8 dniach zdycha przy wszelkich oznakach cholery kurzéj. Gdy zaś krew tego gołębia drugiemu zaszczepić, krew drugiego trzeciemu i t. d., to mikrobion aklimatyzuje się na gołębiu. Skurczenie się osobnika, jego śpiączka, zwykłe oznaki choroby, u tych osobników prędzéj się zjawiają niż u pierwszych gołębi. Śmierć również szybciéj następuje; krew wreszcie ostatniego z szeregu doświadczeniom poddanych gołębi bardziéj się dla świń zaraźliwą okazuje, niż najbardziéj trujące wydzieliny świń, padających skutkiem tak zwanéj naturalnéj ich zarazy. Przeniesienie mikrobionu świń na króliki do innego zupełnie doprowadza rezultatu. Jeśli zaraźliwe zaszczepy zdechłéj świni królikom wstrzyknąć, to ostatnie chorują i najczęściéj zdychają. Przy następnem zaszczepieniu tej zarazy królikom zarazki aklimatyzują się. Wszystkie zwierzęta zdychają, a śmierć po dniach kilku następuje. Hodowla mikrobionów królików w wy-

cieńczonych środkach stopniowo staje się łatwiejszą i obfitszą. Mikrobion zmienia formę, staje się grubszym niż u świń, przyjmuje kształt ósemki bez wyrostku—właściwego innym hodowlom. Jeśli świniom krew ostatniego królika zaszczepić, to z łatwością przy porównaniu z pierwszem zakażeniem krwią królika przekonać się można, że zaraza stopniowo w miarę rozszerzenia się jéj wśród całego szeregu królików wzrastała. Krew nareszcie królików świniom wstrzyknięta, śmierci nie wywołuje pomimo ich choroby. Po zwalczeniu choroby świnie są już zabezpieczone od zabójczego wpływu zarazy.

---

## REFERAT P. DEBRAY DO AKADEMII PARYSKIÉJ

### o nagrodzie Lacazea, przyznanéj p. Cailletetowi.

(*Stosunek badań profesora Wróblewskiego do prac p. Cailleteta*).

Członkowie Komisyi: Chevreul, Fremy, Wurtz, Cahours, Friedel, Berthelot, Dumas, Pasteur.

Komisyja przyznaje tę nagrodę w dziale chemii p. L. Cailletet, korespondentowi Akademii, za jego pracę nad skropleniem gazów.

Przed stu laty z górą, pojęcia o istocie gazów i par były bardzo nieokreślone. Lavoisier, w rozprawie o atmosferze, pierwszy dokładnie oznaczył zależność stanu ciała od jego temperatury. Woda zamarza gdy jest poniżéj zera oziębiona; zamienia się zaś całkowicie na parę, jest ogrzaną do 100 stopni przy zwykłem ciśnieniu atmosferycznem; para wodna znowu oziębiona, wraca do stanu płynnego. Uogólniając ten fakt, Lavoisier przypuszcza, że wszelki gaz i wszelka para mogą być skroplone przy dostatecznem oziębieniu.

„Gdyby ziemia, mówi Lavoisier, znalazła się w bardzo zimnych regijonach .... woda, która składa nasze rzeki i morza, oraz większa część płynów, jakie znamy, zamieniłyby się na stałe góry i na bardzo twarde skały... Powietrze, w tem przypuszczeniu, a przynajmniéj część gazowych jego pierwiastków, przestałoby istnieć w postaci pary niewidzialnéj; skutkiem braku ciepła, skropliłoby się na płyny nowe, o których nie mamy wyobrażenia“ [1]).

Wnioski te, wówczas teoretyczne, stały się dziś faktem doświadczalnym, ale ówcześni uczeni, na zasadzie téj teoryi, żadnego rezultatu praktycznego osiągnąć nie mogli. Zimno, otrzymywane za pomocą mięszanin oziębiających lub parowania płynów, znanych w owéj epoce, nie przekracza temperatury stref podbiegunowych, gdzie po raz pierwszy widziano fakt zamarzania rtęci. Tym sposobem można było skroplić dwutlenek siarki, lub w najlepszym razie amonijak. Postęp, w skropleniu gazów, datuje też od czasu wprowadzenia innéj metody—mianowicie ściskania. Woda, zawarta w przestrzeni zamkniętéj, zachowuje stan płynny w temperaturze daleko wyższéj od temperatury normalnego jéj wrzenia, byle jéj powierzchnia podlegała tem większemu ciśnieniu pary, im temperatura doświadczenia jest wyższą. Zdawało się, że wszelki gaz może być skroplonym, przy każdéj temperaturze, byle ciśnienie było wystarczającem. Ścieśniony gaz zresztą oziębiano, jak umiano najsilniéj, aby zmniejszyć ciśnienie, przy którem on się skrapla.

Faraday, łącząc oziębienie i wysokie ciśnienia, skroplił rzeczywiście większą część gazów, a Thilorier i Natterer skroplili dwutlenek węgla i tlenek azotu. Zbytecznem jest kłaść nacisk na ważność eksperymentów tak klasycznych, jak doświadczenia uczonych, których przytoczyliśmy przed chwilą — należy tylko zaznaczyć, że Thilorier i Natterer wzbogacili naukę potężnem źródłem zimna, niedoścignionem przed ich pracami. Parowanie tlenku azotu lub mięszaniny stałego dwutlenku węgla z eterem obniża temperaturę poniżéj — 80°.

Przypuszczano, że takie zimno, przy ogromnem ciśnieniu, wystarczy do skroplenia tlenu, azotu, tlenku węgla, tlenniku azotu i wodoru, gazów, które do lat ostatnich zaliczano do *opornych* czyli *trwałych*. Jednak wszystkie próby zawiodły i to z przyczyny, która objaśnia ciekawe doświadczenia Cagniard-Latoura, a któréj nie podejrzywano przed odkryciem Andrewsa.

Niepodobna skroplić dwutlenku węgla po-

---

[1]) Oeuvres de Lavoisier t. II, str. 305—306.

wyżéj 31°, zapomocą żadnego, chociażby największego ciśnienia. Jeżeli jednak oziębimy nieco poniżéj téj temperatury rurkę, zawierającą gaz silnie ściśniony, to ujrzymy wkrótce płyn wyraźnie oddzielony od pary nad nim się unoszącéj. Andrews nazywa tę temperaturę 31° *punktem krytycznym*. Każdy gaz ma temperaturę odpowiednią, poza którą skroplenie jego jest niemożliwem. Dziś wiemy, że ta granica jest niższą od — 136° dla gazów opornych, ale w owym czasie można było nawet wątpić czy skroplenie tych gazów da się kiedy osiągnąć.

P. Cailletet, pierwszy złożył dowód możności skroplenia wszystkich gazów opornych. Jemu zawdzięczamy przyrząd prosty i wygodny, w którym bez niebezpieczeństwa, powtórzyć można podczas wykładu doświadczenia jego poprzedników co do skroplenia i co do punktu krytycznego gazów. Ścieśniając gaz oporny w rurce do kilku setek atmosfer, postrzegamy w chwili krótkiego rozprężenia, mgłę nieraz gęstą, która stanowi oczywisty dowód skroplenia. Zimno powstające przy rozprężeniu gazów, jest najwyższem jakie otrzymywać umiemy.

Od owéj daty, można było twierdzić, że nie istnieją już gazy oporne. Potrzeba było jeszcze te gazy otrzymać w stanie płynów doskonałych (statycznych) pod wpływem równoczesnych ciśnienia i zimna niższego od temperatury punktu krytycznego. Parowanie etylenu dozwoliło osięgnąć to zimno dostateczne. P. Cailletet wynalazł pompę, która nie zawiera przestrzeni szkodliwéj, pompę, nad któréj zbudowaniem długo pracował Regnault, zostawiwszy cenne wskazówki w tym względzie; dowcipne jednak rozwiązanie tego zadania zawdzięczamy wyłącznie panu Cailletet. Ta pompa skraplać będzie w przyszłości wielkie masy gazów opornych dostatecznie oziębionych.

Ale zwróćmy się do obecnego stanu kwestyi.

P. Cailletet ścieśniał tlen w swym przyrządzie i oziębiał go etylenem parującym pod wpływem prądu powietrza: termometr opadł do — 106°, a w chwili rozprężenia tlenu dostrzeżono mgłę zupełnie podobną do téj która się wznosi nad winem szampańskiem; był to oczywisty dowód skroplenia tlenu.

Te doświadczenia, dokonane w pracowni Szkoły Normalnéj i bardzo bliskie ostatecznego rezultatu, zostały przerwane. P. Cailletet, zmuszony do wyjazdu do fabryki w Chatillon-sur-Seine, rachował że za powrotem do Paryża swobodniéj przeprowadzi dalszy ciąg tych pięknych prac, które nauka mu zawdzięcza.

W tym przeciągu czasu, p. Wróblewski, uczony profesor uniwersytetu krakowskiego, przy współpracownictwie p. Olszewskiego, otrzymał tlen płynny: środkiem oziębiającym był etylen parujący w próżni przy temperaturze — 136°. Płynny parujący tlen dał znowu możność skroplenia innych gazów trwałych z wyjątkiem wodoru, który dotychczas widziano tylko w postaci mgły.

P. Wróblewski, pracując z górą rok w pracowni Szkoły Normalnéj w czasie doświadczeń naszego ziomka, poznał tam aparat Cailletta, któremu (jak sam przyznaje) zawdzięcza swe powodzenie. To też główną część sławy, zasłużonéj urzeczywistnieniem pomysłu Lavoisiera i skropleniem pierwiastków powietrza, prof. Wróblewski nie waha się przypisać panu Cailletet.

Komisyja nagrody Lacazea, przyznając tę nagrodę panu Caillettetowi, chciała tem uczcić ważne jego zasługi naukowe.

Akademija potwierdziła wnioski tego referatu. (C. R. t. XCVIII, str. 1106).

Tłum. *A. H.*

---

# SPRAWOZDANIE.

Karliński Justyn. O gruczołach jadowych w szczękonożach drewniaków. „Kosmos,“ czasopismo polskiego towarzystwa przyrodników imienia Kopernika. Lwów, 1883, str. 364, 382, dwie tablice rysunków.

Autor zbadał gruczoły jadowe drewniaków, a w szczególności gruczoły Lithobius forficatus. Na górnéj powierzchni szponiastego stawu wierzchołkowego szczękonoża daje się spostrzegać otworek, którego brzegi przedłużają się wewnątrz stawu tworząc kanał na tylnym końcu ślepo zamknięty i rozszerzony. Do rozszerzonéj części kanału otwierają się małe rurki, a do każdéj z nich otwiera się przewód jednokomórkowego gruczołu. Gru-

czoł składa się z nabrzmiałéj części, mieszczącéj w sobie jądro komórki i długiéj szyjki, otwierającéj się do jednéj z rurek wspólnego przewodu. Każdy gruczoł składa się z błoniastéj powłoki i z komórki położonéj w rozszerzonéj jego części. Wszystkie gruczoły, należące do tego samego przewodu wspólnego są okryte workowatą błoną, w któréj można odróżnić zewnętrzną warstwę włókien mięsnych i wewnętrzną warstwę włókien sprężystych.

Nerwy gruczołów wychodzą ze zwoju podprzełykowego, jak to już poprzednio Sograf zauważył, a nadto gruczoł otrzymuje gałązki nerwu sympatycznego. Włókna nerwowe przechodzą przez zewnętrzną oponę gruczołu, poczem rozsypują się na włókienka, udające się do każdéj z osobna rurki gruczołowéj, gdzie się też kończą. Do każdéj rurki gruczołowéj udają się liczne włókienka nerwowe. Na zewnętrznéj powierzchni rurki gruczołowéj włókienko nerwowe tworzy zgrubienie, z którego wychodzą liczne wypustki przebijające ściankę gruczołu i połączone z siecią, rozpostartą wewnątrz tego ostatniego. Ta sieć z jednéj strony łączy się z jądrem gruczołu, z drugiéj zaś swemi ostatecznemi gałązkami przenika do ściany rurki, gdzie się kończy kulkowatemi zgrubieniami. Ten rozkład nerwów autor zbadał na preparatach przyciemnionych kwasem osmowym a następnie traktowanych 25% roztworem potażu gryzącego, albo też na preparatach, w których cała zawartość gruczołu, z wyjątkiem włókienek nerwowych została zniszczona skutkiem elektrolizy, a następnie wodą wymyta.

Wydzielenie jadu zależy od nerwów i ustaje po przecięciu tych ostatnich. Płyn w gruczole wydzielany składa się z kwasu mrówczanego, albo może pochodzącego odeń aldehidu. Kwas mrówczany chemicznie czysty działa na owady tak samo jak wydzielina gruczołu.

*A.* W.

## KRONIKA NAUKOWA.

(*Meteorologija*).

— W podróży naukowéj do przylądka Horn (południowéj Ameryki, w latach 1882 i 1883, francuscy uczeni mieli sposobność do ścisłych postrzeżeń napięcia elektryczności atmosferycznéj. Ku tym wymiarom służył elektrometr Thomsona, udoskonalony przez Mascarta, który był ustawiony 3 m. ponad ziemią, 24 m. nad powierzchnią morza; przyrząd fotografował samodzielnie napięcia elektryczne na wstędze papierowéj rozkręcanéj przez zegar. W większéj części wypadków, powietrze było naelektryzowane dodatnio, a różnica napięć pomiędzy atmosferą i ziemią wahała się średnio pomiędzy 50 i 70 wolt. Znaczy to, że ta różnica elektryczna wyrównywała mniej-więcéj téj, jaką otrzymujemy na biegunach bateryi 50 do 70 elementów Daniela, połączonych szeregiem podłużnym. Maxima i minima zmian dziennych, były wydatnemi tylko w dniach pogodnych, niezmiernie rzadkich w téj niegościnnéj krainie. Wpływ chmur na elektryczność atmosferyczną zależał od ich kształtu i cumuli, a szczególniéj cirro-cumuli, przechodząc nad elektrometrem, zwiększały czasami elektryczność dodatnią do 400 wolt, przy silnem rozładowaniu iskier. Ten sam wpływ wywierały: śnieg, mgła i zimne wiatry zachodnie; suchy a ciepły wiatr północno-wschodni, grad i deszcz, elektryzowały powietrze ujemnie lub zmniejszały napięcie dodatnie.

Niemniéj ciekawemi od tych obserwacyj p. Lephay, były spostrzeżenia D-ra Hyades nad ilością dwutlenku węgla zawartego w powietrzu „Ziemi ognistéj".

Wiadomo (Schloesing), że morze zawiera olbrzymi zapas dwutlenku węgla i że ciśnienia wolnego gazu w powietrzu i rozpuszczonego w wodzie równoważą się. Wszystkie analizy chemiczne dowodzą zgodnie, że gdy na północnéj półkuli 10 000 objętości powietrza zawiera średnio 2,84 dwutlenku węgla, na przylądku Horn stosunek ten jest mniejszym, mianowicie 2,56. Na południowéj półkuli powierzchnia oceanu przeważa znacznie nad lądem stałym, a temperatura wody (przy jednakiéj szerokości gieograficznéj) stosunkowo jest zimniejszą. Stąd dwutlenek węgla, rozpuszczony (pod postacią dwuwęglanów) w oziębionéj wodzie, silniéj jest zatrzymywany i ocean mniéj go wydziela na zewnątrz do atmosfery. Przy niewielkim obszarze lądów i przy słabéj roślinności u przylądka Horn, nie można było postrzedz więk-

széj obfitości dwutlenku węgla w nocy niż we dnie, co w Europie jest stałem zjawiskiem z powodu asymilacyi roślinnéj. Zgodnie z teoryją, która uważa ocean za główny regulator dwutlenku węgla, proporcyja tego gazu w powietrzu zmniejszała się przy ozięblieniu temperatury. (C. R. XCVIII, s. 483—494). *A. H.*

---

(*Paleontologija*).

— Szczątki kopalne owadów, zebrane w pokładach węgla kamiennego są bardzo nieliczne. Według p. S. H. Scuddera (The Carboniferous hexapods Insects of Great Britain, Mem. Boston Soc. of nat. History, t. III, 1883), w Anglii znaleziono dotąd 7 gatunków, z których 2 nowe, 5 zaś dawniéj znalezionych.

Z tęgopokrywych (Coleoptera): jeden zwany Curculioides (Hevila) Ansticii Buckl. — Z prostoskrzydłych (Orthoptera): dwa, jeden przypomina karalucha (Blatta Kirby=Blattidium mantitioides Goldenberg = Etoblattina Scudder); drugi zaś z rodziny Phasmidae. — Z siatkoskrzydłych (Neuroptera): dwa, (Corydalis Brongniarti Mactell=Gryllacris Scointer=Lithomantis carbonarius Woodward=Archimantis Scudder). Oprócz tego, do tego rzędu należą dwa nowo-opisane gatunki, jeden z nich, nazwany Archaeoptilus ingens Scudder, znaleziony został w hrabstwie Derby, w postaci kawałka skrzydła, z którego, według kierunku żyłek, wydatności i odległości jaka je rozdziela, można było dojść, że długość owadu wynosiła 25—35 centym. Główne żyłki dochodzą do jednego milimetra grubości, a ułożenie ich wskazuje, że owad ten jest bliski obudwu znanych kopalnych z rzędu Neuroptera. Drugi gatunek znaleziony w hrabstwie Stafford, otrzymał nazwę Brodia priscotincta; na zasadzie budowy skrzydeł, prawie całych znalezionych, można wnioskować, że owad ten dochodził wielkości naszego szklarza (Aeschna). Na skrzydłach wyraźnie zachowały się ślady trzech poprzecznych prążek, podobne do tych, jakie spotykamy na skrzydłach wielu gatunków obecnie żyjących.

Godna uwagi ta okoliczność, że wszystkie Neuroptera węglowe, znalezione dotąd w Anglii, należą do tego samego typu kopalnego, który niema przedstawicieli, ani na lądzie europejskim, ani w Ameryce. Co więcéj, owady kopalne przeważające w pokładach węgla, w różnych krajach lądu europejskiego, nie występują w Anglii. Wyjątek ten w rozmieszczeniu gieograficznem przedstawiają tylko owady kopalne formacyi węglowéj; czegoś podobnego, nie daje się zauważyć według Woodwarda ani u myriopodów, ani u pająków.

R. D. Lacoe, podaje w oddzielnéj broszurze, całą literaturę odnoszącą się do Arthropoda kopalnych, znalezionych w Stanach Zjednoczonych, w formacyjach paleozoicznych (List of Palaeozoic fossil Insects of the United States and Canada, Nr. 5, 1883). W broszurze téj autor podaje 40 rodzajów i 72 gatunków różnych Artropoda, a mianowicie: Hemiptera 1 rodzaj, 1 gatunek; Neuroptera 16 rodzajów, 21 gatunków; Orthoptera 9 rodzaju, 26 gatunków; Myriopada 9 rodzajów, 19 gatunków; pająków 5 rodzajów, 5 gatunków. *A. S.*

---

(*Botanika*).

— M. Staub w „Temészettudomanyi Közlöny“ 1884. tom XVI donosi, że A. Degen znalazł pod Pressburgiem, pomiędzy Najas major i minor Elodea Canadensis. Już tym sposobem drugi raz skonstatowano zjawienie się téj rośliny w Węgrzech. *W. M.*

---

(*Zoologija*).

Tarło i składanie ikry u śledzia. Dotychczas sposób rozmnażania się śledzi wiele pozostawiał wątpliwości. Szkocka komisyja rybacka, pragnąc wyjaśnić panujące pod tym względem wątpliwości, urządziła wyprawy, które w jesieni roku zeszłego i w Marcu roku bieżącego zbadały miejsca tarła śledzi tak na wschodnim, jako też na zachodnim brzegu Szkocyi. Wypadki badań są pokrótce następujące. Śledź składa ikrę na kamienie i morskie rośliny (morszczyznę). Jajka są na powierzchni lepkie i natychmiast czepiają się obcych przedmiotów, na które padają. Złożona ikra tworzy kupki rozmaitego kształtu, co przedewszystkiem zależy od grubości war-

stwy wody, którą składana ikra przechodzi opadając na dno, oraz od stanu spokoju wody lub silniejszych i słabszych jéj prądów. Sądząc z zachowania się śledzi umieszczonych w zbiornikach, tarło odbywa się w sposób następujący. Samica trzyma się przy dnie, tak że jej płetwy piersiowe czasami dna dotykają i powoli pływa, zatrzymując się po kilka minut w wybranem miejscu, gdzie składa ikrę, poczem dosyć raptownie przenosi się w inne miejsce, gdzie to samo się powtarza. Kilka cali ponad samicą poruszało się czterech samców, którzy tworzyli koło zawsze utrzymujące się ponad samicą. Od czasu do czasu samcy przepływali to na prawo, to na lewo, lecz nigdy z sobą nie walczyli, od czasu do czasu wypuszczali oni mleczko wychodzące pod postacią delikatnych białych tasiemeczek, które szybko rozpuszczały się w wodzie. Tym sposobem samica zawsze była otoczona wodą białawego koloru skutkiem rozmącenia w niéj mleczka. Ustawianiem się w okrąg samcy równoważą możliwe kierunki prądów, bo w każdym razie mleczko dochodzi do ikry. Samica podczas składania ikry bardzo jest płochliwa. W razie wznowienia prądu wody jeszcze bardziéj zbliża się do dna, a w końcu powstrzymuje składanie ikry. Sztuczne wyciskanie ikry i mleczka dobrze się udaje jeżeli tylko i samce i samice znajdują się pod wodą, jak to ma miejsce podczas naturalnie odbywanego tarła. Jajka wpuszczone do naczynia mającego na dnie delikatny piasek lub muł rozwijały się do pewnego stopnia, lecz w końcu wyginęły. Zdaje się, że jajka nie przytwierdzone do obcych przedmiotów nie mogą prawidłowo się rozwijać. Zarybek opuszczał jajka szesnastego dnia po zapłodnieniu. Śledź bardzo jest płodny, albowiem samica podczas jednego tarła, wydaje 30000 do 50000 jajek.

Wędrówki śledzi nie mogły być jeszcze z całą dokładnością zbadane, wszakże dotychczasowe spostrzeżenia prowadzą do następujących wniosków. Gdy się zbliża czas tarła pojedyńcze śledzie łączą się w gromadki, z których następnie stopniowo powstają obszerne stada. Te ostatnie instynktownie wyszukują ławic wolnych od mułu i ruchomego piasku, pokrytych skałami, kamieniami lub morszczyzną. Śledzie znalazłszy odpowiednie miejsce i spokojność, krążą w obranem miejscu, jak się zdaje, mało zwracając uwagi na wymagania głodu i karmiąc się skorupiakami i innemi drobnemi zwierzątkami, jakie przypadkiem napotykają. Dla składania ikry gromadzą się one w pobliżu dna, gdzie postępują w opisany powyżéj sposób. Dotychczas nie określono jeszcze czasu potrzebnego na złożenie całego zapasu ikry. Po wyikrzeniu się obiedwie płcie zaczynają opuszczać miejsce tarła, do czego prawdopodobnie zmusza je głód. Głodne śledzie opuszczają stado aż do zupełnego rozejścia się i pojedyńczo lub małemi gromadkami uganiają się za zdobyczą. Główne miejsce żerowania śledzi prawdopodobnie znajduje się pomiędzy wyspami Szetlandzkiemi i Skandynawią. Tutaj zapewne śledzie gromadzą się po złożeniu ikry. (Nature 1884, Nr. 735,753).

*A. W.*

## WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Nauka poniosła znowu bolesną stratę: umarł Adolf Wurtz, chemik, członek Akademii francuskiéj, jeden z najzdolniejszych, najpracowitszych i najpłodniejszych badaczów. Przedstawiał on ze swymi uczniami szkołę strukturystów w chemii francuskiéj, a śmierć zabrała go w latach, które długą jeszcze działalność obiecywać się zdawały. W jednym z następnych numerów Wszechświata, uczcimy pamięć zmarłego obszerniejszem wspomnieniem.

## Kalendarzyk biograficzny.

27-go Maja 1818 r. ur. Franciszek Kornelijusz Donders, fizyjolog.

28-go Maja 1807 r. ur. Ludwik Jan Agassiz w Szwajcaryi. Jeden z najpoważniejszych przeciwników Darwina. Zostawił mnóstwo poszukiwań specyjalnych w działach zoologii, paleontologii i gieologii, oraz dzieł filozoficzno-przyrodniczéj treści; pierwotnie pisał pofrancusku, a od 1846 przeniosłszy się do Ameryki Pn. — poangielsku. Um. 14 Grudnia 1873 r. w Bostonie.

29-go Maja 1794 ur. A. Bussy, chemik francuski; um. 1882.

30-go Maja 1797 r. ur. Karol Fryderyk Naumann, znakomity mineralog i krystalograf, którego podręczniki,

wielokrotnie wydawane i przerabiane, są dotąd w powszechnem użyciu; um. 26 Listopada 1873 r.

31-go Maja 1819 r. ur. Julijusz Schlossberger, zasłużony w fizyjologii i chemii fizyjologicznéj; um. 1860 r.

## ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— *WP. Tad. Sk. w Lublinie.* Podręcznik, o jaki Panu chodzi, właśnie w tych dniach skończono drukować i za parę tygodni można będzie go nabyć. Cena mikroskopu z fabr. Hartnacka w Potsdamie — 205 franków, powiększa on do 600 razy.

**Treść:** O zależności budowy liścia od światła, napisał S. Grosglik. — Ogień święty, podał G. P. — Zarys historyi rozwoju zwierząt (embryjologii), skreślił Józef Nusbaum, kand. Nauk Przyr. — O przemianach bakteryj w różnych środowiskach, podał J. St. K. — Referat p. Debray do Akademii paryskiéj o nagrodzie Lacazea, przyznanéj p. Cailletetowi. (Stosunek badań profesora Wróblewskiego do prac p. Cailleteta). — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Kalendarzyk bijograficzny. — Odpowiedzi Redakcyi. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

Z zapomogi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowem, wydane zostały następujące dzieła:
których Skład Główny w Księgarni
**E. WENDE i Sp.**

T. H. Huxley.
**Wykład Bijologii Praktycznéj.**
Przekład **A. Wrześniowskiego.**—Cena Rs. 1.

**SPRAWOZDANIA Z PIŚMIENNICTWA POLSKIEGO**
w dziedzinie nauk matematycznych i przyrodniczych.
Rok I. — Cena Rs. 1.

Na rzecz Kasy sprzedaje się:
Boberski Wł.
**Powstawanie gór i lądów.**
Cena Kop. 25.

# PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY
## TOM IV ZA ROK 1884

wyjdzie w ciągu roku bieżącego i zawierać będzie prace
następujących autorów:

W dziale I-ym (Meteorologija): J. Jędrzejewicza, J. Kowalczyka, Ap. Pietkiewicza; w dziale II-im (Gieologija): W. Kosińskiego (zebrane przez J. Trejdosiewicza), A. Michalskiego, J. B. Puscha (tłum. B. Rejchmana), L. Zejsznera (zebrane przez W. Choroszewskiego); w dziale III im (Botanika i zoologija): B. Ejchnera, K. Łapczyńskiego M. Twardowskiéj H. Dziedzickiego, F. Osterloffa, J. Sznabla, A. Wałeckiego; w dziale IV-ym: L. Dudrewicza, Z. Głogiera, J. Karłowicza, J. Kozłowskiego, T. Łuniewskiego.

**Komitet Redakcyjny Pamiętnika Fizyjograficznego stanowią:**

PP. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz były dziekan uniw., K. Deike, Dr. L. Dudrewicz, E. Dziewulski, K. Jurkiewicz b. dziekan uniw., S. Kramsztyk, A. Ślósarski, J. Trejdosiewicz prof. uniw., A. Wałecki, A. Wrześniowski prof. uniw., Br. Znatowicz.

**Prenumerata na tom IV-ty Pamiętnika Fizyjograficznego wynosi rs. 5 dla Warszawy, oraz rs. 5 kop. 50 dla prowincyi z przesyłką**
i może być nadsyłana pod adresem Wydawnictwa Pamiętnika Fizyjograficznego, Podwale 2.

*Po wyjściu tomu zostanie ustanowiona cena księgarska na rs. 7 kop. 50.*

Дозволено Цензурою. Варшава 12 Мая 1884 г. Druk J. Bergera, Elektoralna Nr. 14