

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: KRUCZA № 32. Telefonu 83-14.

NOWE POGLĄDY NA UKSZTAŁTOWANIE SIĘ POWIERZCHNI ZIEMI W EUROPIE ŚRODKOWEJ.

Po śmierci genialnego F. Richthofena następcą jego na katedrze geografii w uniwersytecie berlińskim został Albrecht Penck, jeden z wybitniejszych geografów współczesnych. Rozstając się z Wiedniem, gdzie był przez długie lata profesorem uniwersytetu, Penck wygłosił odczyt pożegnalny, który wkrótce potem ogłosił drukiem¹⁾. Na treść tego odczytu, syntezującego prace autora i jego uczniów, składa się w przeważnej części geomorfologia (ukształtowanie się powierzchni ziemi) w Europie środkowej. Niżej podajemy ważniejsze wywody autora.

Cele nauki są wszędzie jednakowe; ale rozporządzalne środki do osiągnięcia tych celów w rozmaitych miejscach są odmienne; tu wysuwają one na pierwszy plan inne zadania, niż owdzie. Zatem nauka, nie bacząc na swój charakter kosmopolityczny, nabiera znamion narodowych, a pod wpływem sprzyjających okoliczności miejscowych rozwijają się szkoły o typie wybitnie lokalnym; — odnosi się to przedewszystkiem do geografii. Co prawda poznawać powierzchnię ziemi można wszędzie, ale pewne miejscowości skierowują uwagę badacza na określone zagadnienia oraz podsuwają mu specjalne idee, tak że rozpoczyna on swe badania już z pewnego, zupełnie określonego stanowiska.

Pod tym względem Wiedeń stanowi w Europie punkt wyjątkowy. Położone wśród obszaru niezwykle urozmaiconego pod względem geograficznym, miasto to, już w najbliższej swojej okolicy, dostarcza geografowi wielkiej obfitości najróżniejszych zagadnień, zachęcając go tym sposobem do badania przez spostrzeganie, — podstawy wszelkiej umiejętności konkretnej. Okoliczność ta ma znaczenie niesłychane; zbyt długo bowiem wyrażano wielką krzywdę geografii przez

¹⁾ Książka p. t. „Beobachtung als Grundlage der Geographie“, Berlin, 1906, oprócz odczytu wiedeńskiego, zawiera również wykład wstępny, wygłoszony przez P. w Berlinie, a zawierający między innymi charakterystykę porównawczą Richthofena i Rittera, znakomitych geografów wieku XIX-ego.

wyłączne opracowywanie literatury źródłowej, a więc przez pozbawianie tej nauki ożywczego wpływu, jaki na każdą umiejętność wywiera obserwacja.

Uczący geografii w zakresie wyższym w Wiedniu znajduje dla siebie teren nie-zrównany.

Z Kahlenberga, na północ od miasta, może on uczniom swoim wyjaśnić przeciwieństwo między górami zalesionymi a równiną, posiadającą charakter stepowy, może im pokazać wyłom Dunaju oraz daleki głąb górski masywu Bojskiego, którego powierzchnia prawie płaska szczególnie przedstawia kontrast z falistymi kształtami pobliskiego lasu Wiedeńskiego. Tu również nauczyciel ma możliwość zademonstrowania rzeki, napierającej wprawo, oraz zwrócenia uwagi na bramę, w której ta rzeka tuż koło wrót Karnuntum¹⁾ przerzyna Małe Karpaty. Tu wreszcie obrazu dopełnia daleki Schneeberg, ostatni wysoki szczyt alpejski, a na dole, wyciągając ramiona w góry, leży wielki Wiedeń, położony na prawym brzegu Dunaju jeszcze jako stare miasto rzymskie, — twierdza niemieckości, broniąca dostępu od południo-wschodu z tyłami zasłoniętymi od zachodu. Kiedy Turcy go oblegali, Jan III pospieszył mu z odsieczą poprzez wzgórze Kahlenbergu. Każde wielkie zagadnienie geografii: czy to fizyogeograficzne, biogeograficzne lub antropogeograficzne daje się poglądowo wyłożyć tuż pod Wiedniem; uczeń rozumie tu odrazu, co ma być przedmiotem jego studyów, oraz jasno zdaje sobie sprawę z tego, że rozszerzenie zasobu wiadomości w tej dziedzinie może i musi być osiągnięte przede wszystkim przez obserwację.

Ale obfitość dookoła zagadnień nęci również i gotowego już badacza. Na Kahlenbergu pod Wiedniem ziemia, na której wyrosły nowsze badania fizyogeograficzne, sięga aż terytorium samego miasta; stąd w przeciągu niewielu godzin można znaleźć się w środowisku

wszystkich problematów z dziedziny geomorfologii, klimatologii, glacyologii, wysuniętych przez naukę w czasach ostatnich. Do Alp przylega z południowschodu Kras, obfitujący w pieczary, znikające rzeki oraz czasowe jeziora, nawiedzany przez częste opady, a na powierzchni suchy. Obszar ten, o tak niezwykle ukształtowaniu powierzchni, uposażony jest z kolei w wybrzeże morskie, jedyne w tym rodzaju w Europie; graniczy ono z morzem, otoczoncm ze wszystkich stron prawie, które, rozmiarami niewielkie, odznacza się w oddzielnych swych częściach najrozmaitszą zawartością soli, niezwykle wahaniami temperatury oraz przebogatem życiem roślinnem i zwierzęcem. Na wschód od Alp leżą wielkie równiny węgierskie wraz z swemi odgałęzieniami, — zagłębiami styryjskiem i wiedeńskim. Wody zdążyły te ostatnie porzeźbić lub wyrównać, środek zaś równin — wypełnić swemi osadami, które następnie pokryte zostały piaskami lotnemi; w okolicy jeziora Błotnego (Balaton) napotykamy tutaj niesłychanie dziwne doliny. Równiny węgierskie to rozległy obszar stepowy; okolony wieńcem wyniosłości zalesionych, — kotlina, w którą wpadały ludy za ludami. — Z kolei na północ od Alp sadowił się głąb Bojski, typowy przykład pasma górskiego zniesionego przez siły napowietrzne, ale powtórnie dźwigniętego i pokrajanego przez doliny o licznych zakrętach; południową krawędź tego masywu przerzyna Dunaj, który pozornie miałby dogodniejszą drogę tuż obok na przedmurzu¹⁾ alpejskiem. Na lesistych wzgórzach umieściły się wzdłuż wyciągnięte wsi kolonistów niemieckich; w wnętrzu kraju — gęsto rozrzucone osady czeskie. Wreszcie na północo-wschodzie ciągną się zygzakowate Karpaty, z równinami, wciskającemi się w nie z południa; na stronie północnej łańcuch ten spada stromo ku równiejszemu przedmurzu, które w znacznej odległości

¹⁾ Nieistniejące obecnie stare miasto celtyckie w Panonii nad Dunajem, znane z czasów rzymskich. Szczałki budowli tego miasta znaleziono między miejscowościami Petronell a Hainburgiem na Węgrzech.

¹⁾ „Vorland“ — wyraz polski „przedmurze“ (jak również „tyły“ dla „Hinterland“) został zaproponowany przez p. M. Limanowskiego.

od podnóża posiada już budowę pasa tamującego. We wnętrzu Karpat pełno zagłębi, łączących się z sobą zapomocą przełomów rzecznych, oraz oddzielnych masywów górskich, z których żaden nie jest tak odosobniony i wyniosły, jak Tatry Wysokie.

Z pośród najrozmaitszego mnóstwa zagadnień, przesuwających się na powyższych obszarach przed okiem geografa-observatora, jedno jednakże wraca bezustannie, a brzmi ono: w jaki sposób powstały te tak różne formy powierzchni ziemi? Na czoło badań tedy wysuwa się geomorfologia, tak ściśle odtąd związana z geologią, która w Austrii w ciągu ostatnich dziesięcioleci obrała sobie ten sam problemat za przedmiot szczególnej troskliwości.

Wiadomo, do jakiego rozwoju doszła nowsza tektonika specjalnie na gruncie austriackim. Bodziec w tym kierunku stanowiły studia nad Alpami. W pierwszym szeregu stanął tu Richthofen, który zwrócił uwagę na różnicę w budowie Alp wapiennych północnych i południowych; zasłużył się również przez to, że położył nacisk na występowanie skał wybuchowych na południowej krawędzi Karpat, na granicy [między górami a równiną. Stur objaśnił później, w jaki sposób granica południowa masywu czeskiego odzwierciedla się wewnątrz Alp w postaci linii zygzakowatej. Wreszcie Suess potrafił powiązać te fakty pojedyncze w sposób genialny. Alpy to potężny łańcuch górski, powstały przez parcie w kierunku poziomym, skutkiem którego warstwy tego łańcucha naciśnięte zostały na masyw czeski. Masy spiętrzone załamały się później na południu i zapadły popod równinę rzeki Po; to samo zaszło na terenie zagłębia panońskiego. Na obszarach zapadniętych wszędzie z głębi podniosły się do góry płynne masy, które się zestały w skały wybuchowe. Załamanie nastąpiło również i na północy Alp; zapadł się tutaj jednak obszar, uważany zwykle za przedmurze Alp, ale popękały nadto na szereg skib, nakształt pokryw lodowej opadającego stawu, są-

siednie Niemcy południowo zachodnie; niektóre z tych skib zostały na tym samym poziomie jako „horsty“, inne utworzyły zapadliny. Jestto przedmurze północne Alp w obszerniejszym tego słowa znaczeniu.

Wśród tego kompleksu ruchów poziomych i pionowych nie drgnął jedynie masyw czeski.

Poglądy powyższe, zrodzone na gruncie austriackim, stanowią tło główne mistrzowskiego opisu budowy gór na globie ziemskim, dokonanego przez Edwarda Suessa w jego „Obliczu ziemi.“ Szczególnie entuzjastycznie przyswoili je sobie między innymi geografowie; u wielu z nich pierwotne pojęcie geograficzne gór jako zbiorowiska nierówności ustąpiło miejsca pojęciu tektonicznemu, zgodnie z którym za góry uważa się często skrawek silnie sfałdowanego obszaru; podobnie nauka o powstawaniu gór stała się obecnie dla wielu identyczną z dyscypliną, traktującą o fałdowaniu się warstw i ich spiętrzaniu się przed przeszkodą.

Idee tektoniczne Suessa stworzyły również podstawę, na której oprzeć się mogła morfologia ziemi austriackiej. Zrozumiano, dlaczego Alpy, sfałdowane tak niedawno, strzelają tak wysoko w górę swymi szczytami niebotycznymi; załamanie znów na krańcach południowym i wschodnim rozwiązywało zagadnienie występujących tu równin, a długotrwały stan spoczynku masywu czeskiego wyjaśniało tak głęboko sięgające jego znieśnienie.

Tak tedy zdawało się, że budowa i kształt powierzchni ziemi doskonale się z sobą zgadzają i że geomorfologia zdobyła trwałą podstawę w tektonice. Jednakże z czasem, na skutek drobiazgowych badań morfologicznych, poczęło uzyskiwać grunt przeświadczenie, że stosunek między tektoniką a geomorfologią nie jest tak ścisły, jak pierwotnie sądzono.

I tym razem, jak zresztą często, nowych zdobyczy dostarczyły Alpy. Bliższe wniknięcie w bogactwo kształtów tego łańcucha — niemałe zasługi na tem polu położył wybitny geograf Edward

Richter (zm. w 1905 r.) — ujawniło, że formy, uważane w Alpach za wysokogórskie, bynajmniej nie są wyrazem młodzieńczości sfałdowania alpejskiego. Ostrograniastym utworom górskim stale towarzyszą „kary“ (rodzaj cyrków). Utwory te zawdzięczają swe powstanie niszczącej działalności lodowców z okresu lodowego i dzisiejszych, które łożyskami swemi wżerały się we wnętrze gór.

Coraz bardziej mnożą się oznaki, że Alpy posiadały właściwości gór średnich, zanim działalność lodu nie nadała im przebogatych kształtów wysokogórskich. Ostatnio wykazał to Roman Lucerna dla małej grupy górskiej w Karawankach (Steiner Alpen). A pasmo górskie o zaokrąglonych kształtach, którego największe wyniosłości składają się ze skał najodpowiedniejszych, z punktu widzenia morfologicznego nie może uchodzić za młode. Przeciwnie, ujawnia ono wyraźne ślady długotrwałego znoszenia; uchodzić tedy może co najwyżej za pasmo górskie dojrzałe. Tym sposobem dla morfologa słabnie przeciwieństwo między Alpami a masywem czeskim, jako przeciwieństwo między górami starymi, całkowicie zniesionymi, a łańcuchem górskim młodym.

Z kolei próba odbudowy Alp z przed okresu lodowego ujawniła na krawędzi gór istnienie dolin z przed tego okresu o spadku tak wielkim, że trudno było uwierzyć, że toczyły w nich swe wody spokojne rzeki dojrzałego łańcucha górskiego. Pogląd, że ten znaczny spadek jest pochodzenia późniejszego, narzucał się tem łatwiej, że u stóp gór, tu i owdzie, warstwy żwirowisk z okresu lodowego również zbyt wielki mają kąt nachylenia. Nieodzownem zaś stało się przyjęcie owego poglądu z chwilą, kiedy ujawniono, że utwory brzeżne morza pliocenicznego również są nachylone. Późniejsze spostrzeżenia wreszcie nad wysokością względem morza jezior interglacyalnych nie pozostawiają najmniejszej wątpliwości, że Alpy wypiętrzały się jeszcze w ciągu czwartorzędu, i to w głębi silniej niż na krawędziach. Stało się obecnie jasne, że część przynajmniej obecnego swego wyniesienia Alpy

zawdzięczają nie ciśnieniu bocznemu, lecz prostopadłym ruchom skorupy ziemskiej. Zatem i genetycznie Alpy bliższe są masywu czeskiego, niż dotąd przypuszczano.

Czwartorzędowe wygięcie możemy zaobserwować dość dokładnie dookoła Alp zachodnich. Stwierdzamy je od Nicei wzdłuż podnóża Alp francuskich poprzez Szwajcaryę aż do Bawarii górnej z jednej strony, od Piemontu przez całą Lombardię — z drugiej. Na zachodzie obszar podniesiony zlewa się z obszarem górskim. Natomiast na wschodzie nie udało się dotychczas odkryć jakichkolwiek śladów wygięcia, np. złoża trzeciorzędowe na skraju wschodnim łańcucha alpejskiego nie ujawniają żadnego podniesienia specjalnego. Co prawda na krawędzi kotliny wiedeńskiej linie brzeżne morza miocenicznego, opisane przez Hassingera, okazują zakłócenia i położone są wyżej koło zapadniętych Alp wapiennych, niż u pasa fliszowego, niemniej jednak dalej na południe miocen zatoki styryjskiej nie sięga o wiele wyżej od miocenu kotliny wiedeńskiej, a odnogi tego morza trzeciorzędowego, sięgające w głąb Alp, nie posiadają znamion wyniesienia. Zatem wygięcie popliocenijskie Alp nie obejmuje całego łańcucha górskiego, nie pokrywa się ono z obszarem pofałdowanym. I dlatego zbyt pośpiesznym byłby wniosek, głoszący, że owo wygięcie, które na zachodzie odbywało się zgodnie z rozciągłością fałdowania, jest następstwem tego ostatniego.

Przypuszczenie takie traci zresztą wszelką podstawę, jeśli zwrócimy uwagę na to, co widzimy dalej na południo-wschodzie, w łańcuchach dynaryjskich. Łańcuchy te na całej swej długości aż do zatoki Skutari toną w Adryatyku; doliny tamtejsze zanurzają się pod wodę, podłużne grzbiety górskie zamieniają się w wyspy. Sprawa zanurzania się odbywa się z taką prędkością, że koło Salony sarkofagi rzymskie, umieszczone na skale wapiennej, w miejscu się znajdującej, pograżyły się pod powierzchnię morza. To opadanie ciągnie się wzdłuż wybrzeża istryjskiego na północ; nato-

miast sam półwysep, jak to wykazał Krebs, podnosi się. Z opadaniem spotykamy się następnie na równinie rzeki Po, gdzie nietylko istnieją na obszarze Wenecyi i Grado oznaki tego uginania z czasów historycznych, ale gdzie również aż do Medyolanu złoża lądowe czwartorzędu znajdują się pod poziomem morza. Na południo-wschód od tego uginającego się terenu wznoszą się Apeniny; na stoku północno-wschodnim tego łańcucha płocen morski, którego niema zupełnie na wybrzeżu adryatyckim i po stronie południowej Alp weneckich, jest podniesiony do wysokości 600 — 800 *m* nad poziomem morza. Odnosimy tutaj wrażenie, że uginanie się adryatyckie posuwa się na południo-wschód, gdzie wciąż trwa jeszcze, zaś na południo-zachodzie ustępuje miejsca podnoszeniu się. Być może, że te podnoszące się i opadające fale dookoła Adryatyku są w związku z wykrytem przez Triulziego szczególnem rozmieszczeniem ciężkości na tym samym obszarze, polegającym na tem, że w Emilii, gdzie Apeniny się podnoszą, siła ciężkości jest mniejsza, zaś na opadającym wybrzeżu dalmackiem jest większa od średniej. Podobnie przyczyny anomalij w rozkładzie ciężkości po obu stronach Alp i Karpat, stwierdzonych przez Sternecka, należałoby się chyba doszukiwać w tem, że u podnóża północnego obu łańcuchów masy jest zamało, zaś u południowego—za dużo. Przekrój siły ciężkości przez Alpy, wzdłuż linii Brenneru, podany przez Sternecka, przebiega akurat w ten sposób, że zahacza na południu o adryatycki teren opadania, wkraczający w tem miejscu do podnóża górskiego, a na północy o obszar podalpejski z ostatnimi śladami wygięcia; podobny przekrój Sternecka przez Karpaty wzdłuż przełęczы Beskidzkiej przepoławia terytorium, na którym Stefan Rudnyckij odkrył niedawno oznaki wyginania się gór: według tego ostatniego Karpaty na zachód od Oporu stanowią wygiętą płaszczynę — głąb (peneplenę, prawierówninę)—wieku miocenicznego.

(dok. nast.)

Streścił L. H.

R. LEGENDRE.

NEURONIŚCI I ANTINEURONIŚCI.

Zgodnie z teorią neuronów system nerwowy składa się z wielkiej liczby oddzielnych elementów, z których każdy dzieli się na ciało komórkowe, wyrostki protoplazmatyczne czyli dendryty i wyrostek osiowo-cylindryczny, inaczej zwany nerwowym; wszystkie rozgałęzienia wyrostków kończą się zupełnie swobodnie, nie łącząc się pomiędzy sobą, i impuls nerwowy udziela się od jednego drugiemu tylko wskutek ich blizkiego położenia a nie wskutek bezpośredniego związku ich pomiędzy sobą.

Taki pogląd na budowę systemu nerwowego spotkał najżywsze uznanie wśród uczonych; w czasach dzisiejszych teoria neuronu jest objaśniana we wszystkich pracach klasycznych na podstawie anatomii systemu nerwowego; niezwykła jej prostota dała możność zbudowania kilku hipotez, dotyczących pewnych stron funkcjonowania systemu nerwowego: snu, widzeń sennych, hypnotyzmu, pamięci, przyzwyczajaję, utraty czucia, niedowładów i t. d.

Liczba zwolenników teoryi neuronu rosła do czasu, gdy w r. 1897 ukazały się prace Apathego, następnie Helda i Bethego, jakoby stwierdzające istnienie sieci nerwowej i związku komórek nerwowych pomiędzy sobą. Od tego czasu neurologowie podzielili się na dwa obozy: zwolenników i przeciwników teoryi neuronu. I jedni i drudzy ogłosili cały szereg rozpraw, w których z dwu przeciwnych punktów widzenia poruszane jest zagadnienie dotyczące anatomicznego, fizyologicznego i embryologicznego znaczenia komórki nerwowej.

Punkt widzenia anatomiczny.

Zarzut czyniony metodom technicznym Golgiego, używanym przez zwolenników teoryi neuronu, polegał na tem, że zabiegі te dają tylke pewne pojęcie o budowie komórki nerwowej i jej wyrost-

ków. Wszak stosowanie metody Golgiego wywołuje wchłanianie barwnika w części składowe komórki nerwowej. Otóż nasuwa się tu pytanie, czy to zabarwienie się komórki jest całkowite, czy poza przesiąknięciem przez barwnik ciałem protoplazmatycznym niema czegokolwiek takiego, co łączyłoby dwa neurony, lecz zarazem wskutek tych lub innych przyczyn nie poddawało się barwieniu.

Zapomocą specjalnej metody Apathy dowiódł, że u pijawek i dżdżownic w komórce nerwowej i jej wyrostkach znajdują się fibryle (nici, włókienka), które należy uważać za istotne drogi komunikacyjne. Nerwy czuciowe zawierają kilka neurofibryl, które wychodzą ze splotów, umiejscowionych w obwodowych komórkach czuciowych lub pomiędzy komórkami nabłonka; po wejściu do zwoju nerwowego jedno z tych neurofibryl dzieli się na kilka rozgałęzień, które tworzą splot z neurofibrylami komórek, inne przedostają się do komórek zwojowych, gdzie, oddając sobie wzajemnie anastomozy, tworzą splot, z którego wychodzi nić motoryczna; owa nić przechodzi przez włókno nerwowe do mięśnia, gdzie rozgałęzia się i tworzy nowy splot. W ten sposób neurofibryla jest to przewodnik, stanowiący jedną nieprzerwaną całość w systemie nerwowym.

W r. 1897 Held, zajmując się badaniem systemu nerwowego kręgowców, również doszedł do wniosku o istnieniu substancji łączącej komórki nerwowe pomiędzy sobą. Skrzące badania, przeprowadzone przez niego, wykazały na powierzchni ciała komórkowego i wyrostków protoplazmatycznych mnóstwo drobnutkich ziarenek, które nazwał neurozomami; wewnątrz samej komórki nerwowej ziarenek tych jest mniej; szczególnie liczne są te neurozomy w końcowych osiowo-cylindrycznych rozgałęzieniach, a skupienie ich na powierzchni elementu nerwowego tworzy tę zgęszczoną warstwę, którą Held nazwał otoczką nerwową. Sądzi on, że osiowo-cylindryczne rozgałęzienia otoczki i rozgałęzienia protoplazmatyczne komórki tworzą anastomozę, dając istotny splot oko-

łokomórkowy, i że punkty zwojowe tego splotu powstały wskutek skupienia neurozomów. A zatem komórki nerwowe łączą się pomiędzy sobą zapomocą splotu okołokomórkowego, który łączy rozgałęzienia wyrostków osiowo-cylindrycznych i zapomocą punktów zwojowych, w których istnieniu ziszcza się nieprzerwana łączność substancji pomiędzy splotem okołokomórkowym a protoplazmą komórki.

W r. 1897 Bethe, używając specjalnej metody barwienia, znalazł w komórkach nerwowych kręgowców niezależne neurofibryle, które krzyżują się pomiędzy sobą w ciele komórkowym; około komórek odkrył sploty, nazwane przezeń splotami Golgiego. Na podstawie badania rozmaitych grup zoologicznych wyprawał on wniosek, że neurofibryle są to elementy ze znaczeniem przewodników, spotykane w każdym organie nerwowym; że te neurofibryle łączą się pomiędzy sobą i tworzą cały splot; że budowa tego splotu u rozmaitych zwierząt jest rozmaita. U zwierząt niższych (jamochłonnych) splot ten jest jedynie wewnątrz-komórkowym; u robaków również istnieje splot wewnątrz-komórkowy, lecz równolegle z nim jest także pozakomórkowy, który pod względem filogenetycznym przedstawia przeniesioną część splotu wewnątrz-komórkowego; u raków i im podobnych splot pozakomórkowy sięga już znacznie większych rozmiarów; wreszcie u kręgowców splot staje się wyłącznie pozakomórkowym. Wreszcie w roku 1905 Nessli wypowiedział przypuszczenie o istnieniu niewiadomej budowy przegródki, w której odbywa się łączenie komórek z włókienkami i która winna mieć najważniejszy udział w przeprowadzaniu impulsu nerwowego.

Wszystkie te obserwacje i teorie kładą nacisk na łączność elementów nerwowych i pozostawiają tylko drugorzędną odżywczą rolę komórce i jądro. Zresztą nie zostały one przyjęte bez protestów. Zapomocą nowej i bardzo prostej metody Cajal badał w r. 1903 neurofibryle kręgowców i bezkręgowców i nigdzie nie znalazł splotów, które łączyłyby oddzielne neurony.

Obserwacje Apathego przeczą obserwacjom Bethego i Prenticea, którzy, badając jedne i te same zwierzęta, nie mogli znaleźć u nich splotu elementarnego, zarówno jak i obserwacje Cajala, który stwierdził na tejże samej pijawce, że istnieje tylko splot wewnątrz-komórkowy, a tak zwany splot elementarny jest jedynie skrzyżowaniem się włókien.

Splot okołokomórkowy Helda również nie został jednomyślnie uznany. Auerbach, który widział końcowe zgrubienia (punkty zwojowe splotu), sądzi, że one tylko przylegają do powierzchni komórek. Golgi również obserwował istnienie splotu okołokomórkowego, który jednak przez Donagio i Cajala został uznany za część obwodową splotu wewnątrz-komórkowego. Vincenci kilka razy stwierdził związek jego z naczyniami włosowatymi. Bethe, któremu udało się zapomocą swej własnej metody zabarwić ten splot, uważa go za nerwowy, podczas gdy Cajal wbrew swemu początkowemu mniemaniu sądzi, że splot ten jest sztucznym produktem ścinania się substancji białkowej, a Donagio uważa go za utwór zrogowaciały. Wreszcie Held dopuszcza możliwość istnienia dwu splotów, jednego z neuroglii, drugiego nerwowego. Cajalowi nie udało się znaleźć tego nowego splotu, podczas gdy widział on zupełnie wyraźnie szyszki końcowe, które są tylko zgrubieniami cienkich włókien nerwowych, znajdujących się w kontakcie z komórką.

Przeciwko poglądom Bethego wystąpił Havet, który twierdził, że komórki nerwowe aktywnie nie zależą jedna od drugiej i Cajal, który nie przyznaje istnienia pozakomórkowego splotu u robaków.

A zatem widzimy, że w tem ważnym zagadnieniu jeszcze nieprędko dojdzie do zgody i że rozbieżność poglądów dotyczy nie tylko teorii, lecz i faktów zaobserwowanych. Jest to w znacznym stopniu następstwem tych istotnych trudności, które są nieodłączne od stosowania większości metod technicznych barwienia, a również i okoliczności, że co do ich wyników nie można być zupełnie pewnym, gdyż przez używanie tych spo-

sobów mogą tworzyć się produkty sztuczne, nie dające ujawnić swego pochodzenia zapomocą kontrolujących je metod.

Punkt widzenia fizyologiczny.

Stosownie do teorii neuronu istnieje dynamiczna biegunowość komórki: impuls nerwowy wkracza do komórki przez wyrostek protoplazmatyczny i wychodzi z niej przez wyrostek nerwowy; w ten sposób ciało komórkowe staje się miejscem przechodzenia prądu nerwowego i nawet istotnem ogniskiem jego działania. Przeciwko temu pogładowi wypowiedział się Bethe, któremu udało się wyjaśnić, że znaczna ilość neurofibryl może przejść z jednego wyrostka do drugiego, omijając samo ciało komórkowe. Z tego wyprowadza on wniosek, że wyrostki obdarzone są przewodnictwem obojętnem i że neurofibryle mogą funkcjonować niezależnie od ciała komórkowego. Bethe przedstawił na korzyść swej teorii również drugi znacznie ważniejszy dowód fizyologiczny, który należałoby sprawdzić. Izolując u żywego zwierzęcia komórki ruchowe nerwu od ich wyrostków, zauważył jeszcze na drugi dzień po operacji, że nerw oddzielony od komórek ruchowych zachował swój ton i pobudliwość odruchową.

W roku 1865 Waller obwieścił światu prawo zwyrodnienia nerwów, oddzielonych od swych odżywczych centrów. W teorii neuronu prawo to spotkało zupełne wyjaśnienie. Jeżeli rozetniemy nerw, wówczas nici obwodowe, izolowane od komórki, ulegają zwyrodnieniu, włókna zaś centralne, złączone z komórką, pozostają nietknięte.

Teorya fibrylarna nie potrafi objaśnić tak łatwo tego objawu. W ostatnich czasach były wykonane nowe badania w celu dokładnego wyjaśnienia, w jaki sposób włókna reagują na przecięcie. Monckeberg i Bethe zauważyli, że objaw ten jest znacznie bardziej złożony, niż zdawało się to wcześniej: obwód nerwu zatracą swą pobudliwość, jego neurofibryle i otoczka myelinowa rozpadają się, a w otoczce Schwanna zwiększa się ilość ją-

der; proces ten występuje różnie u rozmaitych zwierząt, zależnie od ich stanu fizyologicznego.

Zresztą zwyrodnienie w danym wypadku nie jest równoznaczne z zanikiem, gdyż rozmnożenie jąder otoczki Schwanna można uważać za początek regeneracyi, o ile oczywiście elementy nerwowe zachowały swe własności życiowe i znajdują się w środowisku żywym. Lecz jednocześnie z tym objawem centralna część nerwu, sprzecznie z teorią Wallera, nie pozostaje nieuszkodzoną. Przedewszystkiem było dowiedzione, że ulega ona zwyrodnieniu do pierwszego splotu (zwyrodnienie traumatyczne) lub nawet dalej. Następnie stwierdzono zmniejszenie objętości centrów i zanik komórek i włókienek w związku z rozcięciem nerwu wskutek zaburzeń czynnościowych. Klippel i Durant nazwali to zwyrodnienie cellulipetalnem (dośrodkowem) lub wzrastającym. Jednak van Gechouchen dowiódł, że to mniemane zwyrodnienie cellulipetalne z rzeczywistości jest cellulifugalnem (odśrodkowem), gdyż nasamprzód ulegają zwyrodnieniu komórki, a następnie proces ten posuwa się dalej do punktu rozcięcia nerwu. Wszystkie te fakty zupełnie odpowiadałyby teorii neuronu, lub przynajmniej dałyby się wytłumaczyć na jej podstawie, gdyby Bethe nie zauważył, że zakończenia obwodowe rozciętego nerwu mogą ulegać regeneracyi, będąc nawet pozbawione wszelkiej łączności z komórką nerwową: niżej pomówimy jeszcze o tej autoregeneracyi.

Punkt widzenia embryologiczny.

Badania embryologiczne, jeszcze trudniejsze niż histologiczne, również dały wyniki bardzo różnorodne. Na ich podstawie były wypowiedziane nadzwyczaj odmienne poglądy, poczynając od tego, który uważa komórkę nerwową za jedyny organ tworzący włókna nerwowe i kończąc tym, który sprowadza komórkę nerwową do rzędu zwykłych leukocytów.

Teoria neuronu powstała prawie całkowicie dzięki badaniom embryologicznym

Hissa. Badaczowi temu udało się stwierdzić, że neuroblasty wypuszczają początkowo jeden wyrostek, cylinder osiowy, który powoli wyciąga się, aż wreszcie dobiega do swego ostatniego kresu; następnie powstają wyrostki protoplazmatyczne, które rosną również stopniowo, poczem komórka przybiera swą ostateczną postać. W ten sposób komórka nerwowa staje się genetycznem ogniskiem nici (włókienek) nerwowych. Później u kręgowców zjawiają się komórki (Schwanna), podtrzymujące nerw. Cały szereg uczonych z Cajalem na czele potwierdził badania Hissa, jakkolwiek poglądy ich co do pochodzenia (ektodermalnego lub mezodermalnego) otoczki Schwanna były różnorodne. Jednak rozrost cylindra osiowego pośród tkanek i kierunek jego ku swemu końcowemu punktowi pod wpływem przyczyny niewiadomej nie przez wszystkich był uznany. Przeciwno teorii monogenetycznej Hissa była wystawiona t. zw. teoria ogniów. Otóż wielu autorów wypowiedziało pogląd, że nerwy obwodowe powstają wskutek połączenia wewnętrznych na podobieństwo łańcucha. Inni autorowie poszli jeszcze dalej i nawet przypuścili, że sama komórka nerwowa przedstawia owoc połączenia kilku neuroblastów. Podług Crontala komórka nerwowa jest to tylko leukocyt umieszczony na drodze nici nerwowej. W ostatnich czasach Cajal, opierając się na swej nowej metodzie, twierdzi, że jego nowe badania stwierdzają teorię Hissa, która staje się w taki sposób ostatniem słowem nauki.

Wskutek wielkich trudności, połączonych z badaniem embryologicznem, były robione próby opracowania genezy nici nerwowych w procesie regeneracyi nerwu. I w tym wypadku badania doprowadziły do bardzo różnorodnych wyników. Podczas gdy jedni dopuszczają samoistną regenerację nerwów, inni sądzą, że cylinder osiowy regeneruje, mając za punkt wyjścia nieć części centralnej w łączności z komórką nerwową. Podług badań Bethego, który oddzielił

część obwodową nerwu kulszowego u szczecięcia od części centralnej, pierwsza, zupełnie izolowana od centrów, uległa całkowitej regeneracji zarówno pod względem anatomicznym jak i pod funkcjonalnym. Braus doszedł do zbliżonych wyników, przeprowadzając doświadczenia nad kijankami. Natomiast Cajal w r. 1905 zapomocą swej nowej metody barwienia znalazł, że fibryle części centralnej, kończące się zgrubieniem na podobieństwo kłęбка, wydłużają się w kierunku zwyrodniałej części obwodowej w celu połączenia się z nią.

A zatem na podstawie naszego krótkiego zarysu możemy wyprowadzić wnioski, że w poglądach na wszystkie wspomniane zagadnienia istnieje rozdzźwięk pomiędzy badaczami. Wszędzie spotykamy dwie biegunowo przeciwne teorie. Pierwsza, nacechowana prostotą i harmonijną budową, przypisuje istotną rolę tej części komórki, w której znajduje się jądro; na nieszczęście, zdaje się, nie wystarcza ona do objaśnienia wszystkich faktów, zaobserwowanych w ostatnich czasach; druga, mniej ścisła, bardziej hypotetyczna, odznacza się tą wadą, że nie uznaje ważnej roli, jaką w każdej komórce odgrywa jądro i otaczająca je zaródź.

Tłum. K. S.

PRÓBA FILOGENETYCZNEGO OBJASNIENIA ISTOTY WORECZKA ZALĄŻKOWEGO I PODWÓJNEGO ZAPŁODNIENIA U ROŚLIN OKRY- TOZALĄŻKOWYCH.

(Ciąg dalszy).

Komórka jajowa podobnie, jak u roślin nagonasiennych, zostaje zapłodniona przez plemnik i wydaje zalążek.

Już w zapatrywaniu Strasburgera na synergidy, jako na komórki pomocnicze, tkwi zarodek poglądu na udział ich w procesie zapłodnienia. Udział ten jest zupełnie identyczny z rolą, jaką pełnią komórki szyjkowe u nagonasiennych,

gdzie prowadzą one jądro męskie ku jajku, prawdopodobnie pod wpływem ciał chemotaktycznie czynnych. W zupełnej zgodności z powyższym poglądem znajdują się szeregi spostrzeżeń stwierdzających, że rurka pyłkowa zwykle ku jednej zbacza synergidzie, czasami zaś między obie wbija się klinem, jakgdyby pomiędzy komórki szyjki, które jak wiemy, podobnie jak synergidy żyją najczęściej stosunkowo krótko bardzo, nabrzmiewają i kończą swe istnienie, przeprowadziwszy pyłkorurkę do miejsca przeznaczenia. Niezmiernie też rzeczą ważną jest to, że synergidy, jak to stwierdził Strasburger na zasadzie licznych badań nad przedstawicielami najrozmaitszych rodzin, nie zabierają jądra zapładniającego jajkom. Zachowują się przeto, jak istotne komórki szyjkowe, a nie jak jaja—wyjątkowe zaś wypadki „zapłodnienia synergid“ również mało mówią przeciw takiemu pojmowaniu ich roli, jak i „zapłodnienie antypodów“. Możliwość zaś wystąpienia podziałów, dających początek utworom o charakterze embryonalnym wśród najrozmaitszych tkanek, spoczywających w obrębie zarodka, już z tego samego wypływa, że nie tylko ośrodek lecz nawet i okrywy zdolne są do anormalnej wydajności zarodka;—a okryw przecież nikt nigdy nie uważał za zwyrodniałe jaja.

Wreszcie grupa antypodalna trójkomórkowa wraz z należącym do niej jądrem biegunowym zdaniem Porscha stanowi drugą rodnę, która w biegu historycznego swego rozwoju straciła właściwy sobie pierwotny charakter płciowy i stała się utworem rostowym. Jednym z głównych czynników współdziałających w tym właśnie kierunku było nadmierne odżywianie rodni, która w bezpośredniej znajdowała się styczności z wiązką sitkowo-naczyniową. Tę samą myśl wyraził niedawno Huss jeszcze dobitniej, uważając jednak antypody za szczątkowe przedrośle. Na zasadzie cytologicznych i mikrochemicznych badań doszedł on do przekonania, że antypody stanowią przerosty komórkowe wywołane położeniem swem nad wiązką. Huss

popiera wywody swe całkowitą zgodnością zachowania się jąder antypodalnych i jąder komórek hypertroficzných zbadanych bliżej przez Küstera. Jeśli nawet pogląd Hussa ma wiele danych za sobą, to jednak niema nic niemożliwego w tem, że druga rodnia w rozwoju filogenetycznym w pewnych razach przejęła czynność odżywczą, którą jej przypisuje wielu autorów a przedewszystkiem Westermayer i jego szkoła.

Wkońcu wspomnieć należy, że środkowa komórka antypodalna najczęściej znacznie przenosi wielkością obie pozostałe, czyli sprawa się tak przedstawia, jak u górnej rodni — pomiędzy jajkami a synergidami. Taki właśnie stosunek dał pohop Chamberlainowi do mianowania grupy antypodalnej: „antipodal oosphere“.

Co do jąder biegunowych, to dostarczają nam one jeszcze jednego dowodu więcej na korzyść teorii archegonialnej swem zachowaniem się podczas t. zw. zapłodnienia podwójnego.

Jak już widzieliśmy, jądro brzuszne u niektórych przedstawicieli z pośród nagonasiennych (*Cycas*, *Cephalotaxus*, *Tsuga*, *Podocarpus*, *Thuja*) po zapłodnieniu wydaje szereg jąder, które współdziałają z przedroślem w sprawie odżywiania zarodka i tworzą rodzaj drobnego wtórnego bielma, u tui nawet, zgodnie z obserwacjami Landa, powstaje wielokomórkowa bardzo do zarodka zbliżona tkanka.

Dotychczas jednak jeszcze nie wyjaśniono, czy taka jądro- lub komórkowo-wytwórczość, wykazana tylko w wypadkach powstawania zarodka, a zatem w zapłodnionej rodni, bywa poprzedzana przez zespolenie się jądra łagiewki z jądrem brzuszem? Badania Landa nad tują przemawiają, bądź co bądź, raczej za niż przeciw. Zdaniem Porscha przyszłość nam stanowczo wykaże, że ta tak bardzo ważna nietylko fizyologicznie ile filogenetycznie sprawa jest zjawiskiem powszechnem dla całej grupy roślin nagonasiennych.

Jedno zdaje się być zupełnie pewnem a mianowicie, że jądro brzuszne tej

grupy roślin zdolne jest do wydania utworów bardzo do zarodka zbliżonych, a fakt ten stanowi wskaźnik niezmiernie cenny do zrozumienia sprawy tworzenia bielma u roślin pokrytonasiennych.

Jeżeli bowiem jądra biegunowe są tylko jądrami brzuszniemi obu rodni, co w powyższych swych rozumowaniach dr. Porsch starał się uzasadnić, to muszą one nietylko podczas zapłodnienia podwójnego zachowywać się jednakowo, lecz też w pewnych wypadkach jedno z tych jąder musi wystarczać zupełnie do wydania bielma.

Przyjrzyjmy się sprawie bliżej. Według powszechnie przyjętej modły podręcznikowej, opartej na badaniach Strasburgera i innych — oba jądra mają się zlewać ze sobą, by stworzyć wtórne jądro woreczka. Z niem to dopiero łączy się jądro łagiewkowe i z produktu kopulacji powstaje wtórne bielmo.

Skrupulatne dociekania wykazują jednak, że schemat ten nie obejmuje wszystkich poszczególnych wypadków, lecz jest właśnie jedną z kombinacji, które mogą występować nawet u jednego i tego samego gatunku.

Jak dalece różne mogą być tu wypadki, wskazuje tablica poniższa, w której litery sp — oznaczają jądro łagiewkowe, litera p_1 — jądro biegunowe górne, zaś p_2 — także samo dolne.

- 1) $(p_1 + p_2) + sp$ — *Tricyrtis* (Ikeda), *Datura* (Guignard), *Silphium* (Merrel) i *Erigeron* (Land).
- 2) $(p_1 + p_2 + sp)$ — *Zea* (Guignard), *Nicotiana* (Guignard) —
- 3) $(p_1 + sp)$ lub $(p_2 + sp)$ — *Nicotiana* (Guignard), *Iuglans* (Karsten).
- 4) $(sp + p_1) + p_2$ — *Lilium* (Guignard), *Monotropa* (Schibata).
- 5) $(sp + p_2) + p_1$ — *Lilium* (Guignard).
- 6) $(sp + p_2)$ — *Asclepias* (Frye).

Zestawienie to, dowodzi, że wszystkie teoretycznie przypuszczalne i za normalne zupełnie uważane kombinacje obserwowano istotnie; sposób zaś i rodzaj kopulacji zależy od tego, jak i kiedy bierne, przez plazmę uniesione, jądra nareszcie się ze sobą spotkają. Że zaś

właśnie prąd zarodki unosi jądra, o tem świadczą z całą pewnością nowe spostrzeżenia Strasburgera poczynione na materyale żywym. Przykłady przytoczone wykazują nietylko, że porządek kopulacji jąder nie odgrywa tutaj żadnej poważniejszej roli, lecz także, że połączenie jądra plemnikowego z jednym tylko jądrem biegunowym wystarcza, żeby wywołać tworzenie się bielma; innemi słowy, połączenie się obu jąder biegunowych w jedno jądro wtórne woreczka niezawsze stanowi nieodzowną konieczność do powstania bielma. Zjawisko zaś łączenia się obu jąder biegunowych w jedno jądro wtórne, zdaniem Porscha, należy uważać za historycznie sprawę nową, za nabytek sprzęgłości żeńskiego, bardzo rozpowszechniony wśród roślin nagonasiennych, lecz bynajmniej jeszcze na dobre wśród nich nieutrwalony. Dla roślin z rozwinięciem silnie przedroślem nabytek ten bądź co bądź jest bardzo praktycznym sposobem zwiększenia swych jąder, stanowiących punkt wyjścia dla bielma. A fakt, że jedno jądro biegunowe wystarcza, by to ostatnie wytworzyć, przemawia tylko na korzyść hipotezy Porscha, którą znakomicie popierają wypadki partenogenetycznego bielmorodztwa z jednego tylko jądra biegunowego, wykryte przez Chodata i Bernarda u *Helosis guyanensis* (rys. 11).

Nietylko jednak rodzaj kopulacji jąder biegunowych bardzo różnym bywa, lecz i czas a także miejsce jego mogą znacznym ulegać wahaniom. Łączenie się jąder odbywać się może: przed zapyleniem, podczas niego, przed zapłodnieniem, podczas niego i po nim. Pierwszy wypadek np. występuje w *Eichhornia* (Smith), trzeci i czwarty według Gui-

gnarda w *Nyctagineae*, według Murbecka u *Alchemilla*, u *Iuglans nigra* według Karstena i t. d.

Dla ścisłości wreszcie wspomnieć należy, że eksperymenty Schibata przemawiają za wielkim wpływem temperatury na bieg procesu kopulacji.

Jak różnym jest czas, tak też różni bywają i miejsca łączenia się jąder biegunowych. Często następuje ono w pobliżu jaja, jak np. u *Eriobothrya*, *Cuphea*, *Nicotiana* (Guignard) lub u *Tricyrtis* (Ikeda), czasami obok antypodów jak np. u *Sagittaria* (Schaffner) lub *Potamogeton* (Holferty).

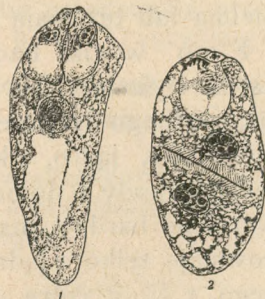
Wyliczenie faktów powyższych zdaje się popierać w wysokim stopniu teoretycznie wymaganą równowartościowość obu jąder biegunowych.

Jednakże teoria rodniowa prowadzi nas jeszcze dalej, — żąda ona, by w wypadkach dzieworódtwa, kiedy zarodek musi koniecznie do odżywiania posiadać bielmo, to ostatnie mogło powstać wyłącznie z jądra biegunowego, do czego zdolne jest np. jądro brzuszne kanałowe roślin nagonasiennych.

I temu wymaganiu zadość czynią obserwacye Treuba, Chodata i Bernarda nad *Balanophora elongata* i *Helosis guyanensis*. W obu wypadkach bielmo powstaje wyłącznie z jądra biegunowego bez udziału jądra plemnikowego.

Takie zachowanie się jąder biegunowych homologizuje je z jądrami brzuszniemi roślin nagonasiennych.

Jeszcze na jedno pytanie, pozostające w związku z zapłodnieniem podwójnem, odpowiedzieć należy, a mianowicie jakie znaczenie morfologiczne posiada owo bielmo? Odpowiedź tem łatwiejsza, że jak już powyżej wspomniano, dali ją Le Monnier, Nawaschin i Gaston Bonnier, nie tłumacząc jednak znaczenia jąder biegunowych i nie wglądając w odpowiednie stosunki u nagonasiennych. Autorowie przytoczeni poraz pierwszy wyraźnie się wypowiedzieli za tem, że bielmo okrytonasiennych jest to tylko drugi zarodek, służący za pożywienie właściwemu, który go pożera. Myśl ta w teorii rodniowej całkowite znajduje poparcie.



Rys. 11.

Woreczek zalążkowy u *Helosis guyanensis* (wed. Chodata i Bernarda).

1. 2 synergidy i górne jądro biegunowe.
2. Jaje i pierwszy podział jądra biegunowego, które dostarcza bielma.

Jądro biegunowe kanałowe brzuszne, będące siostrzanem jądrem jajka, a zatem potencjalnym jądrem żeńskim — wydaje po zapłodnieniu przez jądro plemnikowe tkankę embryonalną, tylko dla tego nie tworzącą żadnego zdolnego do życia zarodka, że jądro biegunowe zbyt zwyrodniało fizyologicznie.

Znaczenie zaś elementu męskiego w procesie, który obecnie najlepiej może wraz z Guignardem i Strasburgerem określić jako „pseudofécondation“ lub też „zapłodnienie rastowe“, polega na tem, że daje on impuls do wytwarzania się komórek i służy do przenoszenia cech dziedzicznych, jak to wiemy z doświadczeń nad t. zw. kseniami.

Jeśli w akcji kopulacji biorą udział oba jądra biegunowe czyli kanałowe, to niemniej produkt nowopowstały zdolny być może do wydania normalnego zarodka, gdyż ilość materyalnego podłoża t. zw. chromozomów, stanowiących o dziedziczeniu cech — zbyt wielką się staje, o czem świadczą też i odpowiednie doświadczenia w dziedzinie zoologii.

Górna przeto rodnia, t. zw. aparat jajowy, dostarcza roślinie normalnego zdolnego do życia zarodka, dolna zaś albo inaczej aparat antypodalny, w rozwoju filogenetycznym przekształcony i płciowo zwyrodniały, ma udział — i to tylko w części, w wydaniu odżywczego bielma.

Sprawa uzależnienia powstania tego ostatniego od wytwarzania się zarodka, któremu służy za pożywienie, z biologicznego punktu widzenia jest rzeczą niezmierniej wagi — stanowi ona bowiem najwyższy wyraz oszczędności, do jakiej roślina dąży, by tylko w tym wypadku, stworzyć materyał odżywczy, kiedy, jak z naciskiem zaznaczają Strasburger i Goebel, zarodek naprawdę już rozwijać się zaczyna.

Podwaliny pod ten szczyt dążności rozwojowej przygotowały rośliny nagonasiennne — w których w ich historycznym rozwoju występowało znaczne zróżnicowanie ilościowe pomiędzy przedroślem z jednej strony, a masą jądrową resp. komórkową, pochodzącą z jądra brzuszego, z drugiej. Kiedy

pierwsze ciągle, stale zmniejszało swe wymiary, druga stopniowo je zwiększała, aż wreszcie maximum pożądane znalazło swój wyraz u nagonasiennych.

W słynnym sporze o znaczenie wtórnego bielma, zdaniem Porscha, mają w równej mierze rację przedstawiciele obu obozów: — Guignard, Strasburger i Goebel ze względów fizyologiczno-biologicznych i z uwagi na stan obecny sprawy, Le Monnier, Nawaschin i Gaston Bonnier z założeń filogenetycznych. Jeżeli bowiem nawet bielmo wtórne historycznie rozwinęło się z drugiego zarodka, to jednak w chwili obecnej nie jest nim ono, lecz stanowi utwór zupełnie swoisty, który mianowacby można „tkanką zarodkożywną“.

Dążenie do odnalezienia obecnie w bielmie cech zarodka jest filogenetycznie rzeczą zupełnie prózną, jak chęć doszukiwania się np. w płatkach kwiatów roślin okrytozalążkowych ogonka i blaszki liścia, od których z wszelką pewnością one pochodzą. Oba te ostatnie utwory filogenetycznie jednakie mają pochodzenie, jednak w szczegółach w danej chwili porównać się nie dają.

Wreszcie przytoczyć należy jeszcze jedną, ostatnią konsekwencyę, jaką wysnuć można z teorii archegonialnej, a tą jest nadzieja znalezienia ilości rodni zredukowanej wyłącznie do jednej tylko u tych roślin, które albo nie mają wcale bielma lub też mają je bardzo mierne.

I oto wyniki badań Chodata i Bernarda wykazały, że u *Helosis guyanensis*, jednego z przedstawicieli *Balanophoraceae*, jądro, z którego biorą początek antypody i dolne jądro biegunowe, wcześniej bardzo marnieje i całe bielmo powstaje tylko z jądra biegunowego górnego, t. j. z jądra kanałowego jednej jedynej pozostałej tutaj rodni (rys. 11).

Odkrycie to tembardziej dla nas jest cenne, że Chodat i Bernard wyraźnie zaznaczają, że liczne ich preparaty pomimo bardzo skrupulatnych poszukiwań najmniejszego nie wzbudzają podejrzenia, by przed aktem bielmotwórczości miała miejsce kopulacji jąder.

Taki sam wypadek przytacza Hall

dla *Limnocharis emarginata*. Wreszcie niedawno Chamberlain zamieścił krótkie sprawozdanie tem, że u *Cypripedium* znalazł woreczek zalążkowy z aparatem jajowym i czwartym jądrem. Wychoząc z bronionego przez Porscha założenia, wypadki te stanowiłyby owe krańcowe punkty redukcji woreczka zalążkowego, w którym tylko jedna istnieje rodnia i fizyologicznie nieczynne, zbytne, lecz dziedzicznie przekazane, jądro kanałowe. — Fakty powyższe tem są ciekawsze, że chodzi tutaj o typ odrębny zarówno morfologicznie (w budowie kwiatu), jako też i fizyologicznie (dla braku bielma). — Porsch jest przekonany, że przyszłe badania nad istotami, których zalążki wcale nie tworzą bielma, takie właśnie świeżego pochodzenia teoretycznie wymagane fazy rozwoju woreczka zalążkowego odkryją dla znacznej ilości wypadków.

według dr. Ottona Porscha podał w zarysie

Z. Wóycicki.

(dok. nast.).

AKADEMIA UMIEJĘTNOŚCI.

Posiedzenie wydziału matematyczno-przyrodniczego dnia 2 grudnia 1907 r.

Przewodniczący: dyrektor K. Olszewski. Członek S. Zaremba przedstawia pracę p. W. Sierpińskiego p. t.: „O rozwinięciu wyrażenia $\sqrt[n]{a}$ na iloczyn nieskończony.”

Autor uzasadnia twierdzenie następujące:

Wrazie jakiegokolwiek całkowitego, większego od jedności, a oraz jakiegokolwiek $x < 1$ mamy rozwinięcie:

$$a^x = \prod_{k=1}^{\infty} \left(1 + \frac{\tau(a, k) \cdot x}{k - x} \right)$$

gdzie $\tau(a, k)$ oznacza funkcję liczbową dwu zmiennych a i k , równą jedności w razie, jeżeli k nie jest podzielne przez a , oraz równą liczbie $1 - a$, jeżeli k jest wielokrotnością a .

Następnie wyprowadza z powyższego wzoru wzór Eulera na $\sqrt[n]{2}$ i wzór Sterna na $\frac{1}{2}\sqrt[n]{3}$.

Czł. Wład. Natanson przedstawia pracę prof. M. Smoluchowskiego p. t.: „Te-

orya kinetyczna opalescencyi gazów w stanie krytycznym oraz innych zjawisk pokrewnych.”

Jeżeli zapatrywania teorii kinetycznej są słuszne, zjawiska materyalne odbywają się według reguł prawdopodobieństwa, zatem oczywiście obok zjawisk najprawdopodobniejszych, normalnych, muszą się też zdarzać zjawiska mniej prawdopodobne, które będziemy uważali za zboczenia przypadkowe od stanu lub zjawiska normalnego i które będą sprzeczne z brzmieniem ścisłym zasad termodynamiki. Autor zastanawia się nad kwestią, czy te przypadkowe zboczenia mogą ujawniać się w pewnych razach w sposób dostrzegalny, wskazuje ruch Browna jako pierwsze zjawisko tej kategorii doświadczalnie stwierdzone, a następnie szczegółowo rozwija teorię, według której w gazach i cieczach powinny występować zboczenia od średniej gęstości normalnej, a w roztworach zboczenia od średniej koncentracji.

Autor wykazuje zgodność wzorów, które określają te zboczenia, z t. zw. regułą Maxwella; następnie wyprowadza z nich wniosek, że owe zboczenia w pewnych przypadkach muszą wzrastać nadzwyczajnie (mianowicie w punkcie krytycznym gazów, w t. zw. krytycznym punkcie rozpuszczalności, oraz w roztworach koloidalnych) tak dalece, że muszą powodować zjawiska opalescencyi, cechujące ośrodki optycznie niejednorodne. Istotnie w tych przypadkach znane jest występowanie opalescencyi; usiłowano ją dotychczas tłumaczyć zapomocą różnych hipotez, które autor zbija lub odrzuca jako niepotrzebne.

Autor dowodzi w końcu, że według teorii kinetycznej powinny w pewnych razach występować jeszcze inne zjawiska optyczne, może również dostrzegalne, jak zacieranie się zjawisk interferencyi świetlnej, depolaryzacja światła spolaryzowanego, oraz nieregularne rozpraszanie światła odbitego od powierzchni cieczy.

Czł. L. Marchlewski przedstawia pracę, wykonaną wspólnie z p. J. Roblem p. t.: „Studia nad chlorofilem.”

Autorowie w pracy niniejszej wykazują, że t. zw. feofetyna Willstättera jest identyczna z ciałem, dawno już otrzymanem przez Schuncka i Marchlewskiego, przez działanie niewielkich ilości kwasu solnego na surowe roztwory chlorofilowe w alkoholu. Produkt ten autorowie obecnie nazywają filogenem i podają jego własności chemiczne i fizyczne. Filogen pod wpływem stężonego kwasu solnego przemienia się w filoksantynę i fi-

locyaninę, lecz nie zawiera tych ciał w stanie gotowym, co można było udowodnić zachowaniem się eterowych rozтворów filogenu z jednej strony, a filocyaniny i filoksantyny z drugiej względem rozcieńczonych kwasów solnych, o różnym stężeniu.

Czł. K. Żórawski przedstawia własną pracę p. t.: „O pewnym związku, dotyczącym równań różniczkowych cząstkowych rzędu pierwszego.”

Niechaj x, y, z będą prostokątnymi współrzędnymi punktu w przestrzeni i uważajmy równanie:

$$F(x, y, z, p, q) = c, \quad (1)$$

w którym $p = \frac{\partial z}{\partial x}, q = \frac{\partial z}{\partial y}$ i przynajmniej

jedna z tych wielkości istotnie figuruje w funkcji F , a c oznacza stałą dowolną. Niechaj

$$(2) \quad z = f(x, y, a, b, c)$$

gdzie a, b są stałe dowolne niezależne od c , będzie całą zupełną równania (1). Treścią pracy jest badanie zależności, która zachodzi pomiędzy zbiorem powierzchni (2) z jednej strony, a krzywą normalną ortogonalnych trajektorij charakterystyk równania (1), położonych na tych powierzchniach, z drugiej strony.

Rzecz ta została podana w streszczeniu w sekcji matematyczno-fizycznej Zjazdu przyrodników i lekarzy we Lwowie w lipcu r. 1907.

Czł. H. Zapałowicz przedstawia własną pracę p. t.: „Krytyczny przegląd roślinności Galicji.” Część XI.

W części tej autor opracował resztę gatunków z rodziny Chenopodiaceae. Z nowości przytacza nowy gatunek *Lebioda*, z rodzaju *Atriplex*, który autor nazwał *Atriplex polonicum*.

Czł. J. Nusbaum przedstawia pracę p. A. W. Jakubskiego p. t.: „Badania nad zrębem (neuroglią) układu nerwowego pijawek.”

W skład tkanki gliowej u pijawek wchodzi stała liczba komórek gliowych, o położeniu, wielkości i kształcie stałym dla każdego gatunku. Przeprowadzając badania porównawcze, autor przekonał się, że pewne części układu nerwowego są zaopatrywane w tkankę gliową przez włókna określonych komórek gliowych. Tak rusztowanie spoidła i nerwu *Faivreia* tworzą wyrostki komórek spoidłowych, ułożone w promieniste przegrody. Nerw *Faivreia* u *Gnathobdellidae* wchodzi cały w skład spoidła, u *Rhynchobdellidae* zaś łączy się zapomocą wąskiego (do 5 μ) mostka gliowego. W masie o-

środkowej zwoju biegną wyrostki komórek środkowych, których kształt u różnych grup pijawek jest różny. Podobnie różna bywa i ilość wyrostków. U *Gnathobdellidae* połączenie gliowe masy ośrodkowej i spoidła występuje nader słabo; u tej grupy bowiem nasady spoidła są podzielone na pęczki przez wypustki neurylemy. U *Rhynchobdellidae*, gdzie nie ma tego rozpadu spoidła, włókna gliowe masy ośrodkowej i spoidła na całej szerokości tych ostatnich ze sobą się łączą. Komórki Leydiga tworzą rusztowanie gliowe dla nerwów bocznych. Wzajemne łączenie się tych włókien z włóknami masy ośrodkowej występuje w sposób, opisany wyżej dla spoidła. W odróżnieniu od komórek gliowych wyżej opisanych, w których ciele znajduje się gęsta sieć włókien gliowych, komórki pakietowe nie wykazują tej sieci. U *Gnathobdellidae* tworzą one niewielką ilość włókien gliowych, u *Rhynchobdellidae* brak tych ostatnich, natomiast plazma ich ulega przemianie drobnosiateczkowej.

Na posiedzeniu ściślejszem przyjęto wszystkie prace powyższe do wydawnictw Wydziału; poczem Sekretarz Wydziału przedstawił inne nadesłane prace oraz sprawy bieżące.

Kalendarzyk astronomiczny na luty r. b.

Merkury wybiegł już przed słońce; 13-go będzie w największem oddaleniu zachodniem od niego (18^o,1). Wskutek większego wzniesienia się na niebie, niż słońce, może być z łatwością dostrzeżony pomiędzy 6-m a 21-m (zwłaszcza w środku tego okresu) wkrótce po zachodzie słońca, niziutko na niebie, nieco ku południowi od najjaśniejszego miejsca zorzy wieczornej. Zachodzić będzie 1-go w 1 g. 5 m., 6-go w 1 g. 28 m., 11-go w 1 g. 44 m., 16-go w 1 g. 47 m., 21-go w 1 g. 27 m. po zachodzie słońca. Po ostatnim z dni wymienionych Merkury zacznie bardzo szybko zbliżać się do słońca; ostatniego dnia miesiąca będzie w dolnem połączeniu z niem. Gołym okiem Merkury wygląda na jasną, żółtawą gwiazdę pierwszej wielkości; w lunecie astronomicznej przedstawiać się będzie w postaci krótkiego paska o kolorach tęczy (widma), zwróconego fiolkowym końcem ku dołowi. Atmosfera nasza działa na wygląd ciał niebieskich, jak pryzmat szklany, który zabarwia tęczowo przedmioty rozpatrywane przezeń; zabarwienie ciał niebies-

kich, o którym mowa, gołem okiem całkiem niedostrzegane, daje się wyraźnie we znaki dopiero w razie niskiego położenia planet.

Wenus świeci wieczorami coraz dłużej na niebie zachodnim, jako wielka gwiazda, rzucająca się wszystkim w oczy. Przechodzi w ciągu miesiąca z półkuli południowej nieba na północną; warunki do dostrzeżeń są coraz lepsze. W lunecie widać ze strony wschodniej fazę małą jeszcze. Planeta zbliża się do ziemi, przyczem tarcza jej wzrasta (od 12" do 14"), a widzialna jej część zmniejsza się. Zachód 1-go o godz. 7 m. 5, 29-go o godz. 9 min. 18 wieczorem.

Marsa widać wieczorami na połudn.-zachodzie; zaraz po zachodzie słońca jest dość wysoko na niebie. Przesuwa się szybko pomiędzy gwiazdami na półn.-wschód z gwiazdozbioru Ryb do Barana. Do obserwacji powierzchni tarczy planety jest już zbyt mała (6").

Jowisz góruje na początku miesiąca o godz. 11³/₄ wiecz., w końcu o g. 10-ej, świeci więc przez noc całą, z początku na wschodzie, później na południu i t. d. Znajduje się w Raku; wskazówka ta może raczej służyć do odnalezienia tego niepozornego gwiazdozbioru, nie posiadającego gwiazd jasnych, niż wielkiego Jowisza. Poruszając się pomiędzy gwiazdami na zachód, przechodzić będzie około 18-go tuż na południe od gromadki gwiazd Praesepé, nie zawierającej wprawdzie ani jednej gwiazdy, widzialnej gołem okiem, ale mimo to dającej się spostrzegać, z powodu skupienia na jednym miejscu dużej ilości drobnych gwiazdek. Do dostrzeżeń tego ciekawego połączenia potrzebna jest lornetka.

Saturna widać wieczorami dość nisko na połudn.-zachodzie w Rybach, pod czworobokiem Pegaza, porusza się pomiędzy gwiazdami na wschód, ale dogonią go wkrótce promienne okolice słońca, w których niedługo już zniknie. 10-go nad Saturnem, w odległości (1¹/₄)^o ku północy, przesunie się Wenus, biegnąca w tym samym kierunku, ale znacznie szybciej.

Pełnia księżyca 17-go o g. 11 rano.

Tad. Ban.

Kronika naukowa.

— Przyczynek do dziejów stustopniowej skali termometrycznej. W Dreźnieńskim Towarzystwie Przyrodników R. Börnstein zdawał niedawno sprawę

z badań swych w tym przedmiocie, których wyniki dają się streścić, jak następuje: Skale stustopniową wprowadził, jak wiadomo, Celsusz, który liczył jednak stopnie: od zera dla punktu wrzenia do 100^o dla punktu zamarzania czyli odwrotnie względem tego, co my czynimy. Dziś przyjęty sposób w którym punkt zamarzania służy za zero, pochodzi nie od Strömera, jak o tem się często zdarza czytać, ale od Karola Linneusza. Wynika to w sposób niezbity zarówno z nieogłoszonych listów Linneusza, jak i z jednego miejsca jego „Filozofii botanicznej” (Philosophia Botanica), która wyszła w roku 1751.

A. D-wicz.

— Nowy krater Solfatary. W sprawozdaniu neapolitańskiej akademii umiejętności (XIII.) prof. Bassani i Chistoni zwracają uwagę na nowo utworzony krater Solfatary w Pozzuoli. Nowy otwór dostrzeżony został d. 2 lutego r. z. i autorowie artykułu sądzą, że wypadek ten przedstawia doskonałą sposobność do badania zagadnień geofizycznych, związanych ze zmianami poziomu słynnej świątyni Serapisa. Wymienieni profesorowie proponują natychmiastowe przystąpienie do badań pod kontrolą wydziału geofizycznego uniwersytetu w Neapolu i podają wniosek, aby rząd wyasygnował potrzebne na to fundusze.

Prof. Bassani wspólnie z dr. Galdieri opisują również swe spostrzeżenia, dokonane podczas ostatniego wybuchu Wezuwiusza w r. 1906 i, wbrew mniemaniu innych autorów, podtrzymują swój pogląd, że okna w Ottajano zostały pobite przez lapilli, rzucone w szyby przez panujący podówczas wiatr.

(Nature)

W. W.

— Fiasko wyprawy Wellmana, tak szeroko od dłuższego czasu reklamowanej we wszystkich dziennikach przez jej przyszłego kierownika, rozpatruje w sposób interesujący H. Wichmann, w jednym z ostatnich zeszytów Peterm. Mittheil. Oto wywody Wichmanna w streszczeniu. Kiedy przed 10-ciu laty Andree znalazł się wobec alternatywy albo ponownego powrotu z próżni rękoma i zaniechania zapowiedzianego wlotu balonem do bieguny północnego, albo też zaryzykowania życia w celu wykonania planu, zdaniem specjalistów niemożliwego do urzeczywistnienia, — to nie wahał się ani chwili, aby wybrać to drugie; niestety, pociągnął z sobą na śmierć dwu ludzi odważnych, którzy mu ufali. Teraz po dziesięciu latach w identycznej sytuacji znalazł się Wellman. I on nie był w stanie w 1906 r.

wykonać zamierzonego wlotu; przeszłego roku wrócił tedy do stacyi Port-Virgo na wyspie Duńskiej koło Szpicbergu z ulepszonej balonem i znacznie powiększonym zasobem środków pomocniczych. Cały świat, poinformowany przez prasę na większą jeszcze skalę, niż poprzednio, z ciekawością oczekiwał wyników. Ale kiedy lato arktyczne zaczęło zbliżać się ku końcowi, a utęskniony stały wiatr południowy się nie zjawiał, Wellman postąpił odmiennie od Andreego, wzorując się widocznie na słowach Falstaffa: ostrożność jest lepszą częścią odwagi. W chwili niesprzyjającej pogody — panował wiatr północno-zachodni i srożyła się zamieć śnieżna — przedsięwzięty został wlot, ale po krótkim czasie niefortunny aeronauta wylądował na pobliskim wybrzeżu Szpicbergu, spychając następnie winę za nieudaną próbę na kompas, który miał jakoby nie funkcjonować. Biedny kompas! — W ten sposób Wellman potwierdził zdanie, wypowiedziane przez autora niniejszej notatki zaraz po ogłoszeniu zapowiedzi ponownego wlotu w 1907 r.: „Po trójkrotnych próbach chybionych nie będzie nas dziwiło, jeśli w sam czas okoliczność nieprzewidziana znów przeszkodzi urzeczywistnieniu się planu” (Peterm. Mitth. 1906, № 10). Zresztą przeszłość Wellmana stanowczo przemawia przeciwko szczerości jego daleko sięgającego zamierzenia: nie można go pod tym względem w żaden sposób stawiać w jednym rzędzie z Andreem, który bronił przynajmniej swojej idei z fanatyzmem. Doświadczony żeglarz powietrzny, oficer Krogh, w ten sposób wyraził się, mówiąc o przedsięwzięciu zapowiedzianem przez Wellmana: „Kiedy W. wbrew radom aeronautów paryskich również, zdecydował się rozpocząć swe wloty na Szpicbergu, to nikt, znający się na rzeczy nie wątpił, że przedsięwzięcie dozna fiaska. Przyczyny tego ostatniego są proste. Przedewszystkiem najgenialniejszym konstruktorom statków powietrznych nie udało się dotychczas zbudować statku, któryby był w stanie szybować bez przerwy i bez potrzeby reparacyi w przeciągu 120 godzin. Następnie, aby kierować statkiem powietr-

nym, trzeba posiadać dużo wprawy i doświadczenia, a tego brak Wellmanowi i jego towarzyszowi. Nawet najdzielniejszy kierownik balonami swobodnymi nie byłby w stanie podjąć się kierowania balonem motorowym bez odpowiedniej praktyki. W jaki tedy sposób Wellman uważał za możliwe podolewanie takiemu trudnemu zadaniu? Gdyby mu nawet poruczono kierowanie statkiem powietrznym motorowym, funkcjonującym bez zarzutu, nie potrafili by się wywiązać z zadania”. Gdyby jednakże wyprawa Wellmana dopięła celu, to zdobycz geograficzna byłaby i wtedy nawet niewielka; tylko w najbardziej sprzyjających okolicznościach, a więc wtedy, kiedy balon w powietrzu doskonale przezroczystym (zjawisko na obszarach podbiegunowych niesłychanie rzadkie) odbyłby swą wędrówkę ku biegunowi i z powrotem, szybując niewysoko, możliwem byłoby rozwiązanie najważniejszego zadania badań podbiegunowych: ustalenia rozkładu lądu i wody w okolicach jeszcze niezbadanych. Natomiast nie dałoby się rozwiązać w przeciągu kilku godzin, jakie miałyby do rozporządzenia u bieguna kierownik balonu, ważne zagadnienia z dziedziny meteorologii, magnetyzmu ziemskiego, okresu lodowego, glacyologii wogóle i t. p.

Wellman opuścił Spicberg z obietnicą wznowienia swej próby w roku 1908-ym. Tę obietnicę dotrzyma on z pewnością i będzie ją powtarzał corocznie tak długo, dopóki ten lub ów krezus amerykański dostarczy potrzebnych środków. A nie ulega wątpliwości, że taki krezus, chcący zyskać sławę mecenasa, znajdzie się w Ameryce zawsze, ilekroć będzie szło o pogoń za szowinistyczną chimera w rodzaju proklamowanego przez Wellmana rozwinięcia gwiazdzystego sztandaru amerykańskiego u bieguna północnego. W pewnych kołach po drugiej stronie oceanu zdają się nie rozumieć, że wyrzucanie znacznych sum pieniężnych na przedsięwzięcie bezcelowe jest tylko śmieszne. Do przeszłorocznej wyprawy Wellmana dostarczył środków wydawca amerykański Frank B. Noyes.

(Peterm. Mitth. 1907, X).

L. H.

TREŚĆ: Nowe poglądy na ukształtowanie się powierzchni ziemi w Europie środkowej. Streścił L. H. — Neuroniści i antineuroniści, przez R. Legendrea, tłum. K. S. — Próba filogenetycznego objaśnienia istoty wreczka załączkowego i podwójnego zapłodnienia u roślin okrytozalążkowych, przez Z. Wóycickiego (c. d.). — Akademia Umiejętności. Posiedzenie wydziału matematyczno-przyrodniczego. — Kalendarzyk astronomiczny na luty r. b. — Kronika naukowa.