

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

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

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

NOWA GRUPA BAKTERYJ SIARCZANYCH¹⁾.

Wiadomo, że z pośród bakteryj wydzielić możemy cały szereg organizmów, których wspólną cechą jest zdolność utleniania substancyi nieorganicznej. Pobierają one z zewnątrz pewne związki mineralne, zużywając je jako materiał oddechowy. Użytkowana stąd energia umożliwia przyswajanie się substancyi organicznej. Bakterij tych znamy dotąd 3 rodzaje: 1) *Leptothrix*, który związki żelazawe przeprowadza w żelazowe, 2) bakterye nitryfikacyjne: *Nitrosomonas* i *Azotobacter*, utleniające związki amonowe na kwas azotawy, a ten następnie na azotowy, 3) Siarkowe—*Beggiatoa* i pokrewne.

Prof. A. Nathansohn przedsięwziął był zbadać, na czem polega przemiana materyi u owych ostatnich, o których, ogólnie biorąc, wiadomo było, że przerabiają siarkowodór na siarkę i kwas siarkowy, przyczem w ciele swoim obficie nagromadzają siarkę w postaci ziarenek błyszczących.

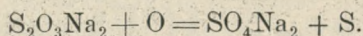
Zakażając wodę morską z dodatkiem siarczku potasu organizmem podobnym do *Beggiatoa*, Nathansohn mniemał, że otrzyma czystą kulturę tych bakteryj. Stało się inaczej: w pożywce ukazały się inne organizmy. Siarki nagromadzonej zauważyć w nich nie było można, nie podlegało jednak wątpliwości, że należą do grupy siarkowych, w płynie bowiem, pod wpływem ich działania, powstawało zmętnienie, wskutek wydzielania się oleistych kropelek siarki bezpostaciowej.

Jeśli przyjęliśmy, że proces utleniania materyi nieorganicznej jest dla tych istot źródłem ich energii życiowej, nie zaś zjawiskiem podrzędnym, to dziwnym musi się wydać fakt, że sprawa cała nie odbywa się śródcząsteczkowo, lecz na zewnątrz, jak tego zdawała się dowodzić wydzielona siarka. Należało więc zbadać, jakimi drogami idzie owo utlenianie i jakie ma znaczenie w wymianie materyi.

Przeważna ilość związków siarki sama przez się łączy się z tlenem powietrza, przeto do doświadczeń nad bakteriami siarkowymi się nie nadaje. Nathansohn tedy jako pożywkę stosował tiosiarczan sodowy, który, jak wiadomo, jest związkiem względnie trwałym i jako taki jedynie umożliwia śledzenie roboty samych mikroorganizmów. Do badania płynu już zmienionego przez bakterye

¹⁾ Nathansohn Alexander: Ueber eine neue Gruppe von Schwefelbakterien und ihren Stoffwechsel.

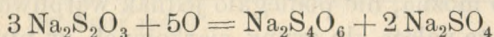
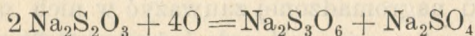
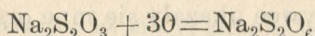
przystąpiono z przypuszczeniem, że produktem ich działania jest siarka i kwas siarkowy, że zatem cały proces przebiega według prostego równania:



Analiza jednak wykazała, że mamy tu do czynienia z reakcją bardziej złożoną, nauczyła nadto, że wydzielanie się siarki jest procesem wtórnym, niezależnym bezpośrednio od roboty samej komórki.

Rozpatrzmy pokrótce, jaka metoda doprowadziła do otrzymania tych rezultatów. Oto na początku i na końcu doświadczenia oznaczano w cieczy zawartość tiosiarczanu sodowego zapomocą mianowania roztworem jodu. Różnicę, to jest ilość zużytą przez bakterie, odnaleziono w postaci kwasów: siarkowego i politionowego.

Spróbujmy nakreślić wzór odpowiedni. Znajdujemy cały ich szereg, z którego widać, że od ilości wchodzącej w reakcję materii zależy skład kwasu politionowego, warunkujący z kolei wytwarzanie się kwasu siarkowego. I tak:



Dokładna analiza ilościowa wskazała, że mamy tu do czynienia z jedną z powyższych reakcyj. Bakterie utleniają mianowicie tiosiarczan sodu na sole kwasów tetratationowego i siarkowego.

Przekonano się następnie, że płyn przececzony przez filtr Reichelta, t. j. uwolniony od bakterij podlega w dalszym ciągu zmianom, mianowicie zmętnieniu, z powodu wydzielania się siarki. Reakcja tu zachodząca nie jest jeszcze dokładnie zbadana — doświadczenie tylko dowodzi, że ilekroć podziałamy na tetratationian sodowy tiosiarczanem sodowym, to, zależnie od stężenia, wcześniej lub później następuje wydzielenie się siarki.

Tak więc w ogólnych zarysach wyjaśniono, że zachodzące tu zjawisko składa się z dwu ogniw: 1) z utleniania śródcząsteczkowego tiosiarczanu sodu na sole kwasów tetratationowego i siarczanego, 2) z wydzielania się siarki, poza granicami ciała bakterii, wskutek wzajemnego na siebie działania pro-

duktów wyżej wymienionych. Dane te stanowią niewątpliwie wiele, jednakże nie rozstrzygają zajmujących nas kwestyj ostatecznie. Pamiętajmy bowiem, że mikroorganizmy, o które chodzi, nie znajdują się w przyrodzie w takich warunkach, w jakich Nathansohn je hodował. Siarkowodór, w alkalicznie oddziaływającej wodzie morskiej, przetwarza się w cały szereg innych związków siarki (między innymi i w kwas tiosiarkowy) i nie wiadomo zgoła, który z nich stanowi punkt wyjścia dla utleniającej działalności bakterij.

Wspomnieliśmy powyżej, że, skutkiem uzyskanej podczas utleniania energii, mikroorganizmy te asymilują bezwodnik węglowy. Czerpać go mogą zarówno z powietrza atmosferycznego, jak z węglanów zawartych w płynie żywicznym. Różnią się w tym względzie od bakterij nitryfikacyjnych, które, jak to wykazano¹⁾, z ostatnio wymienionego źródła korzystać nie umieją.

Doświadczenia, które wykonał Nathansohn, aby się przekonać, czy bakterie czerpią dwutlenek węgla z powietrza, czy z pożywki, zawierającej węglany, urządzone były w sposób bardzo prosty. Z szeregu kolb z płynem zakażonym usuwano powietrze, poczem dopuszczano je znowu po oczyszczeniu od bezwodnika węglowego w wodzie barytowej. Do kilku kolb dodano następnie węglanu magnezu. Okazało się, że w płynach bez przymieszki węglanu — bakterie się nie rozwijały, otrzymano natomiast kultury bardzo silne tam, gdzie węglan ów istniał. Inne doświadczenia wykazały, że do rozwoju (acz wolniejszego) bakterij wystarcza i ta ilość dwutlenku węgla, którą czerpać mogą z atmosfery. Chodziło jeszcze o zbadanie, czy i w jakim stopniu bakterie te umieją przerabiać substancję organiczną na bezwodnik węglowy. Gdyby się okazało, że zdolność tę posiadają, to możnaby przypuścić, że energię życiową czerpią nie tylko z utleniania związków mineralnych, lecz także ze spalania substancji organicznej przez siebie wytworzonej.

Następujące doświadczenie dało odpowiedź przeczącą. Do kultur pozbawionych

¹⁾ E. Godlewski: O nitryfikacji amoniaku i źródłach węgla.

dwutlenku węglowego Nathansohn dodawał 5% roztworu glukozy, związku, który, jak wiadomo, niezmiernie łatwo utlenia się, wydając bezwodnik węglowy. W cieczy tej bakterye się nie rozwijały i hodowle udawały się tylko wówczas, gdy dostarczano im kwasu węglowego, bądź to w postaci węglanów, bądź bezwodnika, zawartego w atmosferze.

Tak więc raz jeszcze stwierdzić było można, że nie ze związków organicznych bakterye czerpią energię życiową i jeżeli, jak to później wykazał autor z pomocą niezmiernie czułych odczynników¹⁾, organizmy te posiadają nieznaczną bardzo zdolność utleniania materyi organicznej, to nie należy uważać tego za zjawisko bezpośrednio warunkujące życie samej komórki.

Rezultaty otrzymane z wykonanych nad bakteriami doświadczeń nasuwają autorowi kilka uwag w sprawie oddychania wogóle.

Wiadomo, że co do znaczenia tlenu w przebiegu tego zjawiska istnieją dwa różne mniemania. Wortmann ze spostrzeżeń swoich nad kiełkującymi nasionami bobu wysnuł wniosek, że wydzielany bezwodnik węglowy tworzy się wskutek oddychania śródcząsteczkowego, tlen zaś do całego procesu zostaje wciągnięty wtórnie po to, aby na nowo utlenić produkty oddychania intramolekularnego.

Dawniejszy pogląd na tę sprawę przypisuje tlenowi znaczenie bezpośrednio materiału oddechowego protoplazmy żyjącej. Nathansohn sądzi, że charakter produktów wytwarzanych przez bakterye przemawia na korzyść mniemania drugiego. Przypuszcza on mianowicie, że gdyby działanie owych organizmów polegało na przerabianiu kwasu tiosiarkowego na związki, które utleniają się same przez się na powietrzu, to, jako produkty końcowe, otrzymalibyśmy jedynie kwas siarkowy; wiadomo zaś, że prócz tego ostatniego znajdujemy i kwas tetrationsowy, którego powstanie jedynie może się tłumaczyć utleniającem działaniem protoplazmy żywej.

Nie wiele autor mówi w kwestyi rozpadań się białka, które to zjawisko uważane

bywa jako źródło energii organizmów bardziej powszechne, niż oddychanie tlenowe, albowiem właściwe nawet anaerobom. Rozważwszy najogólniej kilka na tę sprawę poglądów, dochodzi do wniosku, że niema dostatecznych powodów, aby istnienie tego procesu przyjąć; zastrzega jednak wyraźnie, że go nie neguje.

Streszczając się, dochodzimy do wniosku, że utlenianie materyi nieorganicznej dostarcza bakterjom energii chemicznej, która z tej formy przechodzi w inne i stanowi dla tych istot źródło sił życiowych.

Marya Wendówna.

RUDOLF CREDNER.

ZAGADNIENIE EPOKI LODOWEJ.

ISTOTA I PRZEBIEG
DYLUWIALNEJ EPOKI LODOWEJ.

(Dokończenie).

Tak więc powoli z chaosu różnorodnych zjawisk wyłaniać się nam poczyną coraz wyraźniej i jaśniej obraz istoty i przebiegu wydarzeń w epoce dyluwialnej. Nie przedstawia się nam już ona jako zjawisko, które się ukazało raz tylko katastrofowo na całej ziemi, lecz jako fenomen przez pewne określone prawa rządzony, jako system większej liczby peryodycznie powtarzających się wielkich wahań w klimacie naszej planety.

Gdzie jednak leży właściwa przyczyna tych oscylacyj klimatycznych, w jakich granicach oscylacje te się mieszczą — o tem do niedawna panowała zupełna niepewność. Wszystkie odnoszące się tutaj przyczyny zależne być mogą tak od wahań wyłącznie temperatury, jak od wahań w opadach, jak wreszcie od zmian zaszłych jednocześnie w obudwu tych czynnikach. Na każdą z tych zmian zwracano też uwagę w wyjaśnianiu zjawiska zlodowacenia ziemi, dochodzono jednak do wręcz przeciwnych sobie rezultatów. Podczas gdy jedni, dla objaśnienia tego olbrzymiego rozrostu lodowców uważali za niezbędne przyjmować niezwykle nizki wówczas panujący stopień ciepła, spotykali się z drugiej strony z zupełnie przeciwnymi poglądami — z poglądami mianowicie, że w czasach następowania, rozrastania się lodow-

¹⁾ Czterometylo-p- fenylodwuamin.

ców wyższa niż dzisiaj temperatura panować musiała, bowiem tylko w takich warunkach parowanie, nasycenie i opady z atmosfery odpowiednio podnieść się zdołały, by umożliwić powstanie podobnie wielkich mas lodowych. Inni wreszcie żadnej lub też podrzędną tylko rolę przypisywali warunkom temperatury, szukając częściej przyczyn rozrostu i następowania lodowców wyłącznie w odpowiednim zwiększeniu się ilości opadów atmosferycznych. Wszystkie te jednak próby wyjaśnienia obracają się wyłącznie w ramach spekulacji. Badania wtedy dopiero zdobyły pewniejszą podstawę, gdy zjawiska epoki lodowej traktować poczęto nie jako coś oderwanego — stojącego oddzielnie, lecz analogicznie i w związku ze współczesnymi zjawiskami lodowcowymi; gdy przyczyny atmosferyczne wpływające na te zjawiska, a które obecnie kontrolowane być mogą — uważać poczęto jako punkt wyjścia dla rozważania ówczesnego stanu klimatu. Jednak przez nawiązanie badań do współczesnych stosunków zagadnienie epoki lodowej staje w bezpośredniej styczności i związku z geografją, przeto na teren badań wstępują i geografowie, a w pierwszym ich rzędzie Albrecht Penck, Edward Richter i Edward Brückner, którym w rezultacie udało się szczęśliwie pracować na tej nowej w badaniach epoki lodowej przebitej drodze. Penckowi szczególnie należy się zasługa pierwszej w tym względzie próby wyjaśnienia podstawowych czynników, próby, która zrozumienie istoty zjawisk epoki lodowej opierać się stara na istocie wzrostu współczesnych nam lodowców i które widzi między nimi różnice tylko w stopniu natężenia, widzi w spotęgowaniu, w niezwykle rozszerzeniu się przejawów ówczesnych w porównaniu ze współczesnymi nam analogicznymi zjawiskami lodowcowymi. Podnosząc tu niektóre tylko punkty wywodów Pencka, dowiadujemy się, że w epoce lodowej, podobnie jak dzisiaj, lodowce nie w jednakowych rozmiarach rozrastały się w różnych częściach ziemi, że nie wszystkie góry na powierzchni ziemi pod lodowcami się kryły, lecz tylko te, które i dziś, z powodu swego klimatycznego, rozrostowi lodowców sprzyjającego, położenia i wtedy rozrostowi lodowców sprzyjały — te zaś obszary, które — jak dziś

Syberia albo wschodnio-azyatyckie okolice musonów — posiadały surowy, szkodliwy dla lodowców klimat, te nie wykazują żadnych śladów zlodowacenia. Jak dziś w Europie siła rozrostu lodowców od zachodu na wschód, w nowym zaś świecie w kierunku odwrotnym zmniejsza się powoli — podobnie zmniejszała się ona i w epoce dyluwialnej, jak dziś południowa półkula wodna wskutek oceanicznego swego klimatu bardziej sprzyja rozrostowi lodowców aniżeli półkula lądowa północna — tak też i w epoce dyluwialnej było. Aż do szczegółów nawet można przeprowadzić ów paralelizm pomiędzy ongi — a dzisiaj. W czasach dzisiejszych, jak i w epoce lodowej, Alpy przejawiają większe zlodowacenie niżeli Pireneje, Alpy zachodnie — większe — aniżeli wschodnie. Z gór środkowo-niemieckich i dzisiaj jeszcze w śniegi obfitsze Wogezy i Czarny Las wysyłały ongi znacznie potężniejsze strumienie lodowe, aniżeli ubogie w śniegi góry Olbrzymie jak również i Tatry. Najpotężniejsze z okresu dyluwialnego pokrowce lodowe — pokrowce kanadyjskie Ameryki północnej schodzą się z obszarami najbogatszych i dziś jeszcze w śniegi okolic na południe od zatoki Hudsonskiej położonych i nie bez racji uznano, że nieznaczne stosunkowo obniżenia się temperatury byłoby potrzeba, by tamtejszy, obecnie tylko zimowy pokrowiec śniegu — w trwały, stopniowo olbrzymiejący i narastający — przemienić, by nowe potężne lody kontynentalne znowu tam powstać mogły.

Ale nie tylko przez swe rozprzestrzenienie się i stopień lokalnego przyrostu, lecz także przez swe peryodyczne wahania dyluwialne zlodowacenie przedstawia nam analogię ze współczesnymi zjawiskami lodowcowymi. Że i na współczesnych lodowcach spostrzegać się dają oscylacje choć w nieskończenie drobniejszych rozmiarach, że one czasowo nabrzmiewają i naprzód postępują, by później topnieć i znowu się cofać — o tem dokładnie wiedziano, że zaś te wahania muszą okazywać pewną peryodyczność — domyślano się oddawna. Dziś wiemy, że podobne zjawiska istotnie miały miejsce.

Nie na tem się jednak kończy. Robert Sieger wykazał, że na licznych jeziorach bezodpływowych jeszcze i współcześnie zachodzą oscylacje. Na tych spostrzeżeniach jego oparł

się Edward Brückner. Na podstawie znacznego pomnożonego materiału, wykazał on istnienie czasowego następstwa wahań w poziomie wód na niemniej jak 45-ciu jeziorach po całej ziemi rozsianych i doszedł do wniosku, że te wahania rytmiczne po sobie następują — mianowicie 35-cio-letniemu średnio podlegają peryodowi i że w czasie tego peryodu w istocie równocześnie na całej kuli ziemskiej jeziora to wysoki swój to niski stan wód przybierają. Z peryodami tymi wahań w poziomie wód schodzą się w czasie — co ma najważniejsze w jego odkryciu znaczenie — i oscylacje lodowców; i tutaj, jak to na lodowcach alpejskich wykazał Edward Richter, następowały wśród trzech ostatnich stuleci peryody 35-cio-letnie, aż co do dnia stwierdzone, w których okresy rozprzestrzeniania się jezior z okresami rozrastania się lodowców i na odwrót okresy kurczenia się pierwszych z okresami zmniejszania się drugich schodziły się w czasie. To więc, cośmy poznali, jako charakterystyczne zjawisko epoki lodowej — mianowicie wielkie powtarzające się wahania we wzroście lodowców i jezior bezodpływowych — t. j. wyraz zmieniających się wzajemnie okresów zlodowacenia z bezlodowcowymi — to samo w mniejszej jeno skali spotykamy znowu i tutaj — w postaci identycznych oscylacji jezior i lodowców w peryodzie 35-cio-letnim. A i poza tem sam wywód ma wielkie w istocie znaczenie, z powodu, że wszystkim tym wahaniom, jak dyluwialnym tak też i współczesnym poza ich jednorodną istotą przypisywać pozwala różnice tylko w stopniu natężenia zależnym od rozmaitych warunków klimatycznych. Do wykrycia tych ostatnich, to jest do wykrycia przyczyn dzisiejszych oscylacji a stąd wynikającej istoty ich i rozmiarów, przyczynił się znowu Edward Brückner w gruntownej swej rozprawie o wahaniami klimatu. Po troskliwym zbadaniu biuletynów i notatek różnych, po całej ziemi rozsianych stacji meteorologicznych i po uzupełnieniu ich ściśłem rozpatrzeniem szeregu innych zależnych od klimatu zjawisk, doszedł do następujących rezultatów: 1-sze, że klimat na ziemi w ciągu ostatnich stuleci w istocie był rządony przez te 35-cio-letnie okresy wahaniasię we wzroście lodowców i jezior i 2-gie—

wahania te klimatu na tem polegały, że w granicach każdego peryodu w rzeczywistości równocześnie na całej ziemi temperatura roczna do pewnego się maximum podnosiła i do pewnego później minimum spadała — w granicach wynoszących dla całej kuli ziemskiej $1\frac{1}{2}$ — 1° C., i że następnie, wskutek tych zmian temperatury i ciśnienie powietrza i wiatry a z nimi i opady atmosferyczne podlegały odmianom peryodycznym. Obszary lodowe w zimnej połowie tych 35-cio-letnich peryodów bogatszymi równocześnie opadami — w cieplej zaś — równocześnie suchością się odznaczały. Pierwsze — są okresami rozrostu lodowców i jezior, drugie — zanikaniem jak pierwszych tak drugich. Na mocy powyższego, z zupełną przeto słuszością przyjąć możemy, że przyczyną dyluwialnych okresów zlodowacenia i bezlodowcowych — przedewszystkiem były te wahania temperatury a także z nich wypływające zmiany w ilości opadów w odpowiednio wyższym już jeno stopniu. Słuszość mniemania tego posiada już liczne punkty oparcia, przedewszystkiem zaś te — które wypływają z czynnika głównego — z temperatury powietrza. Rozwój roślinności leśnej a miejscami nawet roślinności stepowej podczas okresów, zlodowacenia pozbawionych, z góry przypuszczać nam pozwala, że wówczas jednocześnie pewien umiarkowanie ciepły a miejscami w przeciwieństwie do dzisiejszego nawet wyjątkowo ciepły panować musiał klimat. Z drugiej zaś strony liczne odkrycia jak roślin tak i zwierząt arktycznych w różnych miejscowościach dyluwium północno-niemieckiego a także i w Szwajcaryi świadczą, że w epoce dyluwialnej także i znacznie niższe, arktyczne stopnie temperatury panować musiały. Resztki północnych form zwierzęcych, odnalezione w krajach nadśródziemnomorskich aż ku Włochom południowym, Sycylii i wyspie Rodos — stwierdzają jaknajdobitniej, że to następowanie temperatury niższej było nie tylko lokalne, lecz w związku z ogólnem zmniejszeniem się ciepła — z przesunięciem się izoterm ku równikowi. W morzu pod Palermo żyły w pewnym okresie epoki dyluwialnej małże morskie — jakie dziś odnajdujemy tylko w morzu północnem lub dalej na północy. Znane pasy geograficzne roślinności i zwie-

rzut na półwyspie Indyj przedgang. jak i w Afryce podrównikowej centralnej świadczą, że wymienione obniżenie się temperatury rozciągało się i na kraje podrównikowe. Śmiało więc przyjąć można znaczne wahania temperatury w epoce dyluwialnej. I dla potwierdzenia oscylacji w ilości ówczesnych opadów atmosferycznych również dostateczne istnieją dowody. Dość będzie, gdy zwrócimy tutaj uwagę na synchroniczne z czasami zlodowacenia nastanie czasów pluwialnych poza obszarami zlodowacenia — z drugiej zaś strony — na skurczanie się bezodpływowych jezior północno - amerykańskiego zachodu w czasach pozbawionych zlodowacenia, interglacyalnych.

Nawet o skali ówczesnych wahań klimatycznych a przynajmniej wahań temperatury jesteśmy w stanie wyrobić sobie pewne pojęcie. Jako środek ku temu służy przez metodę Partscha umożebnione oznaczenie przypuszczalnych rozmiarów dyluwialnej depresji linii śnieżnej, w przeciwieństwie do jej współczesnego poziomu. Jak już wyżej zaznaczone zostało, depresja owa wynosiła wówczas średnio około 1000 m. Dzisiaj w Europie środkowej każdemu 100 metrowemu wzniesieniu odpowiada zmniejszenie się ciepła o $0,59^{\circ}\text{C}$. Ówczesny tedy o 1000 m niższy poziom granicy śniegowej, używając wielkości depresji wyłącznie do obliczenia obniżenia się temperatury, wykazywałby obniżenie nie dochodzące nawet do 6°C . w porównaniu z temperaturą dzisiejszą. Jednak to położenie linii śnieżnej bynajmniej nie jest tylko od ciepła zależne; więcej niż temperatura wpływa na ilość opadów śniegowych, większa tedy i bezwątpienia bogatsza ilość opadów śniegowych musiała wówczas przyczynić się do depresji linii śnieżnej. Wymieniona więc wyżej a około 6° niższa niż dzisiaj temperatura roczna składałaby się na najniższy stopień zimna, jakibyśmy przyjąć mogli dla epoki lodowej. Przyjęte powyżej założenie staje się tutaj właśnie ważne, upewnia nas bowiem w tem, że zimno epoki lodowej bynajmniej nie było tak nadzwyczajne, za jakie je niejednokrotnie byliśmy zmuszeni uważać. Przyjmując powyższe wywody za podstawę, dowiadujemy się, że wówczas, jak to M. Neumayr wykazał, Wiedeń posiadał w najgorszym razie

dzisiejszą przybliżenie temperaturę Petersburga, Berlin i Lipsk — o 1° zimniejszą aniżeli Petersburg. Monachium porównać byłoby można z Hammerfestem w północnej Norwegii. Ale to wyjątkowe są wszystko przypadki. Rzeczywiście wielkość obniżenia się temperatury w epoce lodowej — w przeciwieństwie do dzisiejszej, z uwzględnieniem już współdziału w depresji linii śnieżnej zwiększonej ilości opadów — nie przekraczała zapewne 3 do 4-ch stopni. To znaczy, że w porównaniu z dzisiejszą, różnica w temperaturze byłaby tylko 3 do 4-ch razy większa, aniżeli — znalezione przez Brücknera maximum wahania się ciepła w granicach współczesnego 35-cio-letniego peryodu. Wywód ten na pierwszy rzut oka nie zdaje się mieć całkiem związku z zadziwiająco olbrzymim rozrostem wewnątrz-kontynentalnych mas lodowych Europy północnej i Ameryki północnej. Sprzeczność ta jednak znika, gdy wraz z Forelem zwrócimy uwagę na to, że lodowce i wewnątrz-kontynentalne masy lodowe raz powstawszy — same już w sobie noszą zaród dalszego swego stopniowego rozrostu.

Przez oziębiający wpływ swój na otaczające powietrze stają się one w miarę wzrostu swego coraz silniej działającymi kondensatorami wilgoci atmosferycznej. Opadłe śniegi zamknięte pierwotnie w zagłębieniach firnowych lodowców i w zaczątkowych swych wewnątrz-kontynentalnych obszarach skupiając się coraz i coraz obficie przez ciągle dalsze narastanie dostarczają nowego zasilającego materiału lodowcom, przyczyniają się do nieustannego zwiększania się i rozrostu mas lodowych, do zupełnego wreszcie zlodowacenia. I gdy, jak dalej wskazuje nam Forel, szeroko uwydatniające się zmiany w masach lodowców alpejskich powstają współcześnie już nawet w razie zupełnie drobnych oscylacji czynników klimatycznych, w razie nieznacznego o drobny ułamek stopnia wahania się temperatury, w razie wahania się ilości opadów w granicach nader nawet nielicznych procentów. Wtedy spostrzeżenie powyższe umacnia nas w przypuszczeniu, że zjawiska atmosfery w epoce dyluwialnej ostatecznie nie musiały być aż tak nadzwyczajne, by ówczesnym lodowcom i wewnątrz-kontynentalnym masom

lodowym mogły nadać tak olbrzymie rozmiary.

Jak więc, kończąc z Supanem i Güntherem, dzienne i roczne wahania klimatu są najprostszymi formami peryodyczności, regulującami kolejną grę czynników klimatycznych i jak ich następny wyższy stopień wypowiada się w 35-letnim peryodzie Brücknera, tak oscylacje wreszcie nadają wszystkiemu pozor jeszcze wyższego rzędu peryodyczności, których przedłużające się stale trwanie i potęgująca intensywność ostatecznego znaczenia nabywają już tylko w geologicznych, liczbami nie dających się wyrazić okresach. Oscylacje klimatyczne epoki lodowej, takimi właśnie nam się wydają.

Bezradni stoimy dotychczas jeszcze przed pytaniem, jakie wogóle czynniki są podstawą tych potężnych wahań. Odwoływanie się do teraźniejszości, które dotychczas tak wielkie oddało nam usługi, rodzi niezwłocznie myśl, że i przyczyna współczesnych 35-letnich wahań klimatycznych również się do dziś dnia usuwa z pod kompetencji naszej. W postaci domysłu tylko możemy oświadczyć, że ta ostateczna przyczyna tkwić może w słońcu, w tym głównym dostarczycielu ciepła dla całej naszej ziemi, że w oscylacjach siły promieniowania jego przyczyna ta spoczywa, lub może w zmianach zawartości atmosfery ziemskiej, warunkującej jak przyjmowanie tak i promieniowanie ciepła wskutek silniejszego czasowo wzbogacenia się jej w dwutlenek węgla lub parę wodną, co Svante Arrhenius i De Marchi zaczęli przypuszczać od niedawna. Wszystko to są jeszcze tylko przypuszczenia. Rozwiązanie tego zagadnienia epoki lodowej należy do przyszłości. Pomimo to jednak praca ostatnich lat dwudziestu nie była bezowocną. Ważnym już krokiem naprzód jest to, że bieg i istota zjawisk epoki lodowej w zasadzie wyjaśniono i że przy tem získano trwałe podstawy, na których opierać będzie można przyszłe badania przyczyn epoki lodowej.

Z trzema mianowicie stwierdzonemi faktami musi liczyć się w przyszłości każda użyteczna teoria: 1) z powszechnością zjawiska zlodowacenia na całej kuli ziemskiej, 2) z kilkakrotnem peryodycznem powtarzaniem się tych zjawisk i 3) z jednoczesnem

występowaniem ich na północnej i południowej półkuli zarówno w wysokich szerokościach geograficznych, jak i pod równikiem. Z licznych, dotychczas podawanych hipotez, wobec wymienionych wymagań żadna nie będzie słuszną. Nie tylko najrozmaitsze poszczególne w nich próby wyjaśnienia zlodowaceń dyluwialnych przez przyczyny lokalne, lecz i nierównie ważniejsza grupa, za punkt wyjścia przyjmująca pewne zdarzenia kosmiczne, jak zmiany w mimośrodku biegu ziemskiego, w nachyleniu się ekliptyki i w położeniu osi ziemskiej, rozbijają się o tę okoliczność, że nie przyjmują jednoczesnego i powszechnego na całej ziemi zlodowacenia, lecz przejawiające się kolejno i naprzemian na obu półkulach.

Wszystkie te próby wyjaśnienia poprzedzić musi jednak rozstrzygnięcie jednego pytania, mianowicie, czy epoka lodowa jednorazowem tylko w dyluwium zamkniętem była zjawiskiem, czy też powtarzała się peryodycznie i w starszych okresach historii ziemi? Ważne dane przemawiają za rozstrzygnięciem pytania tego w duchu twierdzącym. W najrozmaitszych krajach ziemi i w formacjach najrozmaitszego wieku od Kambryum aż do Trzeciorzędu natrafiono na utwory, mianowicie konglomeraty i brekcje, które całą swą istotą dowodzą glacyalnego swego pochodzenia i przez pewną liczbę geologów uważane są za związane z panującym wówczas okresem lodowym. Wybitny angielski badacz lodowców James Croll uważa się za uprawnionego do wnioskowania, że każdy wielki peryod w historii ziemi, podobnie jak czwartorzędowy, był nawiedzany przez szereg okresów zlodowacenia i bezlodowcowych. Przeciwno przyjęciu jednak tego, kilkakrotnie w peryodach wcześniejszych powtarzającego się, okresu zlodowacenia z powątpiewaniem występują znani geolodzy. To też wtedy dopiero, gdy kwestya ta rozstrzygnięta zostanie, nadejdzie pora, w której z nadzieją skuteczniejszego i ostatecznego rozstrzygnięcia przystąpić będzie można do zagadnienia przyczyn epoki lodowej.

Tłum. dr. Adam Piwowar.

ORGANY ZMYŚŁÓW U ROŚLIN.

(Dokończenie).

Światło, jak wiemy, w dwojaki sposób działa na rośliny: albo przez zmianę napięcia, jak to ma miejsce w razie ruchów nyktotropicznych lub też przez zmianę kierunku padania promieni, jak w przypadku ruchów fototropicznych i fototaktycznych.

W pierwszym razie reagująca na podniety część rośliny, żadnych specjalnych organów percypujących nie posiada: wszystkie jej komórki w równej mierze są pobudliwe; w drugim, choć przykładów znamy nie wiele, przystosowania specjalne istnieją, a jakkolwiek, ilością nie imponują, to zato niektóre podziw w nas budzą swoją budową. Już a priori należało się spodziewać, że organów takich najprawdopodobniej szukać należy w liściach, bo chociaż łodygi i korzenie również reagują na światło, bądź co bądź liść jest tą właśnie częścią wysoce już zróżnicowanej rośliny, której budowa miała na względzie wpływ światła na wewnętrzne czynności. Liście wielu roślin są poprzecznie, jak mówimy, heliotropiczne, innymi słowy, ich blaszka ustawia się zwykle prostopadle do kierunku promieni światła, t. j. wybiera, według określenia Wiesnera, położenie „eufotometryczne”. Ruchy, jakie liść wówczas wykonywa, zależą od obrotów ogonka lub jego poduszkowato nabrzmiałego stawu. Już Dutrochet wyraził przypuszczenie, że ruchami ogonka, mającymi na celu odpowiednie ułożenie blaszki, kieruje ta ostatnia, lecz dopiero Vöchting i Haberlandt doświadczalnie nas przekonali, że blaszka jest przeważnie lub wyłącznie częścią percypującą wrażenia świetlne, ogonek zaś to organ służący do reagowania na podniety w postaci takiego lub innego ruchu. Do wniosku takiego uprawniły ich badania z liśćmi, których ogonek został szczelnie owinięty blaszką ołowianą, a pomimo to wykonywał ruchy. Tenże Haberlandt w roku bieżącym wykazał, że działanie światła zostało zlokalizowane na naskórku lub oddzielnych jego komórkach, wyróżnił nadto dwa główne, zasadnicze typy tej tkanki. Pierwszy typ posiada zewnętrzną ściankę wypukłą na zewnątrz, podczas kie-

dy wewnętrzne, zwrócone ku miękiszowi palisadowemu, przebiegają równoległe do powierzchni liścia. Jeśli na komórkę o budowie powyższej upadnie wiązka promieni prostopadłych do powierzchni organu, to przenikając w głąb owej płaskowypukłej soczewki, oświetla tylko środek wewnętrznej jej ściany, a szeroki pas nadbrzeżnej pozostanie w cieniu. Jeśli zaś promienie padają nie prostopadle, lecz skośnie do powierzchni liścia, to i stosunki oświetlenia ściany wewnętrznej ulegną natychmiast zmianie, a skutkiem tego pobudliwa zaródz zareaguje i ogonek liściowy wykona ruch, którego celem będzie wprowadzenie blaszki w położenie, w jakim powróciłby mogła do poprzednich „normalnych” stosunków oświetlenia. Typ ten właściwy jest większości roślin; tutaj należą:

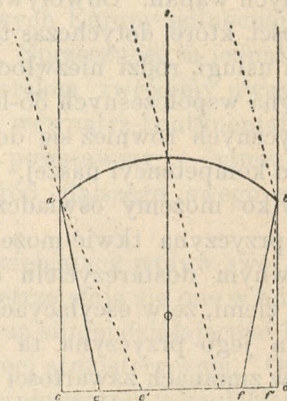


Fig. 13.

begonie, trzykrotki, różne gatunki nasturcy i t. p. (rys. 13). Drugi typ, właściwy bluszczom, araliom i różnego rodzaju obrazkowatym, różni się od poprzedniego tem, że ścianka zewnętrzna komórek naskórka jest zupełnie płaska, kiedy wewnętrzna wgłębia się w tkankę miękiszową w postaci kopuły lub ściętej piramidy.

Obadwa rodzaje tkanki otrzymały nazwę „naskórka czuciowego”. Jeszcze większa lokalizacja, sprowadzona do pewnych tylko miejsc naskórka, t. j. do oddzielnych jego komórek występuje bardzo rzadko.

Za przykład pouczający posłużyć może liść *Filtonia verschaffelti* z rodziny *Acantaceae*. Wśród komórek naskórka o ścianach płaskich gdzieś widać komórki z mocno na zewnątrz wypukłymi błonkami, ściany

boczne zbiegają się do siebie, wewnętrzna zaś płasko jest rozpostarta.

Na wierzchołku każdej takiej komórki mieści się drobna komóreczka podwójnie wypukła, soczewkowata, o treści całkowicie przezroczystej i silnie załamującej promienie świetlne. Taka budowa, zbliżona, do pewnego stopnia, do budowy oka zwierzęcego, ma na celu, jak dowiodły badania, zwiększenie różnicy w oświetleniu poszczególnych części

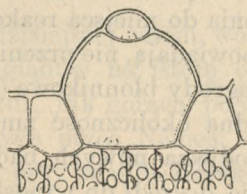


Fig. 14. Widok w przekroju.

ściany tylnej, percypującą zarodnią wysłanej, wrażliwej na światło komórki liścia (rys. 14 i 15).

Prowadzone w ostatnich latach przez Engelmanna badania, wykazały również, że ów tak często występujący u rozmaitych wiciowców, pływów, wielu wodorostów punkt barwny, inaczej „stigma“ z polska „oczkiem“ zwany, jeśli już nie za organ wrażliwy na światło uważać należy, to co najmniej

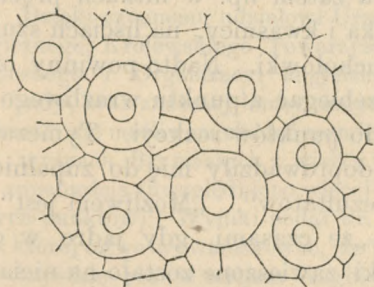


Fig. 15. Widok z powierzchni.

za organ pomocniczy, broniący pobudliwą, tuż obok niego położoną zarodnię od wszechstronnego oświetlenia, a tem samem ułatwiający jej odczucie kierunku promieni światła.

Fakt, że pobudliwy jest koniec korzenia, a reaguje na podniecie jego część wyżej położoną, naprowadzał już oddawna na myśl istnienia przystosowań specjalnych, w celu przewodzenia otrzymanego wrażenia do określonych punktów w reakcyi. W przypadku

najprostszym takie przenoszenie się podrażnienia od jednej komórki do drugiej może się odbywać na zasadach czysto mechanicznych, jak jest np. u mimosy, u której podniecie zewnętrzne wywołuje różnice w ciśnieniu hydrostatycznym zróżnicowanej jej tkanki. Do takichże niezbyt zawitych przystosowań należy przenoszenie się podrażnień u rosiczki, gdzie zachodzi przenikanie diosmotyczne pewnych substancyj z komórki do komórki. Najczęściej wszakże przenoszenie się wrażeń ma miejsce w sposób dla nas dotychczas jeszcze zupełnie zagadkowy—skutkiem wzbudzenia pewnych stanów w żywej zarodni i jej wypustkach protoplazmatycznych. W świecie zwierzęcym dla celów

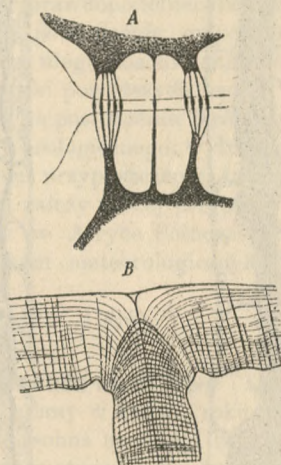


Fig. 16.

wspomnianych istnieją wysoko już zróżnicowane drogi w postaci układu nerwowego. U roślin, gdzie podział pracy jeszcze nie zaszedł tak daleko, podobnej ściśle określonej tkanki nie spotykamy. U nich wszystkie tkanki żywe posiadają zdolność przewodnictwa, o ile tylko oddzielne komórki powiązane są ze sobą przez specjalne mosty plazmatyczne, nazwane przez Edw. Strasburgera „Plasmodesmami“ (rys. 16). Jeśli istota wewnętrzna komórki czuciowej ulegnie w pewnym miejscu wpływowi bodźca, wówczas zaczynają się w niej rozgrywać tajemnicze dotychczas dla nas procesy, które bądź obejmują ją całkowicie, bądź też tylko zewnętrzną, podblonną nieruchomą warstwę zarodni, lub wreszcie koncentrują się w pewnych ściśle określonych kierunkach i wyrażają się w tym ostatnim razie przez swoisty włóknikowaty układ cząstek plazmy. Głównym

zwoleńnikiem i obrońcą takiej właśnie odkrytej przez siebie budowy zarodni komórek czuciowych — jest dotychczas niezmiernie czynny pracownik czeski, dr. Němec, który



Fig. 17a. Dwie komórki z wewnętrznej części korzonka cebuli.



Fig. 17b. Rząd komórek z korzeni paproci (*Aspidium decussatum*).

w obszernem swem dziele, wydanem w roku 1901 pod tytułem „Die Reizleitung und reizleitende Structure bei den Pflanzen“, przeniknięty ideami Maxa Schultzego, Apàthego, Bethego i innych dążył do wykazania istnienia w wierzchołkach korzeni, a właściwie w tych komórkach pleromy, z których powstają następnie naczynia takichże

włókien, jakie powyżej zaznaczeni zoologowie wykryli w układzie nerwowym zwierzęcym. W komórkach pleromy u cebuli (*Allium Cepa*), hiacyncu (*Hyacinthus orientalis*), kosaćca (*Iris germanica*), dyni (*Cucurbita*) i wielu innych roślin równolegle do podłużnej osi tych komórek, w razie odpowiednie utrwalenia i zabarwienia, a nawet i w stanie żywym Němec znalazł liczne włókienka plazmatyczne tak ułożone, że w całym szeregu komórek, prowadzącym z miejsca odbioru wrażenia do miejsca reakcyi — one ściśle sobie odpowiadają, nie przenikając jednak poprzez przegrody błonnikowe (rys. 17 a i b).

Już ta jedna okoliczność zmusiła Haberlandta do podjęcia nowych badań, na których zasadzie doszedł do wniosku, że struktury owe za równoważniki ciągłych włókien nerwowych organizmu zwierzęcego w żaden sposób nie mogą być uważane, że są one tylko wyrażeniem bardzo często spotykanego podłużnego układu niteczek zarodni, poprzedzielanych drobnymi wodniczками soczewkowatego kształtu. „Jeśli“, mówi Haberlandt, „dla przewodnictwa wrażeń istniały w komórkach roślinnych specjalne włókna plazmatyczne, to przedewszystkiem należałoby ich się spodziewać w tych miejscach rośliny, które najszybciej reagują na podniety; a zatem np. w nitkach pręcikowych bławatka i kwaśnicy, na liściach szumotliny lub muchołówki. Nadto powinny one zawsze przebiegać z punktu wrażliwego na bodziec do punktów reakcyi. Tymczasem badania doprowadziły mię do zupełnie ujemnych rezultatów“. „Możliwem jest“ — mówi dalej — „że czasami, gdy jądro w centrum komórki zawieszone zostało na niciach z zarodni, różne odeń pochodzące impulsy jedynie po tych ściśle określonych drogach w kierunku ścian podążać mogą, że zatem i włókna obserwowane przez Němca w wierzchołkach korzeni służyć mogą do takiego przewodnictwa. Lecz przeczę temu stanowczo, by one wyrażały jakieś specjalne w tym kierunku przystosowania. Według zdania słynnego anatoma, wewnątrz - komórkowe przenoszenie się podrażnienia głównie odbywa się wzdłuż ścian w okołobłonnej nieruchomej zarodni, stąd już wrażenie podąża dalej poprzez mosty plazmatyczne, łączące komórki danej rośliny w jedną ściśle usto-

sunkowaną całość. Mosty te odkryte przez Edw. Tangla, a bliżej zbadane przez Strasburgera nie są bynajmniej pozostałościami wrzeczona achromatynowego, jakie się tworzy podczas karyokinezy; są one wytworem późniejszym, powstają z okołobłonnej szklistej zarodki i wnikają w błonkę oddzielającą sąsiednie komórki zupełnie symetrycznie z obu jej stron aż do zupełnego złączenia się ze sobą (rys. 16).

W dobie dzisiejszej zatem, wobec rozstrzeżenia się poglądów na istotę owych ciekawych struktur, tak gorąco po dzień dzisiejszy bronionych przez Nēmca, należy pozostać jeszcze przy zdaniu Reinkego, według którego zasadnicza różnica pomiędzy światem roślin a zwierząt polega na posiadaniu przez ten ostatni odłam żywizny—zróżnicowanych komórek nerwowych.

Z. Wóycicki.

KRONIKA NAUKOWA.

— Wielki deszcz z pyłu w lutym 1903 r.

Przy pomocy d-ra. K. Lempferta przedsięwziął dr. H. Mill wyczerpujące badania nad rozmieszczeniem na ziemi i pochodzeniem opadów pyłu, rozpoczynając od zbadania deszczu pylnego z lutego 1903 r. Dzięki czynnemu udziałowi Urzędu Meteorologicznego, Królewskiego Towarzystwa Meteorologicznego i Organizacji angielskiej, badającej opady, oraz znacznej liczby innych badaczy, okazało się możliwem zbadać rozmieszczenie pyłu na wyspach Brytańskich z wielką dokładnością i zupełnością (uwzględniono więcej niż 400 rozmaitych punktów). Wyniki podał dr. Mill na mapie, z której łatwo wywnioskować, że pył opadał na wszystkie prawie miejsca Anglii i Walii, położone na południe od linii, łączącej Anglesey z Ipswich poprzez Wrexham i Northampton (wyjątek stanowiły wolne od opadów części Cornwalu, Devonu, Somersetu i Wiltshire). Powierzchnia, na którą pył opadał stosunkowo gęsto, wynosiła w Anglii i Walii nie mniej, niż 20000 mil², czyli 10 razy więcej, niż w roku 1902. Oddzielna mapa wskazuje rozmieszczenie pyłu na kontynencie: największe opady znajdujemy w Holandyi, Belgii i Niemczech. Kulminacyjnym punktem opadów był dzień 22 lutego; pył opadał tego dnia albo w formie gęstej żółtej mgły (jak londyńska), albo też jako czerwono-żółty proszek, gęsto leżący na drzewach i dachach. Często towarzyszyła opadom temperatura, znacznie wyższa od przeciętnej, oraz wielka suchość powietrza. Próbkę pyłu wykazującą znaczną ilość domieszek pochodze-

nia miejscowego, część zaś pochodzenia obcego składała się stale z nadzwyczajnie drobnej gliny czerwonej. Najbardziej interesującą stroną badań okazało się wysledzenie, poza wszelką teorią i jedynie na mocy faktów, pochodzenia pyłu; użytkowano w tym celu mapy meteorologiczne z dni poprzedzających opady oraz prawdopodobne drogi prądów powietrznych, jakie przeciągnęły przez wyspy Brytańskie w ciągu 22 lutego. Wyniki okazały się zupełnie zadawalające. Ogólny kierunek wiatrów nad zachodnią Europą był południo-zachód—północo-wschód, takim też był kierunek wiatru w owym czasie w północnej części wysp Brytańskich; natomiast prądy powietrzne, jakie tego samego dnia doszły do południa Anglii, ciągnęły od północno-zachodniego brzegu Afryki z południo-zachodu na północo-wschód; dopiero na południu Anglii zmieniły one stopniowo kierunek na wyżej podany. Zatem dotychczasowe prawdopodobieństwo zamieniło się w pewność: pochodzenie owych opadów pyłu z Afryki nie ulega obecnie najmniejszej wątpliwości. Wyniki powyższych badań zakomunikowane zostały na posiedzeniu Królewskiego Towarzystwa Meteorologicznego; w dyskusyi wyrażono między innemi przypuszczenie, że niezwykle rozmiary opadu należy raczej przypisać zaburzeniom cyklonalnym w Afryce Północnej, niż anormalnym warunkom meteorologicznym w Zachodniej Europie.

(Geogr. Journ., 1904).

L. H.

— Wpływ radu na drętwe (Torpedo marmorata) był badany w końcu roku zeszłego przez p. M. Mendelssohna na stacyi zoologicznej w Arcachon. Autor stwierdził szereg zmian czynnościowych i odżywczych, zachodzących u tej płaszczki pod działaniem dłuższem radu, szczególnie w jej narządach elektrycznych i pokrywającej je skórze.

Autor posługiwał się preparatem bromku radowego (3 mg), zamkniętym w rurce szklanej, o sile 1800000 jednostek.

Przyłożenie rurki z radem wprost do skóry zwierzęcia w okolicy narządu elektrycznego nie wywołuje w tym ostatnim żadnych zmian natychmiastowych. Drętwa w dalszym ciągu wydaje swe zwykłe wyładowania świadomie lub odruchowo. Dopiero po upływie pierwszej godziny od początku doświadczenia, napięcie wyładowań zaczyna się zmieniać. Mianowicie po okresie, trwającym 20 do 30 minut, w ciągu którego napięcie wyładowań wzmacnia się, następuje powolne słabnięcie wyładowań, które po upływie 5 do 6 godzin stają się o połowę słabsze. To osłabienie wyładowań elektrycznych trwa przez czas dłuższy (6 do 8 dni), nawet, jeżeli drętwa zostanie puszczona wolno do wody. Ustania zupełnego czynności elektrycznej pod wpływem radu autor nie zauważył w żadnym przypadku. Należy zauważyć, że wogóle wyładowania drętw wyjętych z wody, lecz nie poddawanych działaniu radu—tracą po upły-

wie kilku godzin na sile, lecz w stopniu znacznie mniejszym, oprócz tego ryby te po wypuszczeniu ich z powrotem do wody, bardzo prędko odzyskują w całej pełni swą sprawność elektryczną.

Po upływie 12 do 15 godzin od początku doświadczenia, a niekiedy już po 8 godzinach, skóra zwierzęcia—w miejscu, na które rad działał—zaczyna ujawniać reakcję charakterystyczną. „Marmurowa” barwa skóry powoli zmienia się, staje się bardziej jednolitą, przybierając kolor z początku czerwony potem brunatny, wreszcie żółty. Po upływie pewnego, dosyć zmiennego, przeciągu czasu—zewnętrzna powierzchnia skóry zaczyna się złuszczać, przyczem zaczyna się z niej sączyć ciecz surowicza o odczynie alkalicznym. Powierzchnia wewnętrzna skóry nie wykazuje wyraźnych zmian morfologicznych, lecz pokrywa się plamistymi wysiękami krwistymi, pochodzącymi z naczyń włoskowatych.

Części narządów elektrycznych, bezpośrednio pozostające pod działaniem radu przepelniają się również krwią: już gołym okiem można tu zauważyć wyraźne zwiększenie się światła naczyń większych i włoskowatych. Tkanka cała podlega infiltracji, nabrzmiewa i przybiera barwę fioletową. Te zaburzenia odżywcze nie są zresztą głęboko umiejscowione. Obszar tych zmian zmienia się w zależności od czasu naświetlenia radem i zazwyczaj bywa większy na stronie grzbietowej, aniżeli na brzusznej narządu elektrycznego.

Oprócz zmian opisanych powyżej, i bardzo przypominających zwykle, dawniej już zbadane zmiany, które wywołują promieniowania radu w skórze człowieka i innych zwierząt, autor stwierdził też i niektóre zmiany szczególne. Mianowicie przyłożenie rurki z preparatem radowym do strony grzbietowej narządu elektrycznego drętwy—wywołuje po upływie dość dłuższego czasu zaburzenia odżywcze nie tylko w najbliższych okolicach skóry, lecz i w jej częściach dolnych, a mianowicie w okolicy, gdzie umieszczono elektrodę, służącą do odprowadzania prądu wyładowania narządu elektrycznego—do galwanometru, lub do telefonu, którym autor się posługiwał w swych doświadczeniach. Obrażenie to występowało bardzo prędko, w samych początkach doświadczenia, już po kilku wyładowaniach drętwy; było ono zawsze ściśle ograniczone do miejsca powierzchni skóry, zajętej przez płytkę elektrody i odpowiadało wielkości i kształtom tej płytki. Powstawało tu mianowicie zaczerwienienie, poczem następowało miejscowe złuszczenie się skóry i sączenie się cieczy surowiczej; ślady tych zmian ustępowały już po upływie dni kilku, o ile doświadczenie nie było wznowione w tych samych warunkach.

P. Mendelssohn tłumaczy to zjawisko w sposób następujący: Obrażenie skóry, powstające w miejscu zetknięcia się z nią elektrody, zależy prawdopodobnie od procesu elektrolitycznego, zachodzącego w chwili wyładowania drętwy—drogą przejścia jej własnego prądu elektrycznego

przez część skóry, stykającą się z polaryzującą się elektrodą metalową, i bardziej czułą na podrażnienie skutkiem wpływu promieni radu. Drętwy nie poddawane działaniu radu w tych samych warunkach, po tej samej ilości wyładowań, nie wykazywały żadnych zmian w częściach skóry, stykających się z elektrodami. Z drugiej strony po poddaniu działaniu radu drętw, którym poprzednio przecięto nerwy idące do narządów elektrycznych, a więc które nie były w stanie wytwarzać wyładowań—nie zauważono zmian żadnych w okolicach skóry, do których przyłożono elektrody. Wobec tego staje się dowiedzionem, że owe obrażenia zależą od prądu, wytwarzanego przez narząd elektryczny ryby, i działającego na zbyteńmo uczuloną przez działanie radu skórę.

(C. R.)

J. T.

— **Nowe badania nad *Daemonelix*.** Ogólnie znane są olbrzymie grajecarkowatej postaci utwory z miocenu Nebraski, nazwane przez lud miejscowy „Devils Corkscrews” (korkociągi dyabelskie). E. H. Barbouz przypuszczał, że wykrył w nich budowę roślinną i nadał im nazwę rodzajową *Daemonelix*. Przecinały one prostopadle otaczające skamieniałości, od dolnego zaś ich końca ciągnie ukośnie ku górze niespiralny wyrostek „rhizom”. Z drugiej znów strony uważano te utwory za podziemne galerie gryzoniów i rzeczywiście wewnątrz pewnego „rhizomu” Barbouz znalazł szkielet takiego zwierzęcia. Badania jednak Fryderyka C. Kenyona nie potwierdziły, zdaje się, tego przypuszczenia. P. A. Peterson z muzeum Carnegiego w Pittsburgu znalazł w lipcu zeszł. roku pewne miejsce, w którym *Daemonelix* występował w takiej obfitości, że sprawiał wrażenie skamieniałego lasu, wznoszącego się z miękkiego, zwietrzałego piaskowca. Bliższe zbadanie doprowadziło do wykrycia wewnątrz zwietrzałego po części „rhizomu” całkowitego prawie szkieletu. Dalsze poszukiwania wykryły około sześciu szczątek zwierzęcych, pracę zwrócono więc i na inne miejscowości, przyczem znalezione czaszki, szczęki i części szkieletowe wszystkie należały do tego samego zwierzęcia (*Stenofiber*?). Wogóle więc zbiór dla muzeum Carnegiego składa się z 12 do 15 egzemplarzy pozostałości gryzoniowych, znalezionych w tyłach *Daemonelices*. Obecność szczątków roślinnych w *Daemonelices* również została stwierdzona z zupełną pewnością. Nie można przeto obecnie powątpiewać, że „korkociągi dyabelskie” rzeczywiście są korytarzami gryzonia.

(Naturw. Rundsch.).

St. St.

— **W kwestyi odżywiania się roślinności morskiej** zasadnicze znaczenie posiada pytanie, czy w morzu znajdują się organizmy natury roślinnej, które posiadałyby zdolność przyswajania azotu w stanie gazowym, a przez to dawałyby możność innym organizmom asymilowania pośredniego tego koniecznego dla nich pierwiastku.

Łukę, która dała się odczuwać w poruszanej kwestyi, postarali się zapełnić, jak donoszą *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, pp. W. Benecke i J. Keutner. Obu badaczom udało się wykazać dla zachodniego Bałtyku, że zarówno w wodzie, jak i w gruncie dna morskiego żyją mikroorganizmy, posiadające zdolność asymilowania azotu w stanie gazowym.

Doświadczenia odbyły się w następujący sposób: przygotowane dwie porcey jednego i tego samego płynu nie zawierającego ani śladu azotu, przesterylizowano je i włożono do każdej z nich jednakową ilość planktonu morza. Następnie jedną porceę pozostawiono sobie samej, drugą zaś poddano powtórnej sterylizacji. Po niejakiem czasie obie porcey zanalizowano: różnica w zawartości azotu wskazywała ilość zasymilowanego przez działalność bakterij azotu wolnego. W rzeczy samej doświadczenia dały znakomite rezultaty, gdyż wykazały znaczny przyrost azotu w tej próbie, gdzie bakterye mogły się swobodnie rozwijać.

Dalsze doświadczenia wykazały, że bakterye, żyjące w morzu, mogą być przesiedlone na grunt stały, jak również i to, że bakterye gruntu stałego, za wyjątkiem tylko niektórych, mogą istnieć i rozwijać się w wodzie morskiej. Opisywane badania, między innemi, wykazały, że znane formy lądowe: *Clostridium Pastorum* i *Azobacter chroococcus* znajdują się również w wodach Bałtyku.

H. R.

— **Długość jelita u kijanek.** Podług doświadczeń p. Bobaka u kijanek karmionych mięsem długość jelita jest średnio 4,9 razy większa od długości ciała, a u kijanek karmionych roślinami w tych samych jednostkach wyraża się ona liczbą 7. Przytem pojemność jelita na jednostkę powierzchni jest u larw jedzących mięso dwa razy większa, niż u karmiących się roślinami. Zachodzi pytanie, jakie czynniki grają tutaj rolę. Przedewszystkiem przychodzi na myśl działanie bodźców natury mechanicznej; dla rozstrzygnięcia tej kwestyi p. Bobak dodawał do drobno posiekanego mięsa żabiego znaczne ilości celulozy i taką mieszaniną karmił kijanki; inne zaś osobniki otrzymywały czyste mięso żabie. Rozumie się, że pierwsza kategoria dla przyswojenia sobie tej samej ilości białka musiała przyjąć znacznie większą objętość pokarmu. Doświadczenia te nie wydały rezultatów oczekiwanych; długość przewodu pokarmowego kijanek jedzących mięso z celulozą do długości jelita karmiących się mięsem czystym była jak 6,4 : 6,0. Wprawdzie więc pierwsza kategoria posiadała jelito nieco dłuższe, ale różnica ta była nadzwyczaj mała. Domieszka proszku szklanego nie dała lepszych wyników. Jeżeli jednak do mięsa domieszkamy proteinów roślinnych, a więc substancyj mogących działać chemicznie, a nie mechanicznie, to długość jelita larw w ten sposób karmionych będzie się miała do długości jelita larw tylko mięso

żabie jedzących jak 7,2 : 6,0. Dodawanie do mięsa znacznych ilości soli sprzyja również wydłużaniu przewodu pokarmowego, podczas gdy węglowodany nie mają żadnego wpływu.

J. K. S.

— **Metameryzacja u pierścienic.** P. A. Matagnin w sprawozdaniach Akademii Paryskiej ogłosił pracę, w której dochodzi do wniosków następujących:

1) pierścień głowowy u pierścienic pierwotnie posiadał czynność lokomocyjną, podobnie jak i pierścienie somatyczne; czynność ta zanika, ustępując funkcyom zmysłowym;

2) pierścień głowowy w pewnych przypadkach może posiadać dodatki uszczeciowane, co dowodzi tożsamości tych dodatków z nóżkami szczeciastemi;

3) część głowowa powstaje u pierścienic przez przekształcenie jednego tylko segmentu, który już początkowo posiada otwór gębowy i część przednią przewodu pokarmowego.

K. B.

— **Znaczenie sodu dla czynności rdzenia kręgowego.** Zanurzając odpreparowany rdzeń kręgowy wraz z nerwem kulszowym (n. ischiadicus) żaby w roztworach substancyj chemicznych nieczynnych (glukoza, sacharoza, gliceryna, asparagina), niezawierających ani śladu związków sodowych, p. S. Baglioni zauważył po pewnym przeciągu czasu zniknięcie pobudliwości odruchowej ośrodków, następnie zaś po upływie 2 do 4 godzin zupełny zanik pobudliwości nerwu obwodowego. Jeśli stosowano w doświadczeniach roztwory, zawierające na taką samą ilość substancyj obojętnych nieznaczną ilość soli sodowych (NaCl : 0,2 na 100), to przeciwnie pobudliwość nie zanikała. Okazało się również, że rdzeń wraz z nerwem, które utraciły zdolność reagowania na bodźce zewnętrzne wskutek przebywania w cieczy bez soli sodowych, mogą odzyskać całkowitą pobudliwość w przeciągu 45 min., jeśli użytą do doświadczenia ciecz zastąpi się przez inną zawierającą rozpuszczoną w niej sól sodową (chlorek, węglan obojętny, azotan i t. p.). Roztwory soli innych metali pokrewnych (potas, lit) tej własności związków sodowych nie posiadają.

Autor mniema, że obecność sodu, związanego z rodnikiem kwasowym, w cieczy międzykomórkowej układu nerwowego nie jest połączona z czynnością regulowania wewnętrznego ciśnienia osmotycznego, t. j. że opisane zjawisko nie daje się objaśnić teoryami chemii fizycznej, lecz że w danym przypadku należy przypuścić specyficzność chemiczną pierwiastku sodu.

(C. R.).

K. B.

— **Znaczenie ochronne ubarwienia naśladowczego.** Od dawna wiadomo, że wiele bardzo zwierząt posiada t. zw. ubarwienie naśladowcze (homochromia mimetyczna), wskutek którego trudno je odróżnić od przedmiotów otaczających. Fa-

kty, w rodzaju ubarwienia motyla *Kliima*, *Phloea* *Urapteryx* — podawane są już w najbardziej elementarnych podręcznikach. Mało jednak było dotychczas badań, stwierdzających, że takie właśnie ubarwienie rzeczywiście chroni jego posiadaczy od wrogów.

Podług prof. Cuénota, doskonała homochromia niektórych gatunków mięczaka *Doris*, naśladująca barwę gąbek, na których przebywają te mięczaki — nie ma dla nich żadnego znaczenia ochronnego. Mięczaki te bowiem nie mają innych wrogów prócz ryb, od których napaści chroni je ich sposób życia w miejscach ciemnych, a zresztą przywierają one silnie do podłoża i nie są naogół jadalne. Mieliśmy tu tedy do czynienia z przypadkiem homochromii odżywczej: mięczaki pochłaniają substancje barwne gąbek i dlatego przybierają ich barwę. Jest to cecha przypadkowa i bez głębszego znaczenia.

Z drugiej strony niedawno uczony włoski p. P. Cesnola zarządził szereg dowcipnie obmyślonych doświadczeń nad modliszką (*Mantis religiosa*), które wykazały, że dla tych zwierząt ubarwienie naśladowcze posiada bardzo wielkie oznaczenie ochronne (*Biometrika*, III, 1904). Wiadomo, że modliszki mają dwie różne odmiany, zieloną i brunatną. Zdaje się, że we Włoszech odmiana zielona, mniej ruchliwa, trzyma się wyłącznie traw zielonych, podczas gdy odmiana brunatna, bardziej przedsiębiorcza, przebywa w trawach żółkłych od słońca. Cesnola zebrał 110 modliszek: 45 zielonych i 65 brunatnych i następnie przywiązał zapomocą nici jedwabnej każdego owada do pewnej rośliny. Z pomiędzy 45 modliszek zielonych 20 zostało przywiązanych do trawy zielonej a 25 do żółkłej. Odwrotnie, 20 egzemplarzy brunatnych było umieszczonych wśród traw wyschłych, a pozostałe — wśród zielonych.

Doświadczenie trwało przez dni siedemnaście. Po upływie tego czasu autor znalazł 40 osobników żywych — tych właśnie, które były uwięzione wśród otoczenia o barwie odpowiadającej ich własnej. Wszystkie pozostałe stały się pastwą nieprzyjaciół, przeważnie ptaków. Modliszki zielone, umieszczone wśród traw zeschłych wyginęły już po upływie jedenastu dni.

Trudno jest wyobrazić sobie doświadczenie bardziej przekonujące. Ciekawem też jest, że ptaki, obdarzone wzrokiem tak bystrym, nie mogą zauważyć tak dużej wielkości owadów jak modliszki — o ile te znajdują się wśród otoczenia odpowiadającego im barwą.

(Rev. gén. d. Sc.)

J. T.

— **Ubarwienie pajaków.** Wiele zwierząt, jak wiadomo, na stronie brzusznej ma daleko jaśniejsze ubarwienie, niż na grzbiecie, barwa zaś boków ciała jest czemś pośredniem pomiędzy obiema temi barwami. Owo stopniowanie barwy ma ten wpływ, że odcienie od górnych części cia-

ła ku dolnym neutralizują się, wskutek czego zwierzęta nie zwracają na siebie tak silnej uwagi. Z objaśnieniem tem zgadza się uczyniona przez p. Oswalda H. Lattera obserwacja nad pewnymi pajakami. Gatunki rodzaju *Linyphia* są wszystkie prawie bez wyjątku na stronie brzusznej ciemniej zabarwione; z boków posiadają białe kreski i prążki, strona zaś górna jest jeszcze obficie uposażona w białe plamki i linie. Zabarwienie w danym przypadku wykazuje ten sam porządek, co zwykle, lecz w odwrotnym kierunku. Pajaki tego rodzaju (*Linyphidae*) wyrabiają poziomą pajęczynę, znajdując się na spodniej jej stronie, przez co najsilniej światło działa na brzuszną stronę tych zwierząt, podczas gdy strona grzbietowa znajduje się w cieniu; z tem zaś jest w związku całe ubarwienie ciała.

St. St.

— **Autoregeneracja nerwów.** P. A. Bethe w pracy swej, przedstawionej na ostatnim zjeździe międzynarodowym fizyologów, a traktującej o autoregeneracji nerwów obwodowych, doszedł do wniosków następujących: odcięcie nerwu wraz z jego ośrodkiem odżywczym od ośrodkowego układu nerwowego u kręgowców, pociąga za sobą odradzanie się nerwu w ściśle znaczeniu, czyli autoregenerację pod względem anatomicznym i fizyologicznym. Po upływie 4 do 8 dni po operacji można stwierdzić zanik zupełny pobudliwości w badanym nerwie, lecz przeważnie po kilku tygodniach, lub po miesiącu, pobudliwość zjawia się powtórnie, badanie zaś histologiczne nerwu wykazuje obecność normalnych włókien nerwowych z myeliną. Regenerowany w taki sposób nerw nie jest połączony z ośrodkowym układem nerwowym, ponieważ obwodowe podrażnienie nerwu, powodując skurcz odpowiednich mięśni, nie wywołuje uczucia bólu, silne zaś pobudzenie rdzenia nie pociąga za sobą skurczu mięśni, unerwionych zapomocą włókien nerwu operowanego; brak łączności z układem ośrodkowym sprawdza się również i na drodze badań anatomicznych. Po upływie pewnego czasu często następuje powtórny okres degeneracyjny.

(R. Sc.).

K. B.

— **Doświadczenia nad przymiotem,** zapoczątkowane w roku zeszłym przez Rouxa i Miecznikowa, dowiodły, jak to już powszechnie wiadomo, że jad syfilityczny może być przeniesiony drogą szczepienia na małpy człekokształtne. Dzieciwiec szympansov, którym wymienieni badacze zaszczepili syfilis z różnych źródeł — zachorowały w sposób typowy. Wyniki te zostały następnie stwierdzone przez doświadczenia Lassara i Neissera.

Obecnie Roux i Miecznikow zbadali własności jadu syfilitycznego i szukają toksyny specjalnej.

Ciecz surowicza, otrzymana z ran syfilitycznych, zawiera skupienia leukocytów i czerwonych ciałek krwi, lecz mikrobow w niej nie znaleziono.

Elementy komórkowe nie wykazują ruchów, któreby mogły być im nadane przez mikroby ruchliwe. Bez wątpienia mikrob poszukiwany musi być nieruchomy.

Czy mikrob syfilityczny będzie należeć do kategorii drobnoustrojów niewidzialnych, jak np. zarazek febrы żółtej? Wychodząc z tego przypuszczenia, Klingmüller i Bermann zaszczepili sobie hodowle rozcieńczzone i przefiltrowane, lecz nie ulegli zarazi. Miecznikow i Roux zwracają uwagę, że w tych doświadczeniach zarazek mógł uleść zniszczeniu w ciągu dość długiej manipulacji, i zmodyfikowali ją w sposób następujący: mieszała ciecz surowiczą z ran przymiotowych z cieczą wodnistą z oka świeżo zabitego barana i przefiltrowali ją następnie przez świecę Berkfelda; cała ta manipulacja nie trwała dłużej nad 50 minut, poczem produkt otrzymany został zaszczepiony szympansovi—i szczepienie to pozostało bez rezultatu. W drugim doświadczeniu, także sama mieszanina, lecz bez poprzedniego filtrowania, wywołała u małpy zjawienie się wrzodu syfilitycznego po upływie dni 37 od zaszczepienia. A więc zarazek przymiotu nie przechodzi przez świecę Berkfelda.

Dwa cm^3 mieszaniny cieczy surowiczej z chorożego na przymiot człowieka i cieczy wodnistej z oka barana, po ogrzaniu w zamkniętej próbówce do $51^{\circ}C$. w ciągu godziny — straciły swe własności zaraźliwe.

Z drugiej strony substancje chemiczne w rodzaju skoncentrowanej gliceryny — nie niszczą chorobotwórczych własności zarazka.

Badacze z instytutu Pasteura przypuszczali, że jad przefiltrowany lub ogrzany może służyć za szczepionkę. Lecz po szczepieniu tego zarazka zmienionego, zaszczepienie jadu zwykłego wywołało typowe objawy przymiotu.

Wobec tego należy szukać szczepionki przeciw przymiotowej pomiędzy zarazkami żywymi, lecz złagodzonymi. Niektóre gatunki małp niższych, jak np. *Macacus cynomolgus*, nie osłabiają zarazka, osłabia go natomiast *M. sinicus*. Lecz i złagodzony w ten sposób zarazek przedstawia jeszcze wiele do życzenia, nie usuwa bowiem wielu ważnych objawów choroby. J. T.

(Rev. Sc.)

ROZMAITOŚCI.

— **Śmierć słynnej żaby.** Przed niedawnym czasem skończyła życie... zwyczajna żaba z pracowni fizjologicznej, która jednakże cieszyła się przez czas dość długi pewną sławą. Była to żaba (*Rana esculenta*), której przed sześciu prawie laty dr. Wilbert, kierownik zakładu fizjologicznego uniwersytetu w Cornell w Ameryce północnej — wyciął obie półkule mózgowia. *Rana* zagoiła się

nader szybko poczem zwierzę zostało umieszczone w dużym naczyniu otwartem. Od r. 1899 operowana żaba wykonywała tylko nieznaczne ruchy, zależne prawdopodobnie od zmęczenia mięśniowego i podobne do poruszeń, wykonywanych zazwyczaj podczas snu. Oczy, nerwy i wzgórki wzrokowe przez operację nie zostały uszkodzone, lecz żaba, widząc różne przedmioty, najwyraźniej nie rozróżniała ich: nie wzruszał jej widok najbardziej nawet smakowitego pokarmu. To też trzeba ją było karmić codziennie, wsuwając zapomocą sondy — kawałki mięsa surowego lub ryby, głęboko do przełyku, dla wywołania czynności odruchowej połykania.

Za dotknięciem ręki ludzkiej żaba ta poruszała się i próbowała skakać. Wrzucona do wody — pływała, dopóki nie natrafiła na jakieś oparcie; przewrócona na grzbiet szybko i silnym ruchem odwracała się, lecz nigdy nie wykonywała żadnych ruchów samorzutnych.

Żaba ta służyła przez lat kilka do demonstracji na wykładach fizjologii, a także była wystawiona na zjeździe fizjologów amerykańskich w Waszyngtonie, gdzie wzbudzała powszechne zaniepokojenie. J. T.

(R. g. d. Sc.).

NOTATKA BIBLIOGRAFICZNA.

— **Ergebnisse und Probleme der Zeugungs- und Vererbungslehre. Vortrag gehalten auf dem internationalen Kongress für Kunst und Wissenschaft in St. Louis (U. St. A.).** September 1904, von Oscar Hertwig. Jena 1905. Doskonale rzut oka na stan obecny naszej wiedzy o tak interesujących zagadnieniach bytu, jak zapłodnienie i dziedziczność. Gdy Haller w swej znakomitej „Fizjologii“ zapragnął na podstawie dotychczasowych badań dać obraz procesu zapłodnienia i wyjaśnić tajemnicze przyczyny jego przebiegu, spotkał się z 300 najrozmaitszych hipotez, które do końca XVII wieku myśl ludzka stworzyła, dążąc do wytłumaczenia zagadnień powyższych. Zniechęcony, nazwał badanie praw reprodukcji: „ingratissimum opus“. W przeciwstawieniu do Hallera — O. Hertwig, uzbrojony w potężny rynsztunek wiedzy współczesnej, sam sławny badacz początków życia, twierdzi, że „gratissimum opus“ jest obecnie pracować w tej dziedzinie.

Autor przytacza swoje prace nad przebiegiem zapłodnienia w jajach jeźwoćw oraz nad procesem redukcji chromatinu w spermatocytach *Ascaris megalocephala*. Na podstawie tych prac oraz badań innych głośnych uczonych, Hertwig formułuje cztery zasadnicze prawa, tworzące niejako fundament naszych obecnych pojęć o zapłodnieniu. A więc:

