

# WSZECHŚWIAT

**TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.**

**PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.**

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

**PRENUMEROWAĆ MOŻNA:**

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

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

Adres Redakcyi: WSPÓLNA Nr. 37. Telefonu 83-14.

## 15 czerwca 1912 roku.

W sobotę 15 czerwca 1912 roku w wielkiej sali Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie bardzo liczne grono osób zebrało się celem wyrażenia życzeń i gratulacyj niżej podpisanemu z powodu ukończenia trzydziestu lat pracy na stanowisku redaktora Wszechświata.

Nie umiem wypowiedzieć uczuć wdzięczności, któremi przejął mnie ten obchód, nad wszelkie, najśmielsze moje przewidywania wspaniały i uroczysty. Kilkunastu mówców wypowiedziało do mnie słowa gorące i pełne uznania, setki depesz telegraficznych i listów ze wszystkich stron Polski powtarzały toż samo, otrzymałem bardzo wiele adresów i najzaszczytniejszych odznaczeń. W liczbie tych głosów znalazły się i tak niezmiernie poważne, jak Akademii Umiejętności, Rektorów, Senatów i Fakultetów szkół wyższych polskich, wszystkich Towarzystw i Instytucyj, poświęconych uprawie nauk przyrodniczych i pokrewnych.

Ani na chwilę nie wątpię, że w mojej osobie dostąpiły tak powszechnego uznania wcale nie moje osobiste zasługi, ale idea, której w miarę sił służyć starałem się przez całe życie. Tą ideą było budzenie zamiłowania do nauk przyrodniczych, których zaniedbanie w okresie czasu przed laty 30 groziło ciężkimi dla naszej cywilizacji następstwami.

Pismu naszemu dane było narodzić się i działać w tych już czasach, kiedy na widokregu nauk ścisłych zabłyśły i bogate światła rozlewać zaczęły najświetniejsze w Polsce gwiazdy umysłowości, kiedy szkoły polskie pod panowaniem austriackiem, po ostatecznem spolszczeniu, napodziw szybko do najwspanialszego dochodziły rozwoju, kiedy owoce, wyhodowane z nasion, rzuconych przez Szkołę Główną i jej pokolenie, dojrzały i coraz przeważniej treścią swą żywici i krzepić poczęły dorastające pokolenia. Nic dziwnego, że pod temi wpływami wzrosło



w kraju zainteresowanie do nauk przyrodniczych, bogaciła się ich literatura, powstawały ogniska ich kultu.

Nie mniej wyrokować, czy Wszechświat miał jaki czynny udział w tych przemianach. Sądzę, że jeżeli tak, to w niewielkim chyba stopniu, nigdy bowiem nie mógł sił swoich rozwinąć tak jak pragnął, krępowany przez materialne przedewszystkiem, ale i przez innej natury, przeszkody i braki. Lecz jego dążenia dały się poznać krajowi jako uczciwe i szczerze a bezinteresowne. To wywołało ten serdeczny wylew uczuć względem człowieka, który za jedyną swoją zasługę uznaje trzydziestoletnią wytrwałość w trudnych, nieraz bardzo trudnych warunkach pracy na obranem polu.

Cudna chwila uroczystości minęła szybko, ale w mem sercu, dopóki ono bić będzie, pozostanie wdzięczność niewygasła dla jej sprawców. Niech Wam Bóg zapłaci, dobrzy i rozumni ludzie. Ja w tej uroczystości widzę niewzruszone zapewnienie, że społeczeństwo polskie uznało w naukach przyrodniczych jedną z ważnych części składowych tej sumy dóbr intelektualnych, których Polska musi się dorobić dla pełności swego życia duchowego. Jeżeli do takiego uznania chociażby w najdrobniejszej części moja praca się przyczyniła, jestem po królewsku wynagrodzony za moje zabiegi.

Bronisław Znatowicz.

## CHIMERY.

Przez odpowiednie szczepienie można otrzymać formy roślinne pośrednie między odmianami użytymi do szczepienia. Takie właśnie formy przejściowe otrzymał Winkler <sup>1)</sup>, szczepiąc psiankę (*Solanum nigrum*) na pomidorze (*Solanum lycopersicum*). Po zrośnięciu się złączonych części Winkler przecinał wpoprzek miejsce zrostu. Z miejsca tego wyrastały liczne pędy, z których jedne były pędami *S. nigrum*, inne — pędami *S. lycopersicum*; były zaś między nimi i takie, które z jednej strony miały gałązki i liście psianki, z drugiej — pomidora, albo też były pośrednie pomiędzy psianką a pomidorem.

Te osobliwe formy Winkler nazwał chimarami.

Ogólnie znaną oddawna chimarą jest *Cytisus Adami*, forma przejściowa pomiędzy *Laburnum vulgare* a *Cytisus purpureus*; pośrednią jest między innemi co do wielkości liści, barwy i wielkości

kwiatów. Przez długi czas nie dowierzano twierdzeniu, że jest to mieszaniec powstały drogą szczepienia. Przypuszczano nawet, że ogrodnik, który wyhodował *Cytisus Adami*, użył do szczepienia oczka ze zwykłego mieszańca płciowego dwu wspomnianych gatunków. Ale z drugiej strony znana jest rzecz, że *Laburnum vulgare* i *Cytisus purpureus* nie wytwarzają mieszańców płciowych.

Winkler pierwszy dowiódł doświadczeniem, że takie mieszańce jak *Cytisus Adami*, mogą powstawać w drodze szczepienia; doświadczenia jego jednak nie rozstrzygnęły pytania, w jaki sposób powstają te mieszańce.

Winkler przypuszczał, że te mieszańce (chimery) łączą w sobie cechy użytych do szczepienia gatunków dlatego, że nastąpiło zlanie zawartości komórek somatycznych obu gatunków. Sprzeciwił się temu Strasburger <sup>1)</sup>, który utrzymywał, że w stożku wzrostu chimery komórki obu gatunków ułożone są mozaikowo.

Tajemniczy sposób powstawania chi-

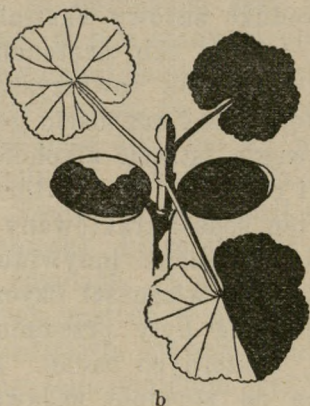
<sup>1)</sup> Winkler. Ueber Pfropfbastarde und pflanzliche Chimären. Ber. Deutsch. bot. Ges. 1907.

<sup>1)</sup> Strasburger. Meine Stellungnahme zur Frage der Pfropfbastarde. Ber. Deutsch. bot. Ges. 1909.



mer udało się ostatecznie wyjaśnić Baurowi <sup>1)</sup>.

Po skrzyżowaniu pelargonii o liściach zielonych z pelargonią o liściach białych, Baur otrzymał w pierwszym pokoleniu pelargonie o liściach zielonych, białych, oraz częściowo zielonych, częściowo białych. Niektóre pędy były również częściowo zielone, częściowo zaś białe (rys. 1).

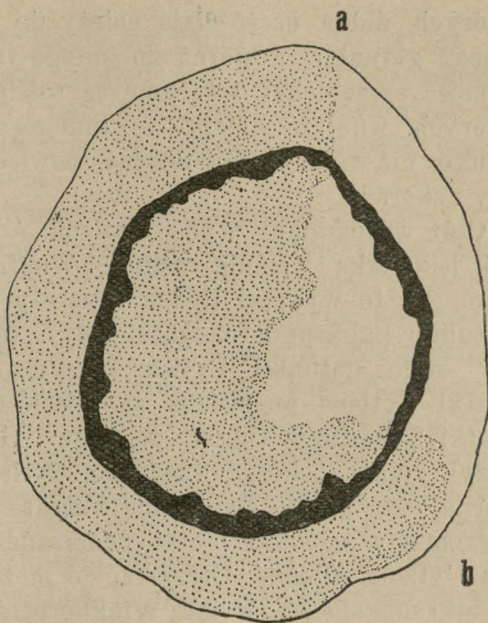


(Fig. 1).

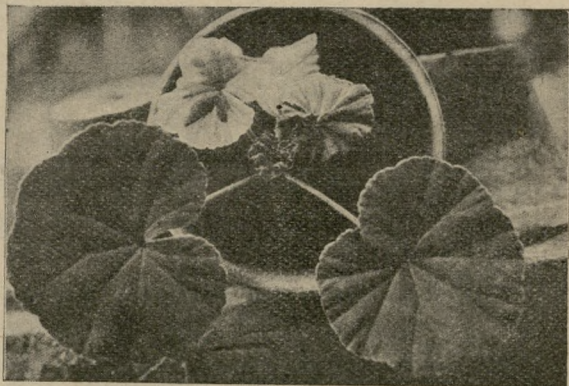
Liść, wyrastający z białej części pędu, był biały (rys. 1, u góry nalewo), wyrastający z zielonej części—zielony (rys. 1, u góry naprawo). Jeżeli liść wyrastał na granicy części zielonej i białej, wówczas był napół zielony, napół biały (rys. 1, u dołu naprawo).

Rys. 2 przedstawia przekrój przez łodygę Pelargonium. Część zakropkowana ma być częścią zieloną, niezakropkowana—częścią białą. Gdy z tej łodygi wyrośnie liść w miejscu a—będzie on napół biały, napół zielony (rys. 3, u góry naprawo).

Gdy zaś liść wyrastać pocznie w miejscu b, to już jako pagórek liściowy będzie zawierał wewnątrz komórki zielone, albowiem warstwa biała jest w tem miejscu cienka i dlatego jednocześnie z nią wypuknąć się będą części zielone, pod nią leżące. Liść więc będzie posiadał w głębi komórki zielone (t. j. zawierają-

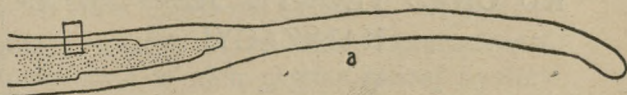


(Fig. 2).



(Fig. 3).

ce zielen), nazewnątrz zaś będzie biały, jak to widać na rys. 4, przedstawiającym przekrój podłużny przez taki właśnie liść Pelargonium. Na rys. 3 (u góry nalewo) liść ten widzimy z góry. Jest on wewnątrz zielony, brzegi zaś ma białe.



(Fig. 4).

<sup>1)</sup> Baur. Das Wesen und die Erbliehkeitsverhältnisse der „varietates albimarginatae hort“ von Pelargonium zonale. Zeitschr. ind. Abst. 1910. Pflropfbastarde. Biol. Zentralbl. 1910.

Ważnem w doświadczeniach Baura jest odkrycie zjawiska, że liść, ew. roślina, zawiera w głębi komórki innego gatunku, aniżeli nazewnątrz. Jak są rośliny,



których dolna część ciała należy do jednego gatunku, a górna do innego (np. drzewa szczepione), tak samo są rośliny, których wewnątrz należy do innego gatunku, niż warstwy zewnętrzne, powiedzmy „skóra“.

Otóż wspomniany wyżej *Cytisus Adami* jest taką właśnie rośliną. Wewnątrz jego, jak to wykazał Buder<sup>1)</sup>, należy do gatunku *Laburnum vulgare*, gdy „skóra“ — do gatunku *Cytisus purpureus*. Płatki *Cytisus purpureus* są czerwone; płatki *Laburnum vulgare* są żółte. Gdy przykryjemy „skórą“ czerwoną *Cytisus purpureus*, płatki *Laburnum vulgare* — otrzymamy wówczas płatki pomarańczowe *Cytisus Adami*. Otrzymać je można w taki sam sposób, w jaki Winkler otrzymywał swe chimery. Chimery mogą być sektoryalne i peryklinalne. Gdy jedna połowa rośliny lub tylko wycinek łodygi i odpowiadające mu liście należą do innego gatunku aniżeli pozostałe części rośliny — wtedy mamy do czynienia z chimerymi sektoryalnemi (rys. 1). Gdy zaś wewnątrz rośliny lub organu należy do innego gatunku aniżeli „skóra“ — wtedy chimery są peryklinalne (rys. 4, liść u góry na lewo).

Przypuszczenie Strasburgera o mozaikowem ułożeniu komórek różnych gatunków w stożku wzrostu chimery jest bliższe rzeczywistości aniżeli przypuszczenie o zlewaniu się zawartości komórek somatycznych — jednak niemożna go ściśle zastosować do opisanych chimery sektoryalnych i peryklinalnych.

*Dr. E. Malinowski.*

## RZUT OKA NA CHEMIĘ KAUCZUKU ORAZ TEORYE JEGO WULKANIZACYI.

Kauczuk surowy, jaki spotykamy zazwyczaj w handlu, nie jest nawet w naj-

lepszych swych odmianach, zupełnie czysty; przeważnie zanieczyszczony bywa żywicami, które, według Webera, należy uważać, za produkty utlenienia kauczuku i które wyróżniają się silnem powinowactwem do siarki. Oprócz tego zawiera stale domieszki ciał białkowych oraz soli, najpospoliciej soli magnezu i chlorków. Aby otrzymać więc kauczuk, chemicznie czysty, do celów naukowych, należy produkt surowy ekstrahować alkoholem, eterem lub acetonem, celem usunięcia stale mu towarzyszących żywic, następnie zaś rozpuścić go w dwusiarczku węgla, strącić alkoholem, osad przemyć i czynność tę powtórzyć kilka razy. W ten sposób traktowany kauczuk daje ściśle określone indywiduum chemiczne, którego własności fizyczne i budowa chemiczna były przedmiotem długoletnich, obszernych badań. Acz dalekie są one od zupełnie zadawalających rezultatów, pozwalają nam jednak wyrobić sobie o istocie kauczuku dość dokładne pojęcie. Zanim przystąpimy do rozpatrzenia budowy chemicznej kauczuku muszę tu wspomnieć choć w kilku słowach o jego głównych własnościach fizycznych. Czysty kauczuk przedstawia więc masę elastyczną, barwy białej, jasno lub ciemno-szarej, zależnie od gatunku soku mlecznego, z którego go otrzymano, o c. wł. 0,92, 0,94, a nawet 0,96, źle przewodzi ciepło i elektryczność, którą sam przez tarcie wytwarza. Optycznie kauczuk jest nieczynny, o ile zaś skręca światło spolaryzowane to fakt ten przypisać musimy obecności optycznie czynnych żywic, które nie zostały zupełnie dokładnie usunięte.

Najważniejszą zasadniczą własnością kauczuku, skutkiem której stał się on właśnie przedmiotem szerokiej gałęzi przemysłu, jest jego rozciągliwość, którą przewyższa wszystkie, znane dotychczas, ciała. Nic z dobrego para-kauczuku daje się rozciągnąć do 4-o lub 5-krotnej swej pierwotnej długości, bez zerwania.

Rzecz szczególna: podczas rozciągania kauczuku wydziela się ciepło, podczas kurczenia zaś następuje obniżenie temperatury. Na ten oryginalny fakt zwró-

<sup>1)</sup> Buder. Studien an *Laburnum* (*Cytisus*) *Adami*. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1910.



cił uwagę już J. Gough w 1803 roku, ale nie potrafił dać jego objaśnienia. Wogóle do tej pory, mimo licznych prób, przedsięwziętych celem wyczerpującego objaśnienia tego szczególnego zachowania się kauczuku, do jasnego poglądu nie doszliśmy jeszcze w tej kwestyi. Z dawniejszych autorów Schmulewitsch twierdzi, że kurczenie się rozciągniętego kauczuku za ogrzaniem jest wynikiem zwiększonej w tem stadium elastyczności. Wbrew opinii Schmulewitscha Exner znowu przypuszcza, że elastyczność kauczuku zmniejsza się wraz we wzrastającą temperaturą. Z badań Schmulewicza i Exnera Puschl wyprowadził nieco odmienne wnioski, które streścił w następujących zdaniach: 1) kauczuk jest ciałem, którego gęstość w pewnej temperaturze przedstawia pewne minimum; 2) temperatura tego minimum jest zmienna; 3) w kauczuku nierozciągniętym temp. minimum gęstości leży wyżej aniżeli zwykła i współczynnik rozciągliwości jest dodatni; 4) w silnie rozciągniętym kauczuku temperatura minimum gęstości leży niżej, współczynnik zaś rozciągliwości jest ujemny.

Villari wykazuje znowu, że ciężar właściwy kauczuku przez rozciąganie zmniejsza się znacznie i że nie kauczukowa posiada zazwyczaj 3 współczynniki rozciągliwości: 1) wielki, 13 — 14, który trwa podczas rozciągania kauczuku do dwukrotnej długości; 2) średni, zmienny, trwający aż do rozciągnięcia do 4-krotnej długości pierwotnej; 3) mały, 0,0034, trwający aż do zerwania kauczuku rozciągniętego. Wielką rozciągliwość kauczuku Villari zresztą przypisuje łatwości, z jaką pojedyncze cząsteczki, podobnie jak w ciałach wpół-płynnych, przechodzą z położenia poprzecznego w podłużne.

W nowszych czasach teoria Schmulewitscha zyskała potwierdzenie w ciekawych spostrzeżeniach Graetza, który twierdzi, że kauczuk, podobnie jak wszystkie ciała, rozciąga się za ogrzaniem i powiększa swą objętość, zarazem jednak zwiększenie w wyższej temperaturze jego elastyczności powoduje pozorne

skurczenie się kauczuku. O ile mi się zdaje, pogląd ten jest najracjonalniejszy i najjaśniej tłumaczy oryginalne zachowanie się kauczuku podczas ogrzewania.

Właściwą elastyczność kauczuk uzyskuje dopiero po wulkanizacyi, niewulkanizowany jest, ściśle mówiąc, tylko rozciągliwy, i to własność ta jest nader zależna od temperatury. Elastyczność natomiast kauczuku wulkanizowanego bardzo nieznacznie ulega wpływom temperatury i jest bardzo wielka. Nie z para-kauczuku wulkanizowanego może wytrzymać rozciągnięcie 7 do 11 razy swej pierwotnej długości, poczem wraca do normalnej formy, oraz wytrzymuje ciężar 1500 g na 1 mm<sup>2</sup>, zanim się zerwie.

Z innych własności fizycznych kauczuku na bliższą nieco wzmiankę zasługuje jeszcze absorpcya i dyfuzya cieczy i gazów przez kauczuk oraz jego tak zw. rozpuszczalność. Kauczuk bowiem aczkolwiek uchodzi za nieprzenikliwy, posiada jednakowoż do pewnego stopnia zdolność pochłaniania pewnych ilości cieczy i gazów, przyczem objętość takiego kauczuku zwiększa się znacznie, a barwa się wyjaśnia. Kauczuk np. zanurzony przez 30 dni w zimnej wodzie, chłonie z niej 18 — 26%. Payen dla wytłumaczenia zjawiska absorpcyi przyjmuje w kauczuku strukturę porowatą, którą obserwował zresztą na cieniutkich skrawkach pod mikroskopem. Ponieważ jednak kauczuk, mając strukturę porowatą, po silnem ugnieceniu powinien ją okazywać w mniejszym stopniu, a tem samem powinien mieć, mniejszą zdolność absorpcyi, czego nigdy na kauczuku zgniecionym nie zauważono, więc pogląd Payena zdaje się nie być zupełnie słusznym.

Wbrew Payenowi Graham, badając dyfuzję gazów przez błony kauczukowe, przyjmuje w nich pewien rodzaj dyalizy i tłumaczy zjawisko to jednostajnem rozpuszczaniem się gazów w kauczuku. Gazy rozpuszczone przenikają błonę kauczukową, aby po drugiej jej stronie znowu w postaci pierwotnej wydzielić się na zewnątrz. Graham zbadał przytem szybkość przenikania gazów przez kau-



czuk i doszedł do wniosku, że największą szybkość dyfuzji przez kauczuk okazuje bezwodnik węglowy, wynosi ona bowiem 13,58, najmniejszą zaś azot, którego szybkość dyfuzji Graham oznacza  $= 1$ . Wogóle szybkość dyfuzji gazów przez kauczuk zależy od temperatury oraz od ciśnienia gazu dyfundującego. Absorpcja zaś gazów przez kauczuk stosuje się ściśle do prawa Henryego i Daltona dla cieczy i gazów i jest proporcjonalna do temperatury.

W każdym razie niesłusznie lekceważymy ciągle zdolność absorpcji i dyfuzji gazów, którą kauczuk ma w dość znacznym stopniu. Z gazu oświetlającego kauczuk pochłania np. do 8,64% swej objętości pierwotnej. Przeważnie zaś chłonie węglowodory ciężkie, przez co nieraz siła świetlna gazu, przepuszczonego przez rury kauczukowe, znacznie się osłabia. Stąd też w dokładnych analizach gazu oświetlającego, połączeń kauczukowych jaknajmniej należałoby używać. Rzecz ciekawa przytem, że zawartość soli mineralnych w kauczuku zmniejsza o pewien procent jego zdolność do absorpcji i dyfuzji gazów. Wogóle łatwość przenikania gazów przez błony kauczukowe, co w technice balonów stanowi wszakże kwestję niemałej wagi, zależy od bardzo wielu i bardzo różnorodnych czynników. Henry w rozprawie swej „Der Durchgang von Gasen durch Kautschuk” twierdzi, że światło, temperatura i wilgoć wywierają tu wpływ zasadniczy, a ślady siarkowodoru modyfikują przenikliwość kauczuku dla wodoru bardzo znacznie, bo podnoszą ją z 10 do 50, a nawet 60 litrów na  $1\text{ m}^2$  w ciągu 24 godzin.

Jednem z najdawniejszych doświadczeń, którym kauczuk poddawano, były próby jego rozpuszczalności w przeróżnych rozpuszczalnikach, znanych wogóle w chemii. Już Fréneau usiłował rozpuścić kauczuk w wodzie i alkoholu, Macquer i Herissaut stwierdzają, że kauczuk rozpuszcza się w rektyfikowanym eterze i olejku terpentynowym, Mac Intosh proponuje używanie jako rozpuszczalnika kauczuku, oleju, otrzymanego przez destylację węgla i t. d.

Aż do czasów Lüdersdorfa mówiono ciągle o rozpuszczalności kauczuku. Dopiero Lüdersdorf pierwszy zwrócił uwagę na niewłaściwość tego terminu; według jego zdania kauczuk w rozpuszczalnikach pęcznieje i rozpływa się, ale właściwych roztworów, nie daje nigdy. Payen obserwował pierwszy zjawiska, przebiegające podczas rozpływania się kauczuku w rozpuszczalnikach i zauważył, że kauczuk składa się wogóle z dwu substancyj, z których jedna jest łatwiej rozpuszczalna i stanowi właściwy kauczuk, druga obserwowana pod mikroskopem przedstawia delikatną siateczkę i zawiera według Webera tlen. Weber przypisuje tej trudno rozpuszczalnej odmianie wzór  $\text{C}_{30}\text{H}_{64}\text{O}_{10}$ , lecz dokładne badania Spencea wykazują w niej obecność azotu, skutkiem czego uważałyby ją należało raczej za ciało proteinowe, kauczukowi towarzyszące.

Z tak zw. rozpuszczalników najczęściej używa się dla kauczuku dwusiarczku węgla, w którym kauczuk najdoskonalej się rozpływa, chloroformu, tiofenu, benzolu, czterochlorku węgla, benzyny, eteru naftowego i terpentyny. Zresztą zdolność rozpływania się kauczuku w rozpuszczalnikach chemicznych zależy od stopnia jego czystości, od gatunku soku mlecznego, z którego był otrzymany, i od wielu innych warunków ubocznych. Wogóle proces rozpuszczania kauczuku jest problematem fizyko-chemicznym, polega na osmozie i jest zasadniczo różny od procesu rozpuszczania krystaloidów. Wysoka temperatura przyspiesza rozpływanie się kauczuku w rozpuszczalnikach, co możemy przypisać depolimeryzacji wysoko-molekularnej cząsteczki kauczuku pod wpływem ciepła.

Kwas siarczany i azotowy atakują kauczuk bardzo silnie, przekształcając go w najprostsze produkty rozkładu i utlenienia, jak kwas szczawiowy, węglowy i t. p. Inne kwasy widocznie na kauczuk nie działają, alkalia zaś po dłuższym upływie czasu rozmiękczają go nieco. Dawniej podawano, że amoniak przeprowadza kauczuk w stan pewnej emulsji, ale nowsze badania faktu tego nie



potwierdzają. Niektóre metale a przede wszystkim miedź, zarówno w postaci soli jak i w stanie metalicznym, działają na kauczuk bardzo szkodliwie, niwecząc jego najcenniejsze własności, elastyczność i miękkość. Najciekawszem jednak bezsprzecznie zachowaniem w stosunku do kauczuku odznaczają się chlorowce i kwas azotowy; związki, pod ich wpływem z kauczuku powstałe, nadają się doskonale do ścisłego oznaczenia kauczuku i pozwoliły nawet opracować dogodny metody analityczne w chemii kauczuku. Zanim zastanowimy się nad metodami temi bliżej nieco, musimy przedewszystkiem słów kilka poświęcić sprawie składu chemicznego i budowy wewnętrznej cząsteczki kauczukowej.

Wogóle przed badaniami Faradaya i Payena kauczuk uchodził przeważnie za ciało azotowe. Dopiero ścisłe doświadczenia tych dwu uczonych wykazały, że kauczuk uważać należy za węglowodór, którego skład odpowiada 88% C, a 12% H, zatem daje się wyrazić wzorem empirycznym  $C_{10}H_{16}$ . Faraday i Payen uważają kauczuk za węglowodór aromatyczny z szeregu terpenów. Ponieważ kauczuk, jako koloid, ma ciężar molekularny bardzo wysoki, więc wzór empiryczny powinien raczej pisać się  $(C_{10}H_{16})_n$ , a kauczuk należałoby uważać za polimeron prostego węglowodoru  $C_{10}H_{16}$ .

Gladstone i Hibbert stwierdzili fakt ten doświadczalnie przez zastosowanie metody kryoskopowej Raoult'a. W benzolowym roztworze kauczuku badacze ci oznaczyli minimalną, zaledwie dającą się wykryć wartość obniżenia punktu zamarzania, na której podstawie obliczyli ciężar cząsteczkowy kauczuku = 6504. W nowszych czasach znowu Hinrichsen i Kindscher obliczyli c. molekul. kauczuku = 3173. Rzecz prosta, że wyników tych nie można uważać za decydujące, gdyż i tu mogła nastąpić, bodaj częściowa depolimeryzacja cząsteczki i dlatego słuszniej będzie, nieoznaczając ściśle c. cząsteczk. kauczuku, powiedzieć, że wogóle, jak u koloidów, jest on bardzo wysoki. Węglowodór  $C_{10}H_{16}$  jest optycznie nieczyny, nie posiada zatem asymetrycz-

nego atomu węgla i wykazuje charakter nienasycony. Aby wnikać wogóle głębiej w budowę chemiczną kauczuku, posługiwano się różnemi metodami, jedną z najdawniejszych jest droga destylacji destrukcyjnej, która pozwalała zbadać prostsze człony, powstałe z kauczuku przez zupełny rozpad cząsteczki i z nich wnioskować o budowie samego kauczuku.

Z początku coprawda stosowano metodę suchej destylacji głównie w celach praktycznych, dla uzyskania oleju, używanego jako nader dogodny rozpuszczalnik, względy zaś naukowe zostawiano na uboczu. Ale, jak to często zresztą bywa, odkrycia techniki okazały się właśnie nader pożytecznemi i dla celów naukowych. W 1833 roku Barnard opisuje poraz pierwszy olej, który powstaje przez suchą destylację kauczuku, a w parę lat później wzmiankę o tym produkcie spotykamy w dziele Fourcroy'a. Fabrycznie wydobywano go na większą skalę z wydajnością  $83\frac{1}{3}\%$  w 1834 roku w zakładzie przemysłowym Beale'a i Enderbyego. W tej to fabryce Chevallier obserwuje poraz pierwszy dokładniej produkt destylacji kauczuku, kauczukinę zwany, podaje jej szczegółowy opis ze wzmianką o łatwości rozpuszczania kauczuku, którą posiada w wysokim stopniu. Himly przez pyrogenetyczny rozpad kauczuku otrzymuje najpierw CO i CO<sub>2</sub>, następnie amoniak i zasady aminowe, powstałe wskutek rozpadu białka, kauczukowi towarzyszącego, a wreszcie oleiste produkty rozpadu samego kauczuku, które dzieli na kilka frakcyj, łatwiej wracającą faradainę, trudniej wracającą kauczynę. Bouchardat przez destylację, prowadzoną w niskiej temperaturze, uzyskuje olej lekki, kauczenem zwany, o punkcie wrzenia, leżącym w 18°. W roku 1860 Greville Williams, destylując z kotłów żelaznych kauczuk z zachowaniem wszelkich ostrożności, wydzielił najpierw ciecz lekką, wzoru  $C_5H_8$ , o c. wł. 0,63, której punkt wrzenia leżał w 37 — 8°C. Ciecz tę Williams nazwał izoprenem. Zauważył także, że izopren na powietrzu łączy się z tlenem, przyczem gęstnieje, a z bromem daje związek wśród zjawisk eksplo-



zyi. Z wyższych frakcyj destylatu Williams oddzielił węglowodór, własnościami do kauczyny Himlyego zbliżony, wzoru  $C_{10}H_{16}$ , o c. wł. 0,84, punkcie zaś wrzenia  $171^{\circ}C$ , który nazwał dwupentenem. Związek ten przyłącza dwie cząsteczki bromu.

Z późniejszych poszukiwań, zajmujących się rozpadem pyrogenetycznym kauczuku, możemy wymienić jeszcze badania Ipatiewa i Wittorfa, którzy przez suchą destylację kauczuku otrzymują także trójmetyloetylen, oraz Harriesa. Harries, destylując ostrożnie kauczuk, izoluje węglowodór myrcen, dwuizoprenem zwany, wzoru  $C_{10}H_{16}$ , który jednak w przeciwieństwie do kauczyny nie posiada budowy cyklicznej, ale otwarty łańcuch węglowy.

Z wyższych frakcyj, wrących około  $200-300^{\circ}C$ , o c. wł. 0,924, możemy wymienić wysoko molekularny heween i różne politerpeny.

Streszczając wszystko, co powiedziałam dotąd o rozpadzie pyrogenetycznym kauczuku, konstatujemy, że kauczuk nie ma określonego punktu topienia i wrzenia, co wynika zresztą z jego natury koloidalnej. Henriques podaje wprawdzie p. top.  $120^{\circ}$ , w rzeczywistości jednak dopiero około  $200^{\circ}$  kauczuk rozpływa się całkowicie. Wogóle z kauczuku przez suchą destylację wydzielono dotąd następujące ciała chemiczne:

Kauczen (Bouchardat), izopren (Williams), faradainę (Himly), myrcen (Harries), trójmetyloetylen (Ipatiew, Wittorf), dwupenten (kauczynę) (Himly), wreszcie heween (Bouchardat), i politerpeny (Wallach). Ze związków tych kauczen i faradaina nie są ściśle określonymi indywidualnymi, chemicznie czystymi, lecz raczej mieszaniną łatwiej i trudniej lotnych olejów kauczukowych.

Wydajność tych różnych frakcyj zależy od warunków destylacji, od temperatury, od ciśnienia i t. p. czynników. Bouchardat np. otrzymał pod zwykłym ciśnieniem 5% izoprenu, Wallach 6,2%, Fischer zaś i Harries, destylując parakauczuk pod ciśnieniem 0,25 mm otrzy-

mali bardzo niewiele izoprenu i dwupentenu, a dużo wysoko wrących frakcyj, jak heween.

*Dr. Ludomira Biegańska.*

(C. d. nast.).

Dr. J. VERSLUYS.

## PŁAZY OGONIASTE I NAJPIERWOTNIEJSZE CZWORONOŻNE KREGOWCE LĄDOWE.

(Dokończenie).

Przechodzę teraz do drugiej części naszego tematu, do kwestyi, w jakim stopniu organizacja typowych płazów ogoniastych może być zbliżona do organizacji rodowych form czworonogów.

Dopóki można było uważać rybopłazy za formy przejściowe, wiodące od ryb do czworonogów, dopóty bardzo pierwotne stanowisko salamander wydawało się prawdopodobnem. Obecnie jednak, gdy mamy pewniejsze wiadomości o pochodzeniu rybopłazów, stracił rację bytu jeden z najważniejszych argumentów, który można byłoby przytoczyć na korzyść pojmowania płazów ogoniastych, jako form bardzo zbliżonych do formy rodowej pozostałych czworonogów. Nie wynika stąd jednak bynajmniej, że typowe płazy ogoniaste nie są zwierzętami pierwotnymi. Dowiedzieliśmy się bowiem jedynie tego, że rybopłazy nie mogą nas pouczyć o historii rodowej salamander, gdyż nie są najprzewodniejszymi płazami ogoniastymi.

W dalszym ciągu jest przeto możliwem, że płazy ogoniaste są jednakże bardzo zbliżone do form rodowych innych czworonogów. Przemawia za tem ich nader prosta organizacja, wykazująca w wielu organach budowę, która, może, jest bardziej pierwotna niż budowa jakiegokolwiek bądź innego żyjącego czworonoga. Pozostaje jeszcze do wykazania, w jakim stopniu płazy ogonia-



ste zbliżają się do najbardziej pierwotnych czworonogów i w jakim stopniu organy ich mogą być uważane za punkt wyjścia naszych roztrząsań filogenetycznych o układach organów kręgowców wyższych.

Rozporządzamy wieloma środkami pomocniczymi, dającymi nam możność skreślenia obrazu budowy rodowych form kręgowców lądowych. Znamy oto wiele szkieletów wymarłych kręgowców lądowych z formacji węglowej i z graniczącego z nią okresu permskiego, t. j. z epoki niezbyt oddalonej od chwili, kiedy z ryb powstały czworonogi. Szkielety te pozwalają na wnioski o budowie układu mięśniowego, jak również o trybie życia owych zwierząt wymarłych. Nie można stąd jednak wprost wyczytać, które gatunki spośród nich pozostają w stosunku najbliższego pokrewieństwa z formami rodowymi wszystkich czworonogów, i czy wogóle są wśród nich gatunki, o tyle do tych form rodowych zbliżone, że mogą być połączone z niemi. Dopiero staranne porównanie może nam tutaj wskazać drogę. Jeżeli występuje stan organizacyi, z którego bez naginania faktów można wyprowadzić inne stany tego samego organu w rozmaitych grupach czworonogów i jeżeli możliwe jest połączenie go z budową ryb, wówczas taki stan organizacyi może być uważany za pierwotny. Szerokie rozpozszechnienie pewnego stanu organizacyi może także dostarczyć ważnych wskazówek. Gdy np. u tych ryb, które w celu ustalenia rodowodu czworonogów przedewszystkiem są brane pod uwagę, znajdujemy głowę, pokrytą sporą ilością tarcz kostnych, pozostawiających tylko otwory dla organów zmysłów, pozatem zaś tworzących zamknięte pokrycie głowy; gdy znajdujemy kości te w podobnym układzie u węglowych i permskich ziemnowodnych, u tak zwanych stegocefalów, dalej znowu u najdawniejszych gadów kopalnych — wówczas staje się prawdopodobnem, że ta zamknięta pokrywa czaszkowa cechowała także rodowe formy kręgowców lądowych. Ponieważ zaś okazało się, że zmienny bardzo pod tym

względem stan organizacyi gadów daje się bez naginania sprowadzić do tego stanu i wyłącznie tylko do tego, staje się to niemal pewnością.

Widzimy więc, że jest jednakże możliwem wykrycie niektórych szczegółów budowy najbardziej pierwotnych czworonogów, budowy zwierząt, których żyjącami nie widzieliśmy nigdy i których może nigdy nie znajdziemy w stanie kopalnym. Teraz możemy czynić próby odtworzenia najstarszych czworonogów. Gdy zaś potem porównujemy płazy ogoniaste z temi najdawniejszemi czworonogami, wówczas z pewnem przynajmniej prawdopodobieństwem możemy wykazać, w jakim stopniu płazy ogoniaste różnią się od form rodowych wszystkich kręgowców lądowych i czy oddaliły się od nich w kierunku wiodącym do wyższych kręgowców lądowych, czy też poszły drogą własnego, samodzielnego rozwoju.

Sądzę dalej, że u płazów ogoniastych możemy faktycznie stwierdzić ważne zboczenia w porównaniu z pierwszemi czworonogami. Chciałbym ograniczyć się znowu do paru przykładów.

Płazy ogoniaste wykazują brak owego całkowitego pokrycia głowy, co do którego dopiero co dowiedzieliśmy się, że występowało u najdawniejszych czworonogów. Musimy przyjąć, że w danym przypadku płazy ogoniaste utraciły znaczną liczbę kości. I pozatem czaszka ich wykazywałaby jeszcze istotne zboczenie w stosunku do owego pierwotnego typu czaszki, z którego możemy wyprowadzić czaszkę gadów.

Z wielkiem prawdopodobieństwem daje się też wykazać, że pierwsze czworonogi posiadały całkowite pokrycie skórne, składające się z małych łusk kostnych, ułożonych w prawidłowe szeregi. Takie pokrycie skóry występuje u tych ryb, z którymi musimy powiązać kręgowce lądowe, i niektóre z pośród najstarszych stegocefalów posiadają jeszcze pancerz ten doskonale rozwinięty. U większości wymarłych ziemnowodnych pancerz zachował się tylko na stronie brzusznej i w tem właśnie miejscu znajdujemy



jeszcze szczątki tego pokrycia skóry u wielu gadów. Z tego to szkieletu skórnego powstały skostniałe ścięgna brzuszne krokodyli, dawnego gada *Sphenodon* i paru poszczególnych jaszczurek (*Tiliqua* i *Trachysaurus*), jak również i tarcza brzuszna żółwi. U obecnie żyjących ziemnowodnych tylko u *Apoda* występuje ów pancerz skórnny i to już w stanie zaniku. Płazy ogoniaste musiały to pokrycie ciała utracić.

Nie próbuję tu objaśnić zanikania tego pancerza skórnego u ziemnowodnych. Można jednak wykazać przynajmniej użyteczność zachowania się pancerza na stronie brzusznej u wielu stegocefalów. Brzuszna strona dawniejszych czworonogów, posiadających krótkie tylko kończyny i dość długi tułów, bezwątpienia była w nieustannem zetknięciu z ziemią podczas pełzania. Specyalne pokrycie skóry musiało tu mieć ważne znaczenie. Pancerz z łusk pokrywa bowiem częściowo niekiedy także i zwróconą ku dołowi skórę ramienia i uda, jak naprzykład u *Branchiosaurusa*, stegocefala permkiego, który nie posiada już pancerza grzbietowego. W pełzaniu musiała także być czynna muskulatura brzucha, która mogła wtedy znaleźć pożądaną punkt przyczepu w szkielecie skórnym.

Pancerz brzuszny nie ma jednak szczególnego znaczenia w razie wodnego życia zwierzęcia. Popierwsze bowiem, nogi mogą wtedy ze znacznie większą łatwością dźwigać ciężar ciała i podtrzymywać tułów, a powtórę, zwierzęta nie są wtedy wcale związane z dnem, lecz częstokroć poruszają się, pływając lub pełzając tu i owdzie pomiędzy roślinami wodnymi. Jeżeli tedy u większej części stegocefalów zatracą się pancerz łuskowy na grzbiecie i na bokach ciała, zachowuje się zaś dobrze na stronie brzusznej, to okoliczność ta wskazuje, że wszystkie te stegocefale nie były wyłącznie mieszkańcami wód, lecz, że życie lądowe było dla nich niezmiernie ważne, gdyż tylko wtedy ten tryb życia mógłby uwarunkować zachowanie pancerza brzuszego.

W danych, jakie Credner podaje o pancerzu brzuszny stegocefala *Branchiosaurusa*, znajdujemy potwierdzenie poglądu, że pomiędzy zachowaniem się pancerza brzuszego a życiem lądowym istnieje związek. U wspomnianego zwierzęcia występuje dobrze rozwinięty pancerz brzuszny dopiero na krótki czas przed przepostaciowaniem lub w czasie przepostaciowania. Kijanki zaś jego — którym, jako mieszkankom wyłącznie wodnym, pancerz brzuszny, w myśl powyższego, nie jest potrzebny — nie posiadają go też jeszcze. To, że żaby nie mają pancerza brzuszego, nie może nas tak dalece dziwić, albowiem podczas skakania tarcie powierzchni brzusznej o ziemię jest mniej częste i dlatego powierzchnia ta nie potrzebuje specyalnej osłony.

Na szczególną jednak uwagę zasługuje ten fakt, że płazy ogoniaste również nie mają pancerza brzuszego. Dla bardzo wielu płazów ogoniastych, które poruszają się na lądzie, przeważnie pełzając, system ochronny mógłby, jak się wydaje, być korzystny. Powstaje więc pytanie, o ile można łączyć u nich utratę pancerza brzuszego z ich sposobem życia. Sądzę, że utrata ta przemawia za zmniejszeniem znaczenia życia lądowego u najbliższych form rodowych płazów ogoniastych. Teraz dla pewnej części płazów ogoniastych życie lądowe mogło znów nabrać większego znaczenia.

Wykazanie tego, że u pierwszych czworonogów występował dobrze rozwinięty kostny szkielet skórnny, pozwala nam wyciągnąć jeszcze jeden wniosek. Można stąd mianowicie wnosić, że u zwierząt tych oddychanie skórne nie miało ważnego znaczenia. Gdy obecnie u żab i płazów ogoniastych znajdujemy bardzo rozwinięte oddychanie skórne, to może to być tylko czemś świeżo nabytem, przytem czemś nader ważnem. Wywiera ono silny wpływ na mieszanie się bogatej w tlen krwi z krwią w tlen ubogą. Podział między obiegiem krwi ciała a płuc wskutek oddychania skórnego stracił na znaczeniu. Oddychanie gardzieli wraz z oddychaniem skórnem mogło wywołać



całkowite uwsteczniczenie płuc i idące za tem uwsteczniczenie serca, co też występuje u wielu płazów ogoniastych. Świeżo nabyte oddychanie skórne wywiera wpływ przekształcający na inne organy oddychania i krążenia, wpływ, który do dziś dnia nie ustał jeszcze zapewne. Te same przeobrażenia i uwsteczniczenia w organach oddychania i krążenia znajdujemy wśród rozmaitych rodzin płazów ogoniastych; jednakże wystąpiły one tam i rozwijają się dalej niezależnie jedno od drugich. Rodzaje nie spokrewnione z sobą blisko wykazują w ważnych systemach organów wspólne nowe cechy i stany organizacyi, które pozornie tylko są oznaką ściślejszego pokrewieństwa.

Lecz wobec takiego do głębi sięgającego przeobrażenia należy zadać sobie pytanie, jakie wpływy mogły tutaj być czynne. Dlaczego tutaj ulega uwsteczniczeniu oddychanie płucne, które u czworonogów wyższych zachowało się tak doskonale?

Sądzę oto, że i tutaj należy szukać przyczyny w sposobie życia. Dla zwierząt bowiem, żyjących zarówno w wodzie, jak i na lądzie, oddychanie skórne ma bardzo duże znaczenie. Ani oddychanie skrzelowe, ani płucne nie jest w równym stopniu przydatne w wodzie i na lądzie, skórne zaś oddychanie oddaje usługi we wszystkich warunkach. Silny jego rozwój u ziemnowodnych przypisuję wpływowi życia wodnego. Mamy tu do czynienia z przystosowaniem do takiego właśnie sposobu życia, z przystosowaniem, które nie istniało u najdawniejszych opancerzonych całkowicie czworonogów i które powstało dopiero wśród gromady ziemnowodnych, może już u stegocefalów.

Zreasumujmy to, czegośmy się dowiedzieli teraz o budowie płazów ogoniastych i pierwszych czworonogów, a okaże się z przytoczonych przykładów, że między temi zwierzętami występują nader ważne różnice w szkielecie głowy, w skórze, w organach krążenia i w oddychaniu. Przemawiają one za tem, że ważne zróżnicowania oddzielają obecnie żyjące płazy ogoniaste od pierwszych kręgow-

ców lądowych. Organizacja płazów ogoniastych daje nam tylko niedoskonały obraz budowy najdawniejszych czworonogów.

Lecz przykłady te uczą nas czegoś więcej jeszcze. Różnice w mowie będące wskazują pewien kierunek określony. Brak pancerza brzuszego, małe znaczenie oddychania płucnego, wysunięte na pierwszy plan oddychanie skórne, wszystko to wskazuje, że u rodowych form płazów ogoniastych życie wodne zdobyło przewagę nad życiem lądowym. Gdy stale zwiększające się od czasów najdawniejszych czworonogów przystosowanie do życia lądowego uwydatnia się najsilniej w powstaniu jaszczurek, ptaków i ssaków, płazy ogoniaste wcześniej porzuciły tę drogę. Ich formy rodowe coraz to bardziej i bardziej poszukiwały żywiołu wodnego i organizacja ich uległa znacznym wpływom tego żywiołu.

Przekształcenie płazów ogoniastych ma dwojaki charakter. Uzewnętrznia się ono z jednej strony w wytworzeniu się nowych stanów organizacyi, z drugiej zaś strony w uwsteczniczeniu urządzeń, które mniej były przysposobione do życia wodnego lub utraciły wobec niego swoje znaczenie.

Wydaje mi się, że pożądaną jest bardzo, abyśmy spróbowali zdać sobie jasno sprawę z rozmiarów tych uwstecznień i nowych przystosowań. Wobec tego, że w naszych badaniach anatomiczno-porównawczych coraz zwracamy się do budowy płazów ogoniastych, jako do budowy pod pewnemi względami pierwotnej, powinniśmy tedy ową pierwotność ściśle odmierzyć. Mianowicie co do organów zmysłów, które w tak znacznym stopniu podlegają wpływom różnic w warunkach życia lądowego i wodnego, wydaje mi się, że pożądaną są nowe badania. Wydaje mi się prawdopodobnem, że panujące poglądy na istotę przewodu słuchowego, błony bębenkowej i kosteczek słuchowych są w wielu punktach niezgodne z prawdą, ponieważ biorą początek w przekonaniu, że odpowiedni stan organizacyi u płazów ogoniastych pozostaje w blizkiem pokrewieństwie ze



stosunkami pierwotnymi. Sądę raczej, że i co do tego także budowa płazów ogoniastych daje się wyjaśnić tylko przez daleko sięgające uwsteczniczenie. Przytem należy jeszcze zwrócić szczególną uwagę na tę okoliczność, że przewód słuchowy nie ma żadnego znaczenia w życiu wodnym, tak, że i jego uwsteczniczenie znalazłoby proste objaśnienie w ustąpieniu na dalszy plan życia lądowego u form rodowych obecnie żyjących płazów ogoniastych. Wobec wielkiego znaczenia, jakie przypisywano przewodowi słuchowemu w roztrząsaniach filogenetycznych, dotyczących ssaków, jest to kwestya wielkiej doniosłości.

Jeżeli jednak kładłem szczególny nacisk na odchylenia, spotykane u płazów ogoniastych, to bynajmniej nie chcę przez to twierdzić, że u zwierząt tych nie występują przytem pierwotne istotnie stosunki. Przeciwnie. Gdy płazy ogoniaste zwróciły się znowu bardziej ku wodnemu życiu, wówczas mogło to wstrzymać dalszy rozwój wielu organów, tak, że pozostały one na pierwotnym stopniu rozwoju. Stopień ten bowiem bywał często wystarczający do zaspokojenia wymagań, stawianych przez wodny tryb życia, gdy tymczasem te same organy u typowych kręgowców lądowych musiały odpowiadać coraz to wyższym wymaganiom i stosownie do tego oddalały się coraz bardziej od stanu pierwotnego. Ukształtowanie się muskulatury tułowia i kośćca kończyn u typowych płazów ogoniastych z jednej strony, u gadów i ssaków z drugiej, dostarcza dobrych przykładów tego. W każdym razie i tutaj należy zwracać uwagę na uwsteczniczenie, choćby w nieznaczej mierze, jak to wykazują kości kończyn u większości rybopłazów i pas barkowy płazów ogoniastych.

Staralem się w wywodach tych wykazać, jak poważne dane można przytoczyć na korzyść poglądu, że płazy ogoniaste, aczkolwiek z pomiędzy wszystkich żyjących czworonogów najbardziej zbliżone do pierwszych kręgowców lądowych, są jednakże pod pewnemi względami silnie przekształconemi zwierzętami lądowemi.

Staralem się wykazać, w jakim kierunku dążył rozwój filogenetyczny płazów ogoniastych, zarówno bardziej typowych salamander, jak i rybopłazów.

Mam jednak nadzieję, że przez roztrząsania te wykazałem coś więcej jeszcze. Kiedy próbowałem tutaj rozpatrzyć jedno z naszych zagadnień filogenetycznych, zależało mi także i na tem, aby wskazać, w jaki sposób zoolog lub anatom pracuje nad temi kwestyami filogenetycznemi, w jaki sposób usiłuje posunąć się dalej w swych badaniach.

Sprzecznosci, panujące w poglądach na te kwestye, mogą być dowodem tego, jak kwestye te są zawile, i usprawiedliwić niektóre błędy, łatwe do zrozumienia z punktu widzenia czasu, który je zrodził. Czy można się dziwić, że początkowo badacze nie byli świadomi jeszcze wielu trudności? Któżby mógł oczekiwać, że w otwartych szparach skrzelowych rybopłazów spotkamy nawiązo do dorosłych zwierząt utwory, które nie występowały już w długim szeregu pokoleń u ich dorosłych form rodowych? Już u czworonogów permskich zwierzęta dorosłe musiały mieć wszystkie szpary skrzelowe zamknięte.

Jakże trudne przytem jest oryentowanie się w gatunkach, które zachowały się tylko w stanie kopalnym. Musimy nabrać przekonania, że materiały faktyczny nie wystarcza jeszcze do odtworzenia drzewa rodowego kręgowców lądowych. Wiadomości nasze muszą rozszerzyć się jeszcze w niejednym kierunku; wówczas dopiero będziemy mogli przystąpić do pewnych kwestyj filogenetycznych z większą nadzieją, że zdołamy je dobrze rozstrzygnąć. Nie powinniśmy jednak dlatego kwestyj tych pomijać milczeniem. I tutaj bowiem, jak to nieraz zresztą bywa, chybiona próba często wskazuje dopiero prawdziwą drogę do rozwiązania kwestyi. To zaś, co zostało zdobyte w ciągu lat 50-ciu, wróży nam piękne na przyszłość nadzieje.

Tłum. J. B.



# Akademia Umiejętności.

## III. Wydział matematyczno-przyrodniczy.

Posiedzenie dnia 3 czerwca 1912 r.

Przewodniczący: Dyrektor E. Janczewski.

Przewodniczący poświęca wspomnienie żałobne pamięci zmarłego członka czynnego zagranicznego Wydziału, ś. p. Edwarda Strasburgera.

Edward Strasburger urodził się w Warszawie, w r. 1844-ym. Kształcił się w Warszawie, w Paryżu i w Bonn. W r. 1866-ym jest docentem Szkoły Głównej w Warszawie, w r. 1869-ym profesorem Uniwersytetu w Jenie; w r. 1881-ym został powołany do Bonn. Zgasił 19 maja 1912 r. W osobie zmarłego nauka straciła jednego z twórców społecznej botaniki, jednego z niewielu, o których można powiedzieć, że ją skierowali na nowe tory, że na jej rozwoju dzisiejszym wycisnęli własne i właściwe im piętno. Umysł to był niepospolicie ruchliwy i rzutki, oryginalny i pełny inicjatywy, a przytem niewyczerpany i płodny w nadzwyczajnej mierze. We wszystkich niemal dziedzinach botaniki ogólnej: w morfologii, w anatomii, w fizjologii, pozostawił prace pierwszorzędnej wartości; ale najwięcej zdobył się zawdzięcza mu nauka o zapłodnieniu u wyższych roślin, zwłaszcza zaś nauka o komórce. Ta ostatnia dziedzina badania, która pod nazwą cytologii zajęła tak wybitne miejsce w całokształcie biologii społecznej, jest w najważniejszej mierze dziełem jego twórczości. Ten wielki badacz był także prawym i szlachetnym człowiekiem. Życie upłynęło mu wśród obcych i tylko drobna część jego dzieł ukazała się w naszym języku. Ale z Polską pielęgnował serdeczne stosunki; uczonym polskim okazywał stale wyjątkową życzliwość. W liście, przed niedawnym czasem pisanym, w gorących słowach wyrażał radość, którą przejmuje go rozwój nauki polskiej.

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

Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences mathématiques et naturelles, Série A, № 4, Avril 1912. Zawiera rozprawę pp. K. Żorawskiego, H. Merczynga, A. Hoborskiego, L. Birkenmajera, J. Sleszyńskiego.

Czł. S. Zaremba przedstawia rozprawę prof. W. Sierpińskiego p. t.: „O pewnej nowej krzywej, wypełniającej kwadrat“.

P. S. podaje nowy, szczególnie prosty przykład na krzywą, która posiada własność, wymienioną w tytule rozprawy.

Czł. J. Talko - Hryncewicz przedstawia rozprawę własną p. t.: „Polacy Królestwa Polskiego w świetle dotychczasowych badań antropologicznych“.

Prof. T. - H. uważa u nas za główne zadanie antropologii zbadanie ludów ziem polskich według wspólnej instrukcji, zgodnie z granicami etnograficznymi, a po części fizyograficznymi, przedewszystkiem zaś zbadanie Polaków z Królestwa Polskiego jako największej i najmniej zmieszanej grupy etnograficznej. P. H. nie lędzi się, aby praca taka mogła być w krótkim czasie wykonana, lecz, zdając sobie sprawę z potrzeby uogólnienia tego, co zrobiono dotychczas, zebrał nieliczne rozproszone materiały polskich oraz obcych autorów, wreszcie swe własne, drukiem nie ogłoszone pomiary, ogółem 2102 (♂ 1198, ♀ 904) i na tej zasadzie stara się poznać typ antropologiczny Polaka, dzieląc materiały według gubernij. P. H. zestawia wszędzie pomiary Polaków z Królestwa z Polakami Galicyi i sąsiednimi plemionami i grupami: Rusinami, Ukraińcami, Podolanami, Góralami, Białorusinami, Litwinami-Łotyszami, Wielkorossyanami i t. d.; na zasadzie tych zestawień stara się rozstrzygnąć zagadnienie ich antropologicznego pokrewieństwa w związku z pochodzeniem i rozmieszczeniem plemion w czasach przedziejowych. Do rozprawy dołączono wiele tablic i dyagramatów.

Czł. K. Żorawski przedstawia komunikat p. Lucyana Godeaux p. t.: „O systemach linii krzywych powierzchni algebraicznej, liniowo zależnych od pięciu parametrów jednorodnych“.

W komunikacie tym p. G. zajmuje się systemami liniowymi  $\infty^4$  krzywych algebraicznych, położonemi na powierzchni algebraicznej, mianowicie studjuje miejsca geometryczne punktów ostrzowych takich systemów. Te miejsca geometryczne tworzą same przez się systemy algebraiczne, dla których p. G. bada różne liczby, charakteryzujące ich własności.

Czł. Wł. Rothert przedstawia rozprawę p. Bolesława Hryniewieckiego p. t. „Studia anatomiczne nad szparkami oddechowymi u roślin dwuliściennych“.

W niedawno ogłoszonej rozprawie p. H. opisał szparki oddechowe nowego typu, który występuje przeważnie w rodzinach Saxifragaceae, Cunoniaceae i Platanaceae. Obecnie podaje niektóre szczegóły, dotyczące budowy szparek u przedstawicieli rodzajów Saxifraga i Ribes, oraz szparek na łodydze, działkach kielicha i płatkach korony; przedstawia nadto historję rozwoju szparek na



liściach platana (*Platanus occidentalis* L.), wykazując, że młode liście posiadają z początku szparki normalnego typu, który stopniowo przekształca się w nowy, nazwany przez p. H. „lejkowatym“. Ów typ został znaleziony następnie na liściach jednego gatunku głogu (*Crataegus pinnatifida* Bnge), w rodzinie Celastraceae i zwłaszcza w rodzinie złożonych (Compositae), gdzie występuje równie często jak u Saxifragaceae. Zbadawszy szparki w naturalnej grupie Senecioneae, p. H. wykazuje, że ów nowy typ należy do tego samego typu przekształceń, co typ szparek roślin wodnych (*Schwimblatttypus* Haberlanda), że pomiędzy temi typami oraz normalnym istnieje szereg przejść. Tak zwany typ normalny należy uważać za najbardziej prymitywny typ szparek u roślin dwuliściennych, ulegający licznym przekształceniom w miarę większego różnicowania się liści.

Czł. M. Smoluchowski przedstawia rozprawę p. Stefana Dąbrowskiego p. t.: „O metodzie dyfuzji frakcyjnej i o zastosowaniu jej do roztworów koloidalnych“. Część I.

P. D. miał na celu zastosowanie frakcyonowania zapomocą dyfuzji do doświadczalnego rozstrzygnięcia kwestyi, czy wśród hydrokoloidów istnieją jednorodne prawdziwe roztwory wielkich cząsteczek. W tym celu zbudował nowy aparat do badania dyfuzji frakcyjnej, znoszący prądy konwekcyjne, opracował teorię aparatu i podał sposób obliczania współczynnika dyfuzji, dla okresu równowagi trwałej, z równoczesnem uwzględnieniem stałego rozcieńczania roztworu, powodowanego przez ubywanie ciała rozpuszczonego. Dyfuzję frakcyjną p. D. nasamprzód badał w roztworach mannitu i mocznika, przyczem, uwzględniając błędy doświadczalne, stwierdził słuszność założeń teoretycznych. Przynajmniej dla roztworów mocznika rozmaitych stężeń iloczyn spółczynnika dyfuzji przez współczynnik lepkości okazał się wielkością stałą w tej samej temperaturze; wzór Einsteina może być użyty w tym przypadku, jako wzór interpolacyjny. Spółczynnik dyfuzji mocznika, otrzymany wobec równoczesnego zniesienia prądów konwekcyjnych, posiada wartość stale mniejszą od tej, którą Heimbrodt znalazł w doświadczeniach nad mocznikiem. W zastosowaniu metody do badania dyfuzji krystalicznej owalbuminy w 3,6%-ym roztworze siarczanu amonowego, okazało się, że spółczynnik dyfuzji jest większy aniżeli w przypadku dyfuzji białka, wolnego od soli i rozpuszczonego w wodzie czystej. Znając spółczynnik dyfuzji i lepkość roztworów, p. D. wykazuje na podstawie wzoru Einsteina, że objętość cząsteczki białka w roztworze siarczanu amonowego jest blisko 6 razy mniej-

sza od objętości cząsteczki przedyalizowanego w roztworze wodnym białka.

(Dok. nast.).

## SPRAWOZDANIE.

**Simon Newcomb.** *Astronomia dla wszystkich.* Przełożył z angielskiego i według drugiego wydania niemieckiego uzupełnił R. Merecki. Ze słowem wstępem S. Dicksteina. Warszawa, 1912. Skład główny w księgarni G. Centnerszvera i S-ki. Str. 373.

Ukazanie się książki Newcomba „Astronomia dla wszystkich“ w przekładzie polskim, w czasie kiedy nasza szersza publiczność mało interesuje się kwestyami astronomicznymi, uznać należy za czyn wielce obywatelski i śmiały. Dziwna i zarazem niezrozumiała jest ta obojętność... Jakże mało, nawet bardzo mało, jest ludzi, którzy dokładnie zdają sobie sprawę, ze swego stanowiska we wszechświecie. A przecież nic bardziej nie rozszerza, nie pogłębia i nie uszlachetnia naszego umysłu, jak poznanie i zrozumienie tego mechanizmu wszechświata, „którego sprężynę główną — jak powiedział J. Bertrand — stanowi ciężenie powszechne — sprężynę, tłumaczącą jego tajemnicze komplikacje, lecz w niczem nie osłabiającą cudowności“.

„Astronomia dla wszystkich“, starannie przetłumaczona i uzupełniona przez p. Mereckiego, składa się z sześciu części. Newcomb zaraz na początku części pierwszej swej książki pobieżnie zapoznaje czytelnika z ogromem wszechświata, czego zazwyczaj nie znajdujemy w dziełach popularnych tej treści i, przyznać trzeba, wywołuje się z tego zadania świetnie. Czytelnik dowiaduje się w sposób poglądowy o wielkości wszechświata, o odległościach gwiazd, o miejscu naszego układu słonecznego i o wymiarach tegoż, w stosunku do odległości gwiazd najbliższych. Rozdziały następne mówią o pozornym obrocie dziennym sklepienia niebieskiego, o wyznaczaniu czasu i różnic długości geograficznych, o czasie normalnym i granicy dat, o wyznaczaniu pozornych miejsc ciał niebieskich na sklepieniu nieba, o biegu rocznym Ziemi i t. p.

W części drugiej mamy opis narzędzi astronomicznych, dalej rozdziały o analizie widmowej i o innych pomocniczych narzędziach astronomicznych.

Część trzecią poprzedza rzut oka na układ słoneczny; rozdziały następne traktują o Słoń-



cu, Ziemi i Księżycu. Znajdujemy tu bardzo ważną wzmiankę, o badaniach spektroheliograficznych G. E. Halea na Mount Wilson (Solar Observatory, Kalifornia). Podobne badania prowadzi H. Deslandres w Obserwatorium astrofizycznym w Meudon. Interesujący jest rozdział o wahanach szerokości geograficznych i przemieszczeniu biegunów ziemskich, o przypływach i odpływach morskich, o zaćmieniach słońca i księżyca i t. p.

Część czwarta tej książki zajmuje się ruchami i przyrodą planet. Mamy bogaty w treść rozdział o Marsie: jest tu mowa o atmosferze planety, o naturze „kanałów” i ich rozdławianiu się, o księżycach i ich ruchach niezwykłych. Interesujący jest też rozdział o Saturnie; spotykamy tu teorie J. Clerk Maxwella, objaśniającą budowę przedziwnych pierścieni planety. Zaznaczyć jeszcze należy rozdziały o planetoidach i o księżycach Saturna, jako mających specjalne znaczenie: tu autor, znany astronom-teoretyk, niepostrzeżenie zaznajamia czytelnika z nader ważnymi pytaniami, z zakresu mechaniki nieba.

Część piąta traktuje o komecie Halleya, Enckego i Bieli, o związku pomiędzy kometami a meteorami, o świetle zwierzyńcowem i o ciśnieniu światła. Znajdujemy zupełnie nowe nazwiska w popularnej literaturze astronomicznej, jak: S. Arrhenius, Cowell i Crommelin.

W części szóstej i ostatniej, czytelnik ma opis gwiazdozbiorów nieba północnego, dowiaduje się obszerniej o odległościach gwiazd (bardzo jest pożyteczny wzór do obliczenia odległości gwiazd, dodany przez tłumacza), o ruchu własnym gwiazd i układu słonecznego, o przyrodzie gwiazd, o gromadach gwiazdowych i mgławicach i, w końcu, o drodze mlecznej. Rysunki wszystkie są bardzo starannie wykonane. Reprodukcyje fotograficzne, z wyjątkiem kilku, dobre. Niezwykle bogata treść, umiejętne ugrupowanie materiału, uwzględnienie najnowszych odkryć i wykład łatwy—oto zalety tej książki. Korzystanie z książki wielce ułatwia spis alfabetyczny. Książka ta powinna się znaleźć w bibliotece każdego, kto rości sobie pretensję do obywatelstwa umysłowego. „Ad veritatem per scientiam!”

BIBLIOTEKA  
G. E. Halea  
Wyższej szkoły realnej  
w RAWIE

M. B.

## KRONIKA NAUKOWA.

**Układ gwiazdowy Niedźwiedzicy Wielkiej.**  
W roku 1869 R. Proctor zauważył, że z pomiędzy siedmiu głównych gwiazd Niedźwiedzicy Wielkiej pięć, mianowicie  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$  i  $\zeta$  mają prawie równoległe ruchy własne, a zatem prawdopodobnie tworzą jeden układ rozległy. Niedawno K. Ludendorff (Astr. Nachr., tom 180, str. 265—292) w Obserwatorium poczdamskiem zajął się tą kwestyą. Ludendorff, na podstawie widma tych gwiazd, zbadał ich ruchy radialne (w kierunku promienia widzenia). Widma gwiazd  $\delta$  i  $\gamma$  Niedźwiedzicy Wielkiej okazały się niekorzystne do pomiarów, a dla reszty otrzymano szybkości następujące:

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| $\beta$ Niedźwiedzicy W. | —16,8 km na sek.  |
| $\epsilon$ " " "         | —13 " (w przybl.) |
| $\zeta$ (Mizar)          | —12,6 "           |

Widzimy więc, że powyższe trzy gwiazdy przybliżają się do nas z jednakową prawie szybkością. Wszystkie należą do gwiazd podwójnych spektroskopowych; okres obiegu  $\beta$  wynosi około 27 dni, okres  $\epsilon$  jest jeszcze wątpliwy, prawdopodobnie ma około dwu lat, co zaś do  $\zeta$  (Mizar), ta, jak wiadomo, tworzy układ bardziej skomplikowany. Zakładając, że te pięć gwiazd porusza się w przestrzeni równoległe, Ludendorff wyznaczył położenie punktu (apeksu), ku któremu pozornie zmierzają:  $\alpha = 303^\circ$ ,  $\delta = -36^\circ$ . Paralaksa hipotetyczna tego układu wynosi średnio około 0,"03 — 0,"04, a szybkość ruchu względem słońca 20,7 km na sekundę. Gwiazdy należą do I-ej klasy widmowej. Gwiazdy  $\alpha$  i  $\eta$  tego gwiazdozbioru poruszają się też równoległe, lecz w zupełnie przeciwnym kierunku. Apeks ich ruchu jest następujący:  $\alpha = 90^\circ$ ,  $\delta = -36^\circ$ . Szybkość i paralaksa obu gwiazd niewiele się różni od poprzednich. E. Hertzsprung uzupełnił interesujące prace swego poprzednika. Poszukiwania Hertzsprunga wykazały, że są jeszcze inne gwiazdy, które mają ruch w tym samym kierunku, co gwiazdy Niedźwiedzicy W., a w szczególności okazują łączność z trzema pierwszymi gwiazdami ( $\beta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ). Do nich można zaliczyć Syryusza,  $\beta$  Woźnicy,  $\alpha$  Korony półn. i in.

M. B.

**Sen ryb.** Dotychczas posiadamy bardzo mało danych, dotyczących sposobu, w jaki ryby wypoczywają. Obecnie dyrektor nowego akwaryum w Madrasie podaje szereg



obserwacyj, poczynionych nad rodziną okuniów. Z obserwacyj tych okazuje się, że okunie morskie z rodzaju *Serranus* co noc opuszczają się na dno basenu i tam pozostają nieruchome aż do samego rana, że dalej niektóre inne rodzaje okuni wykazują też same przyzwyczajenia, tymczasem pe-

wne inne rodzaje pozostają wprawdzie bez ruchu w wodzie, lecz na dno się nie opuszczają; wreszcie niektóre wcale, jak się wydaje, podczas nocy nie śpią, lecz są w nieustannym przez całą noc ruchu.

j. b.

(La Nat.).

## SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 1 do 10 czerwca 1912 r.

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

| Dzień    | Barometr red. do 0° i na ciążkość 700 mm + |      |      | Temperatura w st. Cels |      |      |       |       | Kierunek i prędk. wiatru w m/sek. |                 |                 | Zachmurzenie (0—10) |      |      | Suma opadu mm | UWAGI         |
|----------|--------------------------------------------|------|------|------------------------|------|------|-------|-------|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|------|------|---------------|---------------|
|          | 7 r.                                       | 1 p. | 9 w. | 7 r.                   | 1 p. | 9 w. | Najw. | Najn. | 7 r.                              | 1 p.            | 9 w.            | 7 r.                | 1 p. | 9 w. |               |               |
| 1        | 48,7                                       | 48,6 | 48,3 | 13,6                   | 18,2 | 16,7 | 19,9  | 12,5  | NW <sub>1</sub>                   | NW <sub>1</sub> | SE <sub>2</sub> | 10                  | ⊙8   | 1    | 0,0           | • 5 p.        |
| 2        | 47,3                                       | 46,1 | 44,7 | 16,5                   | 23,4 | 16,6 | 23,7  | 11,2  | SE <sub>5</sub>                   | E <sub>3</sub>  | NE <sub>2</sub> | ⊙0                  | ⊙4   | 10   | 4,5           | • K 6 p.      |
| 3        | 42,8                                       | 42,9 | 45,5 | 17,0                   | 16,4 | 17,5 | 19,5  | 16,0  | SE <sub>6</sub>                   | SW <sub>8</sub> | SW <sub>2</sub> | 10                  | 10   | 3    | 6,8           | • a. • K 1 p. |
| 4        | 48,9                                       | 48,9 | 49,7 | 15,2                   | 22,2 | 15,6 | 22,7  | 11,2  | SW <sub>2</sub>                   | SW <sub>4</sub> | N <sub>2</sub>  | ⊙3                  | ⊙8   | 8    | 0,0           | • T 6 p.      |
| 5        | 49,1                                       | 49,2 | 52,4 | 17,2                   | 21,0 | 17,1 | 23,8  | 13,9  | NE <sub>2</sub>                   | SE <sub>4</sub> | NE <sub>2</sub> | ⊙8                  | 8    | 7    | 1,8           | • 1 p.        |
| 6        | 52,0                                       | 52,2 | 52,7 | 18,2                   | 26,0 | 20,2 | 27,0  | 12,9  | NE <sub>2</sub>                   | SE <sub>1</sub> | NE <sub>2</sub> | ⊙6                  | ⊙5   | 9    | 1,6           | • T 9 p. • n. |
| 7        | 52,8                                       | 52,2 | 50,9 | 19,9                   | 26,9 | 23,3 | 28,0  | 16,9  | SE <sub>4</sub>                   | NE <sub>3</sub> | SE <sub>2</sub> | ⊙3                  | ⊙7   | 3    | —             |               |
| 8        | 50,4                                       | 49,6 | 49,6 | 21,3                   | 28,3 | 23,4 | 29,6  | 17,9  | E <sub>6</sub>                    | SE <sub>4</sub> | W <sub>4</sub>  | ⊙0                  | ⊙5   | 9    | —             | ≤ 9 p.        |
| 9        | 50,3                                       | 49,3 | 49,8 | 21,2                   | 23,1 | 20,2 | 25,5  | 18,4  | NW <sub>1</sub>                   | N <sub>2</sub>  | N <sub>6</sub>  | ⊙6                  | ⊙8   | 3    | —             |               |
| 10       | 47,9                                       | 46,0 | 43,7 | 20,0                   | 26,3 | 19,9 | 27,4  | 16,2  | NE <sub>6</sub>                   | NE <sub>4</sub> | NE <sub>4</sub> | ⊙4                  | 8    | 5    | 0,0           | • T 5 p.      |
| Śre dnie | 49,0                                       | 48,5 | 48,7 | 18,0                   | 23,2 | 19,1 | 24,7  | 14,7  | 3,5                               | 3,9             | 2,8             | 5,0                 | 7,1  | 5,8  | —             |               |

Stan średni barometru za dekadę  $\frac{1}{3}$  (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 748,7 mm

Temperatura średnia za dekadę:  $\frac{1}{4}$  (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 19,9 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 14,7 mm

TREŚĆ NUMERU. 15 czerwca 1912 roku, przez Bronisława Znatowicza. — Chimery, przez d-ra E. Malinowskiego. — Rzut oka na chemię kauczuku oraz teorie jego wulkanizacyi, przez dr. Ludomię Biegańską. — Dr. J. Versluys. Płazy ogoniaste i najpierwotniejsze czworonożne kręgowce lądowe, tłum. J. B. — Akademia Umiejętności. — Sprawozdanie, przez M. B. — Kronika naukowa. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska № 11. Telefonu 195-52.