

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.

W ciągu sierpnia redakcyja będzie otwarta tylko od 4 do 6 popołudniu.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA № 37. Telefonu 83-14.

ZJAWISKA AKUSTYCZNE PODCZAS WYBUCHÓW¹⁾.

Podczas eksplozyi wulkanów, materyałów wybuchowych, i w tym podobnych wypadkach, połączonych z wytwarzaniem silnych dźwięków, obserwowano nieraz pewne niezwykle zjawisko akustyczne. Oto wybuchy te słyhać było na pewnej nieregularnie zarysowanej przestrzeni, dalej następował pas ciszy, mający mniej więcej 100 km szerokości, a za nim następowała znów przestrzeń, na której dźwięk dawał się słyseć. Zjawisko to obserwowano w r. 1878 podczas wybuchu wulkanu Kotopaxi, następnie podczas słynnego wybuchu Krakatau. A. de Quervain był jego świadkiem w chwili wybuchu dynamitu 15 listopada 1908 r. podczas budowy kolei na Jungfrau. Próbował on już wtedy wyjaśnić zjawisko to załamaniem i odbijaniem promieni dźwiękowych. Ostatnio G. v. der Borne

podał prostą teorię, tłumaczącą dostatecznie przyczyny i przebieg zjawiska.

W bezpośrednim sąsiedztwie miejsca wybuchu następuje silne wstrząśnienie powietrza, nie dające rozłożyć się na fale dźwiękowe. Nie można więc mówić tam o dźwięku w zwykłym znaczeniu tego wyrazu; prawa, rządzące przenoszeniem się dźwięku, nie są ważne w tym obszarze. Dopiero na pewnej odległości od miejsca wybuchu powstają zwykłe fale dźwiękowe. Obszar ten, na którego granicy powstają fale dźwiękowe, Borne nazywa źródłem dźwięku. Biorąc pod uwagę, że źródło nigdy nie ma średnicy większej, niż 1 km, możemy tu uważać je za punkt. Źródło dźwięku, jak zaznaczono wyżej, otoczone jest pasem, w którym wybuch daje się słyseć, dalej następuje pas ciszy, wreszcie idzie znowu strefa, do której dźwięk dochodzi zupełnie wyraźnie. Istnienie pasa ciszy objaśnić się daje tylko przypuszczeniem, że droga, po której dźwięk przenosi się poza ten pas, nie jest prosta: promienie dźwiękowe jakby przeskakują pas ciszy. To znów mieć może trzy różne przyczyny: 1) Odbicie—zależy od niego poczęści nateżenie dźwięku; odbicie całkowite

¹⁾ Podług G. v. d. Bornego, Ueber die Schallverbreitung bei Explosionskatastrophen. Physikalische Zeitschrift, № 11 z r. b.

uważać można za zjawisko załamania i rozpatrywać je jako takie. 2) Przeniesienie dźwięku z wiatrem — już z góry nie można przypisywać mu większego znaczenia. Istotnie, podczas kilku wybuchów obserwowanych zjawisko zachodziło zupełnie jednakowo, mimo znacznych różnic prądów powietrznych; wskazuje to, że wpływ wiatru jest bardzo podrzędny. 3) Wreszcie załamanie promieni dźwiękowych w powietrzu, które składa się z warstw różnej gęstości i temperatury. Na załamaniu polega, według Bornego, istota całego zjawiska. Atmosferę rozpatrywać można jako układ płaskich warstw poziomych. (Skrzywienia tych warstw z powodu kulistości ziemi nie bierzemy pod uwagę, gdyż krzywizna promieni dźwiękowych, o którą nam teraz chodzi, jest bardzo wielka w porównaniu z krzywizną kuli ziemskiej; ściślej opracowując teorię, należy wprowadzić odpowiednią poprawkę). Ten układ warstw rozpada się na dwie części. W części dolnej temperatura stale obniża się ku górze; zdarzają się wprawdzie wypadki, że w niektórych warstwach temperatura wzrasta ku górze, lecz nie zmieniają one obrazu ogólnego. Pomijając nieznaczny wpływ pary wodnej, przyjąć możemy, że na całej grubości tej części dolnej skład procentowy atmosfery pozostaje niezmienny, i średni ciężar cząsteczkowy mieszaniny gazów, składających powietrze, pozostaje również bez zmiany. Na wysokości jakichś 12 km kończy się ta część dolna atmosfery i rozpoczyna się część górna, izotermiczna. Niema tam już pionowych prądów powietrznych, które ujednastajniałyby skład procentowy powietrza, należy więc oczekiwać, że w warstwie tej, w miarę oddalania się od powierzchni ziemi, osiągają przewagę lżejsze składniki powietrza, wskutek czego średni ciężar cząsteczkowy stopniowo zmniejsza się ku górze. Istnienie tej warstwy izotermicznej zostało stwierdzone do wysokości 30 km; dla uproszczenia rachunków przyjmijmy, że temperatura i wyżej pozostaje stała.

Jak wiadomo, zjawisko załamania dźwięku podlega prawu

$$\text{wst } \phi_1 : \text{wst } \phi_2 = u_1 : u_2,$$

gdzie ϕ_1 i ϕ_2 są to kąty, tworzone przez promień dźwiękowy w dwu ośrodkach, oddzielonych powierzchnią łamiącą, oraz normalną do tej powierzchni, u_1 i u_2 oznaczają szybkość dźwięku w tych ośrodkach. W zastosowaniu do naszego przypadku możemy, zamiast powyższego wzoru ogólnego, napisać

$$\text{wst } \phi : \text{wst } \varphi = u : u_z,$$

gdzie φ i u_z oznaczają odpowiednie wielkości dla źródła dźwięku, a ϕ i u — dla dowolnego punktu promienia dźwiękowego. (Zauważyć należy, że wzory te pozostają ważne i w przypadku, gdy dźwięk zostaje unoszony z wiatrem; należy tylko odnieść zjawisko całe do układu współrzędnych, poruszającego się z szybkością i w kierunku wiatru). Dalej napisać możemy znany wzór

$$u^2 : u_z^2 = \frac{T}{\mu} : \frac{T_z}{\mu_z},$$

w którym

u = szybkość dźwięku w powietrzu w punkcie obserwowanym

T = temperatura absolutna powietrza w punkcie obserwowanym

μ = średni ciężar cząsteczkowy powietrza w punkcie obserwowanym

u_z , T_z , μ_z = odpowiednie wartości u źródła dźwięku.

Z ostatnich dwu wzorów otrzymujemy:

$$\text{wst } \phi : \text{wst } \varphi = \sqrt{\frac{T}{\mu}} : \sqrt{\frac{T_z}{\mu_z}}$$

W warstwie dolnej, jak widzieliśmy, średni ciężar cząsteczkowy pozostaje bez zmiany, temperatura zwykle obniża się ku górze, a więc, jak widać z wzoru ostatniego, odpowiednie ϕ staje się coraz mniejsze, t. j. promienie są wklęsłe ku górze i opuszczają warstwę dolną, nie dochodząc do pasa ciszy.

W warstwie górnej temperatura pozostaje stała = T_h , otrzymamy więc wzór następujący:

$$\text{wst }^2 \phi = \text{wst }^2 \varphi \cdot \frac{T_h}{T_z} \cdot \frac{\mu_z}{\mu}.$$

Wartość $\frac{T_h}{T_z}$ jest stała, μ zmniejsza się z wysokością, a więc φ wzrasta, promienie stają się wypukłe ku górze.

Zachodzi pytanie, w jakich warunkach promień może skierować się znów ku dołowi, aby wrócić na tę wysokość, na której znajduje się źródło dźwięku. Aby to mogło nastąpić, promień musi najpierw przybrać w pewnym punkcie kierunek poziomy, to jest kąt φ musi stać się równy 90° , czyli $\text{wst } \varphi = 1$, a więc, ze wzoru przedostatniego

$$\text{wst}^2 \varphi = \frac{T_z}{T} \cdot \frac{\mu}{\mu_z}.$$

Jeżeli więc promień zwrócić się ma ku dołowi już w warstwie dolnej, w której $\mu = \mu_z$, to z wzoru powyższego można wprowadzić warunek

$$\frac{T_z}{T} = \text{wst}^2 \varphi,$$

t. j. dla promieni, wychodzących ze źródła poziomo ($\varphi = 90^\circ$), temperatura punktu przegięcia musi być równa temperaturze źródła; dla wszystkich innych promieni ($\varphi < 90^\circ$), temperatura ta musi być wyższa od temperatury źródła. Ponieważ jednak rzadko się zdarza, by temperatura warstwy dolnej była w jakimkolwiek punkcie wyższa, niż u źródła, położonego zazwyczaj blisko powierzchni ziemi, więc też przegięcie promieni dźwiękowych już w warstwie dolnej nie może być zjawiskiem częstym. W tej więc formie istnienie pasa ciszy należy do rzadkości; obserwował je B. Mohn na wybrzeżach Norwegii ¹⁾. W przypadkach, o których mówiliśmy wyżej, gdy pas ciszy posiada znaczną szerokość, a więc gdy punkty kulminacyjne promieni dźwiękowych muszą znajdować się bardzo wysoko, trudno przypuścić, aby mogły się tam znaleźć warstwy powietrza o temperaturze równej lub wyższej od temperatury źródła dźwięku. Tu więc ważny jest wzór ogólny

$$\text{wst}^2 \varphi = \frac{T_z}{T_h} \cdot \frac{\mu}{\mu_z},$$

w którym już $\mu \neq \mu_z$. Chcąc obliczyć drogę promienia dźwiękowego w warstwach górnych, znać należy uprzednio prawo, według którego μ zmienia się, zależnie od wysokości. Borne wyprowadza dość złożony wzór dokładny, który po uproszczeniu daje się zastąpić następującym wzorem przybliżonym:

$$\mu = 2 \cdot \frac{e^{0,15 h} + 53\,000}{e^{0,15 h} + 3\,000},$$

w którym h = wysokości
 e = podstawie logarytmów naturalnych = 2,718 28...

Znając μ i T można obliczyć szybkość dźwięku w każdym punkcie, a stąd i drogę promienia dźwiękowego i położenie punktu, w którym promień ten staje się poziomy, oraz punktu, w którym powraca on na powierzchnię ziemi. Borne oblicza położenia tych punktów dla różnych wartości φ i dochodzi do wniosku, że wspomniany wyżej pas, w którym dźwięk daje się słyszeć ponownie, powinien być oddalony od źródła o 114 do 300 km, tworząc jakby pierścień, ze wszech stron otaczający źródło dźwięku. Brzeg wewnętrzny tego pierścienia tworzy jakby linię ogniskową, wzdłuż której dźwięk daje się słyszeć szczególnie wyraźnie; dalej dźwięk słabnie, zrazu powoli, a na odległości jakichś 200 km — coraz prędzej.

Tyle mówi teoria. Doświadczenie potwierdza jej wyniki we wszystkich punktach ważniejszych. Istotnie, obserwowano, że w pierścieniu od 125 do 220 km od źródła dźwięk dawał się słyszeć ponownie, na brzegu wewnętrznym wyraźnie, dalej coraz słabiej. Jeżeli nie znamy pierścieni zamkniętych, to, zapewne, przypisać to należy tylko niedokładności obserwacji; jeżeli zaś rzeczywiście istnieją przerwy w tych pierścieniach, to dają się one, prawdopodobnie, wyjaśnić na podstawie zjawisk cienia i uginania.

W tem miejscu wspomnijmy jeszcze o dwu innych przyczynach, które wymieniliśmy z początku, jako mogące powodować zjawisko, o którym mowa. Zalamaniu promieni towarzyszy zawsze odbicie, zmniejszające ilość energii, prowa-

¹⁾ Annalen der Hydrographie, 20, str. 85 i 117, 1892.

dzonej przez promienie załamane. W naszym przypadku istnienie pasa ciszy, na którego obszarze większa część energii odbitej dochodzi do powierzchni ziemi, wymownie świadczy, jak nikłą cząstkę energii całkowitej stanowi ona. Można więc śmiało pominąć ją w rozważaniu zjawiska. Co zaś dotyczy wiatru, to, uwzględniając słowa powiedziane już wyżej, zaznaczyć należy, że siła wiatru, jako pozioma, nie wpływa na ruchy pionowe cząsteczek powietrza, a więc nie może powodować żadnych zmian w istocie zjawiska, lecz jedynie zmieniać może kształt poszczególnych pierścieni. Te zmiany kształtu są, zapewne, dość złożone, jednak dają się ocenić w przybliżeniu. Borne liczy, że wpływ wiatru przesunąć może położenie poszczególnych pasów nie więcej, jak o 20 km. Jeżeli poprawkę tę zastosujemy do teorii wyżej wyłożonej, okaże się ona jeszcze bardziej zbliżona do wypadków obserwowanych.

S. Rozenblat.

W WYSOKIM KRASIE OPODAL ADRYATYKU.

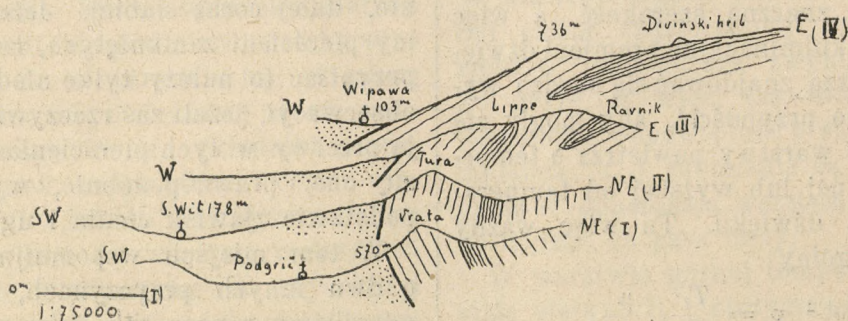
(Dokończenie).

Pejzaż krasowy posiada prawdziwą grozę. Rozżarte płyty sterczą obok siebie jak nagrobki żydowskiego cmentarza. Rzucają olśniewające, ostre błyski.

Z obu stron drogi skały, zbliżywszy się, utworzyły bramę. Jeszcze krok, a stajemy na krawędzi Nanosu. Z bory ani śladu. Pozostała w tyle na wyżynie. Stoimy w straszliwej spiekocie słońca. Pod nami Orechowice, S. Wit i Łozice oraz pejzaż setek skupionych wsi na fliszu cudacznie rozczłonkowanym przez tysiączne wody.

Przełęcz Wrat leży na wysokości 810 m. Rozgrzane powietrze zalega w tej chwili bez ruchu. Warstwy strome są ustawione prawie pionowo. Przekroje hipurytów i szeregu innych małży morskich przepełniają skałę. Na 240 m pod Wratami pojawia się flisz eoceński, aby utworzyć dolną część wysokiego stoku. Zapada się najwyraźniej pod hipurytowe wapienie. Na linii Wrat górna kreda nie leży zatem pod fliszem, jakby powinno być normalnie; jest ona przewrócona na flisz. W gąszczu młodych dębów powiewa miły chłód. Rozkładamy na ziemi mapę geologiczną, aby zanalizować zjawiska zaobserwowane od wczoraj.

Oto w Podkraju flisz leżał normalnie na wapieniach hipurytowych. Podobne uławicenie obserwowaliśmy, schodząc z Col do Werchpolia. Jeszcze koło Wipawy wapienie kredowe pochylały się pod kątem 30° pod eoceńskie margle i piaskowce. Pod Wratami stosunki są już inne. Kreda leży na fliszu. Warstwy Wipawy musiały zatem ustawiać się coraz bardziej stromo w kierunku ku Wratom, a potem zupełnie pionowo, aby móżdż przewrócić się na kredę (fig. 2).



(Fig. 2).

Przekroje wzdłuż SW brzegu Nanosu od Wipawy do Wrat. Flisz oznaczony punktami, górna kreda oddalonymi, dolna kreda gęstymi kreskami.

Istotnie, opodal pod górą Tura widać najwyraźniej pionowe ławice kredowe.

Tak tedy wysoki brzeg Nanosu od Wipawy aż do Wrat przedstawia niezmiernie ciekawą budowę. Szereg przekrojów narysowanych jeden za drugim oddaje wyraźnie zjawisko powolnego przewracania się starszej skały na młodszą.

Niema tu mowy o tem, aby skalne kompleksy Hruszycy zachowały spokój. Są one wyruszone z położenia, w jakim kiedyś osadziły się na dnie morskiem; ich pierwotne ułożenie ulegało zmianie na skutek sił górotwórczych. Obserwujemy dalej w naturze sposób uławicenia skalnych kompleksów w Hruszycy.

Architektura skorupy ziemskiej jest często zaledwie zrozumiała. Dokładna obserwacja pozwala jednak zawsze odtworzyć prawdziwy styl budowlany i wyrazić go w sposób przejrzysty i zrozumiały.

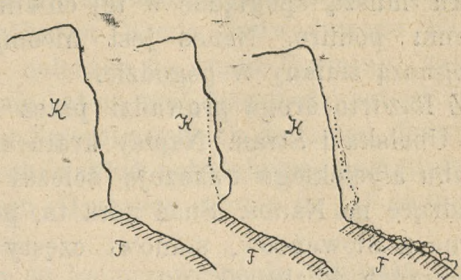
Podnosimy się z ziemi. Z pobliza lekki powiew przynosi szmer sączącej się wody. Woda musi być istotnie niedaleko. Przecież flisz jest nieprzepuszczalnym materiałem i właśnie na nim leżą wapienie kredowe, w których giną wody z powierzchni. Po chwili stajemy nad wodą, która ukazuje się u stóp ściany w formie źródeł. Po siedmiogodzinnym marszu w skwarze słońca i suchym wietrze jest ona więcej niż nektarem.

A teraz na dół, na wielki gościniec prowadzący z Wipawy do Razdrto!

Z pośród fliszu wyzierają twardsze brekcy i zlepionce nakształt ruin; w zerwach flisz jest wygięty, sfałdowany, strzaskany. Tak w Podkraju jak i tu nad Łozicami okazuje on silne deformacje pod wpływem sił dyzlokacyjnych.

Długi biały mur Nanosu oświecony pełnią słońca ciągnie się w stronę Razdrto. Jest to typowa kuesta, zatem wysoki próg, cofający się pod wpływem gradacji czyli erozyji i denudacji. Warstwy fliszowe jako skała miękka łatwo są niszczone przez wodę deszczową; pojawiające się źródła ułatwiają podcinanie nadległego progu. Ten ostatni kruszy się

zatem, obrywa calcami i stacza w dół rozbity na długie, rozległe piargi (fig. 3).



(Fig. 3).

Kuesta Nanosu nad Moczylnikiem. *K* wapienie górnokredowe, *F* flisz.

Wszędzie też bieleją smugi piargów na stoku, o ile nie zostały pokryte przez bogato rozrastające się krzaki. Zwłaszcza krzewy jeżyn rozpierają się gęsto. Gałązki uginają się pod ciężarem owoców, których nikt nie zrywa, a które wonieją słodkim aromatem.

Słońce zaczyna zachodzić. Biała kuesta różowieje zlekka, a kaplica św. Hieronima goreje wysoko w górze. W oddali rozpięta się siny mur Lasu Ternowańskiego, a za nim w śródozde mającą Alpy Friulu. Z czuba Nanosu spływa chłodne alpejskie powietrze w dolinę Moczylnika, która głęboko wcięta we flisz podnosi się aż pod samą przełęcz Razdrto (598 m). Przełęcz ta dzieli dwa światy.

Jeszcze złoci się czub Nanosu w dogorywających promieniach słońca, kiedy wchodzimy do cichej wsi Razdrto. Z pokoju sympatycznej oberży wpatrujemy się długo w olbrzymi biały czub, coraz bardziej czarny i ponury na tle nieba zasianego gwiazdami.

.....

Posuwać się dziś będziemy wzdłuż brzegu kotliny Postojny od Razdrto do Studeno. Wędrować będziemy przez pola uprawne, lasy, łąki, wioski małe, ciągle u stóp białych wapieni.

Ranek jest prześliczny. Łąki zarosione skrzą się ogniem dyamentów, ptaki zawodzą wszystkimi głosami bez chwili wytchnienia, a ponad wapienną ścianą Nanosu ciemne chmury kłębią się i kołtują.

Sam czub tonie chwilami we mgle, to znowu wyziera na świat. Żeglarze Adryatyku muszą spoglądać w tej chwili ku niemu ponuro. Nanos jest nieomylną prognozą zmiany w pogodzie.

Z Razdrto droga prowadzi przez pola do Ubelska i Stran. Napisy krańskiego klubu alpejskiego wskazują ścieżki prowadzące na Nanos. Snać góra ta, popularna u Słoweńców, stanowi częsty cel większych wycieczek.

Mała kapliczka św. Bryksyusza, wysoko przyczepiona pod spadziastą ścianą, świeci pośród drzew. Leży tuż ponad fliszem, który stanowi wciąż dolną połowę stoku i zanurza się podobnie jak koło Wrat pod kredowe wapienie wyżyny. Od Wrat zatem ciągle anormalne ułożenie wapieni ponad miękką eoceńską skałą cechuje brzeg Hruszycy.

Ze Stran droga ciągnie przez las. Wapienna kuesta, prawie 500 m wysoka, ponad Ubelsko obniża się powoli, ale bezustanku. Z lasu skręcamy w stronę wsi św. Michała, gdzie kreda leży nakształt wyspy pośród osadów fliszu.

Wapienie tworzą czapkę tektoniczną spoczywającą na fliszu; są zatem resztką wysokiego brzegu Hruszycy, który kiedyś sięgał aż do św. Michała.

Erozja i denudacja cofnęła powoli wysoką kuestę ku zachodowi, odsłaniając z pod wapieni młodszą skałę. W ten sposób granica fliszu zmienia się bezustannie, a zagłębienie Postojny powoli się powiększa.

Podziwiamy Nanos. Ostre czuby od Suchego aż do Bukowca rysują się pośród delikatnego muślinu mgieł wyrazicie nad stromą ścianą. Ta upada nie tylko w stronę Ubelska i Stran ale także na wschód ku wielkiej depresji, wdzierającej się głęboko w Hruszycę.

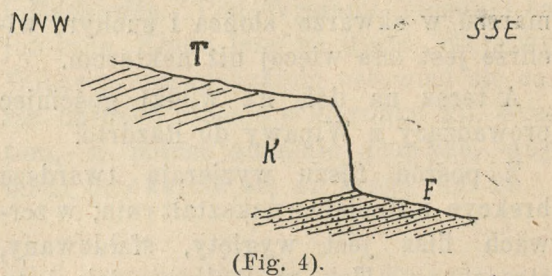
Nanos w ten sposób jest okazałą miazgą górską, ograniczoną ze wszystkich stron wysokimi ścianami; rozpiera się też szeroko ponad otaczającymi wklęsłościami i depresjami.

Zaczyna być gorąco. Przez pola wije się ścieżka do Przedjamy. Mały potok jednak, wzdłuż którego idziemy, płynie ze szmerem nie ku Nanoszcowi i Pivce,

to jest rzekom zagłębiam, ale w stronę wapieni kredowych. Ucieka poprostu od Nanoszca, wżera się coraz głębiej we flisz, zbierając wody dokoła z zielonych pól i łąk. Niedaleko kuesta. Turkot pracującego młynka przenika rozgłośnie powietrze. Pod wapienną ścianą potok przyśpiesza biegu, pieni się i rzuca z hałasem w rozżartą jaskinię. Prześliczne zameczysko osadzone w niszy wylizanej przez wodę, zawieszono jest jakby gniazdo korsarza ponad huczącą wodą.

Co za dziwne stosunki hydrograficzne panują wzdłuż południowo-wschodniego brzegu Hruszycy. Potoki zamiast uchodzić do węzowo wijącego się Nanoszca skierowują się ze środka kotliny w stronę kuesty i znikają pośród krasu Hruszycy. Czyżby wody tych potoków łączyły się pod ziemią z wodami krasu, aby wypłynąć w Wipawie na światło dzienne z majestatem?

Kuesta wapieni Hruszycy, obniżona do 50 m nad Przedjamą, maleje jeszcze bardziej w stronę Bukowja i Belska. Wygląda jak gruba płyta wystająca z pośród miękkich materyałów. Z pod wapieni wydobywa się flisz. Ponad wapieniami leży dolomit górnotryasowy, zupełnie identyczny jak koło Garczarowiec (fig. 4).



(Fig. 4).

Kuesta Hruszyca od Przedjamy do Studeno. T dolomit górnotryasowy, K górna kreda, F flisz.

Skały ograniczające od NW kotlinę Postojny są zatem najwyraźniej przewrócone; najmłodsza skała ciągnie się u stóp wapiennego muru, najstarsza zaś stanowi gruby kompleks w stropie kredowych wapieni.

Jak bardzo zdeformowane są wapienie kredowe! Sprawiają wrażenie płyty zmiażdżonej i stłoczonej, wyprasowanej, to

znowu nabrzmiwającej. Miejscami wapienie są zgruchotane i wtórnie skitowane kalcytem, tak, że powstaje brekcya, gdzieindziej wyglądają jak ciasto, które uległo wałkowaniu. Wapienie należą do górnej kredy. Między niemi a tryasem nie widać ani śladu utworów dolnej kredy lub jury. Skały te zostały zupełnie wygniecione. Sama górna kreda, zredukowana zaledwie do kilku metrów, jest tylko resztką grubego kompleksu skały ongi dochodzącej do 1000 m miąższości.

Zgniecenia i sflócenia, sprasowania i walcowania dają się obserwować co chwila; mechaniczne deformacje skały osiągają tu najwyższy stopień w Hruszycy. W samym Belsku kościół stoi na kredzie. Wapien wyziera z pośród zieleni i rzuca oślepiające blaski. Młynki turkoczą wzdłuż niskiej kuesty, jak pod rozżartym, starym murem.

Dolomity tryasowe, które podnoszą się łagodnym zboczem aż do czuba św. Wawrzyńca, porośnięte są trawą. Sam czub jednak pokryty lasem bukowym zdradza już kształtem swej linii twardszy materiał litologiczny. Wapienie jurajskie pokrywają dolomit i tworzą zalesione czuby.

W ten sposób zbocze przedstawia ciekawą budowę. Tryas, pokryty w górze normalnie przez jurę, sam spoczywa na przewróconej seryi kredy i fliszu.

Zbliżamy się do Studeno, bo zdaleka widać już pośród drzew owocowych wysoki kościół. W samej wsi górna kreda znika zupełnie; została wytłoczona. Przez chwilę tryas i flisz stykają się bezpośrednio ze sobą, nie wykazując żadnego śladu z kredowych porwaków. Ale koło kościoła pojawia się znowu kreda. Bieleje pośród zieleni ogrodów. Rozszerza się coraz bardziej i oddala się wschodnią granicą od tryasu. Flisz, który leżał pod kredą, zaczyna teraz ustawiać się pionowo. Kuesta zawraca nagle ostro ku południowi, a warstwy kredowe pokazują podobnie jak flisz ławice pionowe. Jeszcze kilka kroków a brzeg fliszu i kredy zawraca znowu z powrotem na zachód, jednocześnie zaś obserwować możemy pośród ogrodów, łąk i lasów tegoż

brzegu, że flisz nie zapada się już pod kredą ani nie stoi pionowo, jeno pokrywa kredę normalnie, zapadając się słabo ku północy. Kreda Medwedowego Wierchu, należąca do krasu Postojny, zanurza się zatem pod flisz małej zatoki Studeno. Z górotwórczych zaburzeń dostrzeżonych wzdłuż południowo-wschodniego brzegu Hruszycy niema tu już żadnego śladu.

Po 20 km przewrócenia (długość brzegu Hruszycy od Wrat do Studeno) brzeg kredowo-fliszowy ma znowu ułożenie normalne jak w dolinie Podkraju.

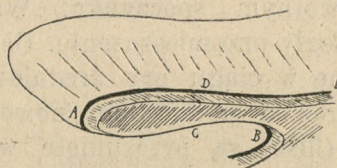
Wracamy na wielki gościniec prowadzący ze Studeno do Planiny. Po lewej stronie drogi podnosi się stok trawiasty aż po zalesione czuby. Krótkie zerwy zaznaczają erozyjne działania wód. Gościniec biegnie wzdłuż granicy tryasu, który spoczywa najwyraźniej na kredzie. Wszędzie młodsza, wybitnie krasowa skała leży pod starszą...

Wieczór już zapadł. Dzwony Planiny oznajmniają zbliżającą się niedzielę.

W pokoiku hotelowym zapalamy świece i rozkładamy mapę Hruszycy na stole. Dostrzeżone zjawiska staramy się połączyć w jedną całość.

Na podobieństwo budowniczego, który z obserwowanych gruzów musi oznaczyć pierwotny styl i rozkład badanego budynku, musimy i my rozwiązać tajemnicę ukrytą w wyruszonych ze spoczynku masach skalnych Wysokiego krasu.

Natura zdradza w Hruszycy wielki fałd leżący (fig. 5).

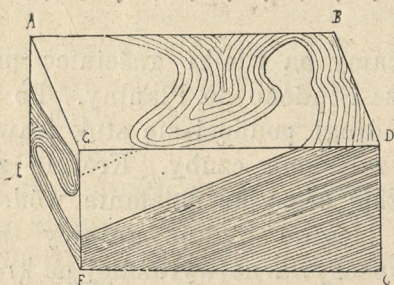


(Fig. 5).

Leżący fałd. A skręt czołowy, B skręt korzeniowy, C serya przewrócona (brzuszna), D serya normalna (grzbietowa).

Fałd jest zaduży jednak, aby go człowiek objął jednym spojrzeniem. Dopiero mapa geologiczna odkrywa go jakby z lotu ptaka.

Fałd nie leży poziomo; podłużna jego oś (oś skrętów) nie przebiega ciągle w jednakowej wysokości ponad poziomem morza. Przeciwnie, fałd jest pochylony w kierunku podłużnym i zanurza się w głąb ziemi, ginąc pod masami skalnymi Krzyżnej Góry. Mapa zaznacza najwyraźniej intersekcję fałdu leżącego. (Porównaj fig. 1 z fig. 6). Wystarczy zanalizować kontur kredowo-fliszowy.



(Fig. 6).

Leżący fałd, podnoszący się w kierunku osi podłużnej i ścięty płaszczyzną poziomą $ABCD$. Na płaszczyźnie $ACEF$ występuje fałd w postaci przekroju pionowego, na płaszczyźnie $ABCD$ w postaci przekroju poziomego (intersekcja geologiczna).

Linia od Podkraju przez Sanabory do Wręt oznacza grzbietową, linia od Wręt przez Razdrto do Studena przewróconą czyli brzuszna stronę.

W sąsiedztwie Wręt, w górze Tura zaznacza się zachowany po dziś dzień wielki skręt czołowy fałdu, w kueście koło Studeno skręt korzeniowy.

Hruszyca, którą przebiegamy od trzech dni, zbudowana jest zatem z szeregu mas skalnych, które wcale nie pozostały w pierwotnym spoczynku. Wszystkie skały uległy przemieszczeniu. Osady wybudowane w ciągu ery średniowiecznej ziemi oraz z początkiem nowożytnych czasów (flisz) są przesunięte w stronę Adryatyku w formie gigantycznego fałdu. 12 km ciągnie się przewrócona serya od czuba Nanosowego aż do Studeno, wyznaczając amplitudę fałdu.

Skorupa ziemská jest przedziwna w swoich odkształceniach. Wędrowaliśmy od Garczarowiec do Podkraju jakby po najbardziej spokojnym obszarze. Któż podejrzewać mógł, że wędrujemy po grzbiecie wielkiego fałdu, po kompleksach skalnych, które nie znajdują się w miejscu, gdzie zostały kiedyś osadzone?

Warstwy zaledwie słabo nachylone, czyż mogły nasunąć myśl, że obszar doznał przemieszczenia w stronę Adryatyku?

Dopiero w Nanosie, bliżej Wręt natura zaczęła okazywać niepokój mas skalnych. Od Wipawy wapienie kredowe i flisz, ustawiając się coraz bardziej stromo, wreszcie pionowo, jęły się przewracać począwszy od góry Tura. Wzdłuż wysokiej ściany masy skalne zaznaczają wielki skręt, w formie gigantycznego łuku. Odtąd aż do Studeno pozornie wraca spokój. Skały leżą prawie poziomo. A jednak wszędzie starsze utwory spoczywają na młodszych. W przewróconej seryi stłoczenia i sprasowania mówią rozgłośnie o wielkim przemieszczeniu. Przecież dolna kreda i jura między tryasem a górną kredą od Przedjamy aż do Planiny uległy zupełnemu wytłoczeniu, bo nawet w Studeno górna kreda znikła wyprasowana na długości prawie jednego kilometra.

Hruszyca przedstawia leżący fałd, ale koncepcja taka wynika dopiero z interpretacji mapy geologicznej. W naturze zjawiska zbyt są rozrzucone daleko, masy zbyt wielkie, aby obraz fałdu wystąpił od razu jasno.

Geologowie też dawniejsi, przebiegając Hruszyce, mniemali, że kompleksy tej wyżyny są spokojne i że napotkane przewrócenia odnoszą się koło Wręt i nad Razdrto do zjawisk, które dotknęły jedynie brzeg krasowej płyty ¹⁾.

¹⁾ Tak np. wiedeński geolog Kossmat mniemał, że Hruszyca począwszy od Wręt okazuje wzdłuż Nanosu fleksurę, która została przewrócona na obniżone kompleksy fliszu. Fleksura ta czysto lokalna, wykazywałaby przewrócenie kredy od Wręt do Razdrto w stronę SW, od

Nowoczesna tektonika analizuje jednak wszystkie dyzlokacje w sposób geometryczny; wychodzi z założenia, że wielkie fałdy leżące są bryłami trójwymiarowymi, posiadającymi grubość, długość i szerokość (amplitudę) i że bryły te stanowią istotny element architektoniczny łańcuchów górskich. Fałdy leżące, wydobywając się na powierzchnię ziemi, muszą zaznaczać odpowiednimi przekrojami czyli intersekcjami prawdziwą budowę zdeformowanych kompleksów skalnych.

Mieczysław Limanowski.

TELEGRAFIA BEZ DRUTU A ELEKTRYCZNOŚĆ ATMOSFERYCZNA.

W funkcjonowaniu stacyj telegrafów bez drutu następują peryodyczne i nagłe zakłócenia, których nie można składać na karb niedoskonałości przyrządów, a których źródła należy się spodziewać w atmosferze. Zakłócenia owe objawiają się popierwsze w ten sposób, że promień działania jednej i tej samej stacji pomimo niezmięnionej anteny i niezmięnionej energii pierwotnej (nadawczej) zmienia się peryodycznie; podrugie w ten sposób, że przyrządy odbiorcze stacji odzywają się, chociaż do anteny nie doszła żadna fala elektromagnetyczna. Pierwszemu rodzajowi zakłócenia zaradza się w praktyce w ten sposób, że buduje się z góry stacja o promieniu działania większym niż potrzeba w normalnych warunkach, tak, że telegramy dochodzą i wśród niekorzystnych warunków atmosferycznych; albo też wybiera

się dla telegrafowania pory dnia, w których—według doświadczenia—rozchodzenie się fal elektrycznych nie ulega zakłóceniu. Wobec drugiego rodzaju zakłóceń jednak nie umiano sobie dotychczas radzić.

Zbadania siedziby owego drugiego rodzaju zakłóceń, za poparciem materyałem stowarzyszenia niemieckich inżynierów i bawarskiej Akademii Umiejętności, podjął się z powodzeniem p. M. Dickmann¹⁾. Poszukując przyczyny w warunkach atmosferyczno-elektrycznych, zwrócił przedewszystkiem uwagę na stunki w pobliżu anteny. W tym celu w r. 1909 w Gräufeling w pobliżu Monachium urządzono stację nadawczą telegrafu bez drutu a w odległości 360 m, z rozmysłu nie wielkiej, by, o ile można wyłączyć wpływ medyum pomiędzy stacjami—stację odbiorczą. Na podstawie obserwacji p. D. przedstawia mechanizm zakłócenia drugiego rodzaju w ten sposób, że chwilowo następujące wahania ustawicznego pionowego prądu atmosferyczno-elektrycznego²⁾ „uderzają“ elektrycznie o antenę, skutkiem czego następują w antenie „drgania“ elektryczne o okresie jej właściwym. Dla objaśnienia porównajmy stację odbiorczą telegrafu bez drutu z widelkami strojowymi, które odpowiadają, gdy dochodzi do nich ton, na jaki są nastrojone, a więc fale akustyczne o okresie owym widelkom właściwym, podobnie jak antena odpowiada na fale elektryczne o pewnym tylko okresie; ale gdy widelki gwałtownie szarpniemy mechanicznie (ręką, smyczkiem), to się również odzywają tonem sobie właściwym. Takim szarpnięciem ale elektrycznem jest dla anteny nagła zmiana siły prądu elektrycznego płynącego w atmosferze wciąż w kierunku ku ziemi.

Razdrto do Studeno w stronę SE. Zresztą pływta Hruszycy zaznaczałaby zupełny spokój.

Czytelnik może znaleźć bliższe szczegóły o Hruszycy w mojej rozprawie „O wielkich przemieszczeniach mas skalnych w Dynarydach koło Postojny“, Rozprawy wydziału matematyczno-przyrodn. Akademii Umiejętności w Krakowie. 1910. 10. figur i 2 tablice.

¹⁾ Max Dickmann, Funkentelegraphische Empfangsstörung, Sitzungsberichte der K. Bayer. Akad. der Wissenschaften 1910. 7 abhandlung.

²⁾ Co do prądu pionowego atmosf. elektr. zob. np. artykuł p. Salpetra „Zagadnienia zasadnicze elektr.-atmosf.“ we „Wszechświecie“ 1909, str. 665.

Na tej teorii się opierając, p. D. wypracował też skuteczny system ochronny dla stacyi odbiorczej. Wiadomo z elementów fizyki, czem jest klatka Faradaya. Jest to przestrzeń zamknięta dookoła siatką drucianą nieprzepuszczającą do wnętrza elektryczności (działanie jej zasadza się na tem, że elektryczność gromadzi się tylko na powierzchni przewodników). Owóż chodziło w tym przypadku o zbudowanie klatki Faradayowskiej zamykającej cały system odbiorczy, któraby nie przepuszczała prądu atmosferyczno-elektrycznego, a przepuszczała fale elektryczne nadchodzące ze stacyi odbiorczej. W tym celu druty stanowiące siatkę klatki Faradayowskiej były tak zorientowane, by nadchodzące fale elektryczne nie mogły w nich wywoływać drgań elektrycznych (i tem samem się wyczerpywać), innemi słowy, druty były mniej więcej prostopadłe do wektora elektrycznego nadchodzących fal telegraficznych. Siatka metalowa składająca się z równoległych drutów jest bowiem „przezroczysta” dla fal elektromagnetycznych, jeśli jest ustawiona tak, by druty były prostopadłe do kierunku siły elektrycznej w padających na nią falach elektromagnetycznych. Tak zbudowaną klatkę połączono z ziemią (zapomocą przewodów uniemożliwiających drgania elektryczne w drutach klatki podczas odprowadzania do ziemi elektryczności płynącej z atmosfery). W ten sposób system odbiorczy stacyi telegrafii bez drutu chroniony jest przed prądem atmosferyczno-elektrycznym (spływającym po drutach klatki do ziemi) i przed pochodzącymi stąd zakłóceniami, gdy tymczasem fale elektromagnetyczne pochodzące od stacyi nadawczej przechodzą przez ową ochronę nie ulegając absorpcyi.

P. Dickmann zapowiada zarazem dalsze badania w tej sprawie i tak np. co do promieniotwórczości atmosferycznej, osiadającej na drutach anteny i tem spowodowanej nienormalnie wysokiej jonizacyi powietrza w pobliżu drutów anteny; następnie co do wpływu atmosfery pomiędzy stacyami na zakłócenia pierwszego rodzaju i inne.

J. L. S.

EMBRYOGENEZA LARW ŻABY

WYTWORZONYCH DROGĄ PARTENOGENETYCZNĄ PRZEZ NAKŁUCIE JAJ NIEZAPŁODNIONYCH¹⁾.

P. Bataillon w krótkiej notatce podaje opis swych niezmiernie ciekawych doświadczeń. Przebieg ich był następujący: samice żaby, *Rana fusca*, po zdezynfekowaniu dla ochrony przed przypadkowym wnikięciu plemników, były poddawane operacyi. Po otworzeniu jamy brzusznej jaja zostawały wyjęte z macicy i rozłożone w jednej warstwie w naczyniach o dnach płaskich. Zapomocą ostrego i bardzo cienkiego sztylceika ze szkła, manganu lub platyny Bataillon nakłukał jaja, starając się, by punkt ukłucia leżał ekscentrycznie do czarnej hemisfery jaj, i badał ich zachowanie się dalsze. Uszkodzone miejsce wskazywał zwykle lekki ślad, często tworzyły się małe wypukliny. W ten sposób uszkodzone jaja zostawały przykryte wodą i w przeciągu 45 min. wykonywały swój obrót, a po upływie 3—4 godzin zaczynało się brózdowanie, zupełnie tak, jak w jajach zapłodnionych. W większości jaj brózdowanie przebiegało z nadzwyczajną prawidłowością. Pierwsze brózdy ukazywały się na biegunie wegetatywnym jaja, a piękne morule, obserwowane w końcu pierwszego dnia nie różniły się niczem od podobnych stadyów, otrzymanych z jaj zapłodnionych. Obok segmentacyi regularnej występowała też nieprawidłowa, — na wielu jajach zaczynała się znacznie później. Wogóle jednak w 6—7 godz. po ukłuciu we wszystkich jajach brózdowanie było widoczne.

Zatrzymanie się rozwoju można było obserwować we wszystkich stadyach. Gastrulacyi dosięgała mniej więcej $\frac{1}{10}$ jaj, dużo nie przekraczało stadium niezupełnie zamkniętego prostoma, część

¹⁾ E. Bataillon, L'embryogenèse complète provoquée chez les Amphibiens par piqûre de l'oeuf vierge, larves parthénogénétiques de *Rana fusca*. C. r. de l'Ac. des Sc. № 16. 1910.

znów traciła życie po dojściu do stadyum płytki rdzennej. Wogóle w 9 szeregach doświadczeń Bataillon otrzymywał średnio jedną lub dwie larwy na 100 jaj. Nadmieniam jednak, że dużo jaj zużytkował na inne cele—na doświadczenia kontrolujące, przypuszcza więc, że w razie systematyczniej prowadzonych doświadczeń biegły eksperymentator otrzyma procent larw znacznie większy.

Faktem, który Bataillonowi poddał myśl wykonania wyżej opisanych doświadczeń, było zachowanie się plemników podczas zapładniania jaj ropuchy, *Bufo calamita*, spermy traszki, *Triton alpestris*. Po wnikięciu do jaja plemniki okazywały zupełną bezczynność, a jednak jaja wykonywały obrót i stawały się odporne nawet względem plemników swego gatunku. Miało się tu więc do czynienia z rozwojem partenogenetycznym, gdyż ani zlanie się jąder, ani zlanie plazmy elementu męskiego i żeńskiego nie następowało. Wobec tego działanie plemnika można tu było sprowadzić do akcji mechanicznej: uszkodzenie lokalne spowodowane przez niego wpływało na zmianę wewnętrznego ciśnienia osmotycznego. Stąd Bataillon wysnuł wniosek, że akcję plemnika można zastąpić przez proste ułknięcie jaja. Rezultaty z doświadczeń, przeprowadzonych w tym kierunku, przeszły oczekiwania badacza, gdyż nakłute jaja nie tylko wykazywały segmentację, lecz rozwijały się w kompletne larwy. Z tego faktu wnioskuje, że „substancję aktywną, właściwą wszystkim spermom“ można sprowadzić do akcji mechanicznej, która wywołuje w jajach reakcję w kierunku zmiany stanu równowagi i daje pobudkę do rozwoju. Z otoczenia bowiem takie ułknięte jaje nie dostaje żadnych substancji katalitycznych, ani materij chemicznych, które pobudzałyby je do rozwoju. Amphimixis—zlanie się jąder staje się wobec tego w procesie zapłodnienia czemś dodatkowym, niezbędnym zaś warunkiem rozwoju jest owa reakcja jaja, którą wywołać można przez zwykły proces mechaniczny.

Podane doświadczenia przedstawiają

nowy i ważny materiał, na którego podstawie, być może, można będzie dojść do rozwiązania pewnych podstawowych problemów, dotyczących kwestji zapłodnienia i związanej z nią kwestji dziedziczności.

Wanda Markowska.

AUGUST WEISMANN,

O ZACZEPNEJ POSTAWIE PAWIKI NOCNEGO.

(Dokończenie).

Przypadki takie dlatego wydają mi się szczególnie ważnemi pod względem teoretycznym, że widzimy w nich zupełnie wyraźnie, iż przytłumienie popędu do ucieczki nie może wcale wypływać z rozumu i woli zwierzęcia, lecz wypływa raczej z nagromadzenia się „przypadkowych“ zmian pożytecznych, które wzmożyły się wreszcie do tego stopnia, że nadały popędowi kierunek odwrotny. I u pawika nocnego popęd do ucieczki jest stłumiony i odpowiedzią tego motyla na napasć nie jest ucieczka, lecz zawsze zaczepna postawa i osobliwe bodzenie. To ostatnie właśnie dowodzi naocznie, że cały odpór nie ma źródła w zakresie przedstawień pawika nocnego, lecz w zakresie przedstawień napastnika; nocny pawik nigdy bowiem w ciągu życia całego na nikogo nie napada, co zaś do ptaka, to ten zna i boi się niebezpiecznych przeciwników, a zaczepna postawa symuluje właśnie takiego przeciwnika. Ruch bodący nie mógł przeto powstać z aktu woli.

Zresztą popęd do ucieczki u pawika nocnego nie jest zupełnie stłumiony. Jeżeli potrącanie zwierzęcia wykonywane jest nazbyt długo, to w końcu nie reaguje on już zapomocą postawy zaczepnej, lecz zaczyna leciutko poruszać skrzydłami i brzęczeć, poczem nagle wzbija się szybkim ruchem w powietrze i ucho-

dzi od swego dręczyciela. W warunkach naturalnych nie zachodzi to jednak i nie pomogłoby to wcale motylowi w stosunku do jego najczęstszych wrogów, ptaków, gdyż te potrafią z wielką sprawnością łapać motyle właśnie podczas lotu. Jedynie maskowanie się może służyć motylom za obronę, chociaż i to zapewne też nie w każdym wypadku działa skutecznie.

Jakkolwiek więc instynkt przepisuje pawikowi nocnemu jego odstraszącą postawę, jednakże szczegóły jej nie są tak ściśle unormowane, jak w niektórych innych instynktach, oczywiście dlatego, że niewiele od tego zależy, do jakiego stopnia na przykład skrzydła zostaną rozpostarte, lub czy bodzenie będzie wykonywane nieco silniej czy też słabiej. Dobór bowiem może wydoskonalać pewne przystosowanie w tej tylko mierze, w jakiej wydoskonalenie to okazuje się jeszcze pożytecznem. Callima musi układać skrzydła swe w stanie spoczynku zupełnie dokładnie w taki sposób, aby nerwy liściowe widniejące na tylnym i przednim skrzydle ściśle sobie odpowiadały; w przeciwnym razie ochronne naśladownictwo liścia nie dochodzi do skutku. Podobnie gatunki Vanessa muszą bardzo ściśle zachowywać w stanie spoczynku położenie skrzydeł, inaczej bowiem nieubarwione sympatycznie części przednich ich skrzydeł byłyby widoczne i zdradzałyby je wobec wrogów.

Atoli u pawika nocnego nie może wszak wiele zależeć od tego, czy oczko zostanie nieco więcej czy mniej wysunięte, jeżeli tylko będzie o tyle widoczne, aby mogło sprawiać wrażenie oka; to też widzimy, że zwierzęta te naogół wprawdzie nadają skrzydłom takie samo położenie, lecz rozsuwają je to więcej, to znowu mniej. Pomiedzy czternastoma zdjęciami fotograficznymi, jakie przygotował dla mnie uprzejmie dr. Guaita, znajduje się jedno tylko, na którym skrzydła są szeroko rozwarte; na wielu z pośród nich widnieje wąska tylko szczelina pomiędzy skrzydłami, na większości zaś zdjęć skrzydła nie rozchodzą się wcale. To ostatnie mogłoby być dla motyla najkorzystniej-

szem, ponieważ wtedy skrzydła wraz z ciałem zdają się tworzyć jedną całość. Zresztą nie tylko poszczególne osobniki zachowują się pod tym względem rozmaicie, lecz także jeden i ten sam motyl rozpościera skrzydła raz bardziej, innym razem mniej, stosownie do siły podrażnienia i swej chwilowej wrażliwości.

Co do gasienic z oczkami, jak np. *Chaerocampa elpenor*, starałem się już dawniej („Studia z dziedziny teorii descendencji“ str. 59) nadać cechę prawdopodobieństwa temu twierdzeniu, że i ich wysoce charakterystyczna postawa zaczepna została nabytą nasamprzód, to zn. przed odstraszącym rysunkiem, przed oczkiem. Zaczepna postawa polega tam na wciąganiu trzech przednich pierścieni wraz z głową w pierścień czwarty, na którym widnieje oczko, przez co cały przedni koniec gasienicy silnie nabrzmiewa i może być łatwo brany za głowę większego zwierzęcia. Istnieje wszelako pokrewny amerykański gatunek (*Darapsa*), który przyjmuje tę samą postawę, nie posiadając oczka. Analogiczny fakt znajdujemy u motyli, przynajmniej ja spostrzegłem, że *Smerinthus populi*, nastrosz topolowiec, trącony od przodu palcem, przesuwając podobnie skrzydła, jak *ocellata*, tylko czyni to słabiej. Nie ma on zupełnie oczek, lecz posiada jedną wielką mocno ceglastą plamę na tylnym skrzydle, jaskrawo odcinającą się od szarego tła tego ostatniego i będącą w stanie raptownem ukazaniem się napędzić strachu małemu ptaszkowi. Nie zaobserwowałem tu jednak ruchów wahadkowych ani bodących. Wydaje mi się możliwem, że u *Sm. populi* osiągnięty jest pierwszy stopień zaczepnych urządzeń, które u *Sm. ocellata* zostały doprowadzone do tak wysokiej doskonałości. Obserwacya *Standfussa*, według której nastrosz topolowiec za potrąceniem spada, nie zawiera, mojem zdaniem, żadnej z tem sprzeczności, ponieważ mogą bardzo dobrze istnieć równocześnie dwojakie urządzenia ochronne. Może to nawet jest powodem tego, że u nastrosza topolowca nie mogło się dotychczas wytworzyć ocz-

ko i doskonalsza postawa zaczepna, albowiem spadanie było dlań lepszą i wystarczającą najczęściej obroną. I co do amerykańskich gatunków *Smerinthus* winniśmy zadać sobie pytanie, czemu ich oczko nie jest tak doskonale wyformowane, jak u europejskiego gatunku, skoro miały one ten sam czas do zupełnego rozwoju, wszystkie bowiem gatunki ocellata pochodzą od wspólnych przodków. Doświadczenia, mające za przedmiot zaczepną postawę i wogóle zachowanie się gatunków amerykańskich wobec napaści, musiałyby dostarczyć cennych wyjaśnień, dotyczących rozwoju tych instynktów i ich broni—odstraszającego rysunku.

Mogłem poza tem czynić doświadczenia tylko z największym europejskim gatunkiem *Smerinthus*, z *Sm. quercus* oraz z najmniejszym, *Sm. tiliae*. Ostatni gatunek zachowuje się zupełnie tak, jak wskazuje opis Standfussa: motyl „ani nie spada, ani nie porusza się w jakikolwiek bądź sposób, jeżeli nawet nieprzyjaciel znajduje się zupełnie blisko niego; ufa swojej, jak liść zielonej, szacie, która ma go chronić”. Przeciwnie, *Smerinthus quercus*, piękny żółtawo-szary motyl, który przyjmuje w stanie spoczynku podobne położenie skrzydeł, jak *Sm. ocellata*, chowa wówczas całe tylne skrzydło o barwie jaskrawo żółtej, z wyjątkiem jego tylnego kąta, który, sfaldowany nieco, wystaje z pod brzegu przedniego skrzydła. Skoro zwierzę zostanie potrącone, wówczas podnosi tułów i rozpościera nieco skrzydła w taki sposób, że występuje część żółtego tylnego skrzydła i przedewszystkiem wspomniany koniec jego ze swem czarnem, białem i czerwonym ubarwieniem. Zjawia się też ruch wahadłowy całego tułowia, podobny do tego, jaki wykonywa ocellata, choć mniej regularny. Posiadałem zbyt mały zasób żywych motyli tego gatunku, abym był w stanie wykonać z nimi wiele doświadczeń; wydaje mi się jednak rzeczą niewątpliwą, że i u nich mamy do czynienia z postawą zaczepną. Czy wspomniany tylny koniec tylnego skrzydła działa mniej więcej tak, jak oczko, nie wiem, lecz sądzę, że sama już jaskrawa i nagle

występująca barwna plama bez określonego kształtu, jak u *Sm. populi*, może napędzić strachu przeciwnikowi i że takie ubarwienia zapewne stanowiły w większości zdarzeń początek doskonałych odstraszających oczek. Punktem wyjścia całego rozwoju było, jak się wydaje, gwałtowne podnoszenie tułowia związane z nieznacznym rozpostarciem skrzydeł, które pozwalało przeświecać jaśniejszej barwie skrzydeł tylnych; następnie powolnymi krokami rozwijać się zaczął rysunek oczek i wydoskonalona postawa napastnicza u ocellata; co dotyczy rozwoju rysunku oczek, to kilka jego stopni mamy zachowanych u amerykańskich gatunków *Smerinthus*.

Jeżeli się nie mylę, wszystkie lub przynajmniej większość motyli, spoczywających podczas dnia, posiada jakiśkolwiek rodzaj ubarwienia ochronnego, bądź pewien odrażający znak, który je chroni, bądź też sympatyczne ubarwienie, które je czyni do pewnego stopnia niewidzialnymi. Wobec tego jednak, że to ostatnie nie jest absolutną ochroną, przeto u wielu z tych motyli wytworzyło się jeszcze pewne szczególne instynktowe zachowanie się na wypadek, gdyby zostały odkryte, pomimo, że trudno dostrzedz się dają. Zadziwiającą jest rzeczą, w jak różny sposób rozmaite gatunki i grupy gatunków reagują na odkrycie, jak to dopiero co widzieliśmy u blisko wszak spokrewnionych gatunków *Smerinthus*. U wstężników, u gatunków *Catocala*, reakcja na niebezpieczeństwo jest znów odmienna od reakcji wszystkich innych wzmiankowanych motyli, gdyż *Catocala*, zagrożona przez dziób ptasi lub przez siatkę na motyle, odlatuje w bok z błyskawiczną szybkością, co ją ratuje w wielu na pewno przypadkach. Dziwiono się jaskrawemu czarnemu i białemu obramowaniu na spodniej stronie tego motyla, obramowaniu niewidocznemu przeto podczas siedzenia, i objaśniano je jako pozostałość dawniejszego, obecnie bezwartościowego rysunku; ja wszakże sądzę, że rysunek ów i dzisiaj posiada znaczenie i że należy go uważać za środek, służący do wprowa-

dzania w błąd ścigającego ptaka, który, wobec nadzwyczaj niespokojnego zygawkowatego lotu i nieregularnego szybkiego kręcenia się we wszystkie strony motyla, nie wie już gdzie jest przód, gdzie tył, gdzie górna, gdzie spodnia strona motyla. Obrazowanie bowiem na spodniej stronie przebiega w tym samym kierunku co i na stronie górnej tylnych skrzydeł z tą tylko różnicą, że na górnej stronie czarne paski znajdują się na czerwonym, żółtym lub niebieskim tle, gdzie też jaskrawe barwy, jak błyskawica migające, potęgują jeszcze zakłócenie obrazu. Ptak traci przeto możność zorientowania się w położeniu swego latającego łupu i nie raz zdarzy się, że chwyci nieudatnie i nie jeden wstępnik umknie i dosięgnie zbawczego pnia drzewa lub starego muru, aby tu zginać ptakowi z oczu. Rzecz miałaby się przeto mniej więcej tak, jak już przypuszczał K. Darwin, który rozpatrywał pstre tylne skrzydła wstępników, jako środek wprowadzania w błąd ścigającego ptaka, gdyż skrzydła te, jako najwidoczniejsza, najjaskrawsza część motyla, zwodzą ptaka w taki sposób, że chwytają za nie, zamiast za niepozorny zatulów. Dobrze mi wiadomo, że pomimo tych wszystkich podstępów mnóstwo wstępników bywa jednakże przez ptaki chwytanych i zjadanych, lecz niezawodnych środków ochronnych wogóle niema i wszak wiemy także, że potomstwo jednej pary u każdego gatunku może być tak bardzo zdzięsiatutowane, że znowu jedna tylko para przy życiu zostaje dla utrzymania gatunku. Gdyby dziesiętutowanie tego nie było, wówczas gatunek zwiększałby się liczebnie w nieskończoność, gdyby zaś roczne ich wyniszczanie jeszcze dalej wzrastało, wtedy gatunek zmniejszałby się liczebnie i wymarłby wreszcie. Możemy tedy wyrozumieć na zasadzie niezliczonych środków ochronnych u gatunków prześladowanych, jak trudnem zadaniem jest dla nich utrzymanie ilości osobników w stanie równowagi. Sama tylko wysoka płodność nie może tu w żaden sposób wystarczyć, musi tu raczej wystąpić zarazem dbałość o to, aby osobni-

ki były w każdym stadium rozwoju tak dobrze zabezpieczone, żeby nigdy wszystkie nie mogły być zgładzone i aby przynajmniej minimalna ich ilość, niezbędna do utrzymania gatunku, pozostała przy życiu i osiągnęła stan dojrzałości.

Ponieważ wszystkie te małożnacne przystosowania barw powstać mogły jedynie drogą doboru naturalnego, przeto dostarczają nam zarazem interesujących wyjaśnień, dotyczących bystrości wzroku i spostrzegania, jaka cechuje wrogów prześladowanych gatunków.

Tłum. Jadwiga Bornsteinowa.

Kalendarzyk astronomiczny na sierpień r. b.

Merkury znajduje się na niebie wieczornem, i 30-go będzie w największym odchyleniu wschodniem od słońca, wynoszącym 27,01, gołym okiem nie może być jednak dostrzegany, z powodu swego niskiego położenia na ekliptyce.

Venus wschodzi jako świetna Jutrzenka na 2½ godziny przed słońcem, ku końcowi miesiąca nieco później, gdyż stopniowo przybliża się do gwiazdy dziennej. Przez lunetę widać, że cała prawie tarcza planety jest oświetlona.

Mars utonął w blaskach zorzy wieczornej i jest niewidzialny. Tego samego losu doznaje w końcu miesiąca Jowisz; na początku zaś miesiąca można go widzieć z nastaniem zmroku nisko na południu zachodzie, jako dużą białą gwiazdę.

Saturn ukazuje się na początku miesiąca około godz. 11-ej wieczorem, w końcu około g. 9-ej wiecz., nisko na wschodzie, nieco ku północy, jako jasna żółtawa gwiazda i świeci następnie przez całą noc. Pierścienie planety są szeroko rozwarte, skutkiem czego są one bardziej dostępne do obserwacji dla posiadaczy mniejszych lunet. Od 19-go planeta zaczyna się poruszać ruchem wstecznym po gwiazdozbiorze Barana. Dwie dość jasne, jednakowo wysokie gwiazdy, które świecą nad Saturnem, są to główne gwiazdy konstelacji Barana, mianowicie α i β .

T. B.

KRONIKA NAUKOWA.

Przewaga cech ojcowskich lub macierzystych u mieszańców. Jednym z najciekawszych zagadnień, dotyczących mieszańców, jest wykrycie czynników, wpływających na przewagę cech ojcowskich lub macierzystych. Odpowiednie badania czynione były nad zarodkami szkarłupni, uwzględniano przy tem przede wszystkim temperaturę wody, jako czynnik decydujący. Tennent w ostatnich swoich badaniach zwrócił główną uwagę na większą lub mniejszą alkalizność wody morskiej, w której rozwijają się jajka. Tennent wziął dwa gatunki: *Toxopneustes variegatus* i *Hipponoe esculenta*, których skrzyżowanie daje się bardzo łatwo uskutečnić. Gdy się krzyżuje samca *Hipponoe* z samicą *Toxopneustes*, zarodek ujawnia cechy *Hipponoe*, t. j. ojcowskie. W razie krzyżowania samca *Toxopneustes* z samicą *Hipponoe*, rozwija się zarodek typu matczynego, podobny do *pluteusa Hipponoe*. W obudwu więc przypadkach wpływ cech *Hipponoe* jest przeważający. Tak dzieje się w zwykłych warunkach krzyżowania, w normalnej wodzie morskiej. Tennent wpadł na myśl, aby zmienić pod względem chemicznym środowisko, zwiększając lub zmniejszając stopień alkalizności wody. Gdy alkalizność wody morskiej wzrastała wskutek dodania pewnej dozy NaOH, *pluteusy* rozwijały się według typu *Hipponoe*, a gdy zmniejszała się przez dodanie kwasu octowego lub solnego, przeważały w nich cechy *Toxopneustes*. Zmieniając więc koncentrację jonów hydroksylowych w wodzie morskiej, można dowolnie otrzymywać mieszańce posiadające cechy jednego lub drugiego z rodziców. Przytoczony powyżej fakt daje ciekawy przykład wpływu, jaki wywiera skład chemiczny środowiska na przekazywanie cech dziedzicznych.

Cz. St.

(Rev. scient.).

Wpływ wymoczków pasorzytnych na gospodarza. W niedawno ogłoszonej rozprawie p. Cépède rozpatruje kwestyę wpływu orzęsek (Ciliata) na gospodarza, którego ciało zamieszkują wspomniane wymoczki. W tych przypadkach, gdy wymoczek przebywa w przewodzie pokarmowym, nie jest, jak się zdaje, niebezpieczny dla swego gospodarza, to też Cépède uważa wspomniany sposób życia raczej za rodzaj komensalizmu wewnętrznego, niż za istotne pasorzytnictwo. Co dotyczy wymoczków żyjących w takich organach, jak np. wątroba, gruczoły płcio-

we, macica i t. p., to zazwyczaj wywołują one mniej lub więcej ciężkie zaburzenia w tych narządach. Skorupiaki widłonogie opalone przez wymoczki pasorzytne z rodzaju *Perezella* są mniejsze, niż osobniki wolne od pasorzytów. Szczególnie ciekawy przykład daje nam kastracja pasorzytnicza. W gruczołach płciowych u samców *Astercanthion rubens* gnieździ się wymoczek-pasorzyt *Orchitophrya stellarum*. Żyje on gromadnie w jądrach i przekształca zawartość gruczołów, w części pochłaniając ją i wydzielając przez osmozę resztki swego pożywienia; oprócz tego, wymoczki te wywołują oddzielanie się komórek płciowych, które wpadają do jamy gruczołowej i ulegają zwyrodnieniu. Wskutek tych dwu procesów, chemicznego i mechanicznego, następuje częściowa lub zupełna kastracja gospodarza, zaatakowanego przez wymoczek. Również ciekawa jest pod tym względem *Protophrya ovicola*, wywołująca potworne zбочenia podczas rozwoju embrionalnego mięczaków z gat. *Littorina rudis*. Działanie szkodliwe tego pasorzyta jest pośrednie, ponieważ wywołuje on zmiany przede wszystkim w środowisku, w którym żyją młode *Littoriny*, mianowicie 1) zabiera z niego substancje niezbędne dla swego życia, 2) wydziela z siebie pewne substancje szkodliwe. Gdy zakażenie jest silne, zarodki, zwłaszcza bardzo młode, nie mogą przystosować się do odmienionego środowiska i giną; w razie słabszego zakażenia zarodki przystosowują się w mniejszym lub większym stopniu i rozwijają się według form mniej lub więcej anormalnych; stany teratologiczne często idą w parze z chorobliwymi. U zarodków rozwijających się normalnie muszla skręca się spiralnie, a skręty przylegają do siebie; u zarodków anormalnych muszla bywa mniej lub więcej rozkręcona; zdarza się także, że muszla rozwija się w kierunku linii prostej w ciągu jakiegoś czasu, poczem raptownie poczyną rosnąć w kierunku odwrotnym. W niektórych przypadkach muszla, nie skręcona spiralnie, posiada rowki rozmaitej grubości, zarodek wówczas jest nie tylko potworny, lecz i chory.

Cz. St.

(Rev. scient.).

O wpływie alkoholu na długość życia i przemianę materii u zwierzęcia głodzonego. Kochmann i Hall wykonali w tym kierunku doświadczenia na głodzonych królikach. Większe dawki przyspieszały śmierć zwierzęcia, gdy tymczasem mniejsze (3 — 5 cm³ 10% - owego alkoholu dla zwierzęcia o ciężarze ciała około 1³/₄ kg) przedłużały życie. To działanie trzeba odnieść częściowo do zaoszczędzania białek i zapasów wo-

dy. Szkodliwe działanie większych dawek polegało na większym rozpadzie białka, któremu ulegały głównie substancje białkowe ubogie w siarkę, jak to wykazały równocześnie oznaczenia azotu i siarki. Różnice w działaniu dawek alkoholu różnej wielkości można także rozpoznać z zachowania się

ciężaru ciała. Małe dawki alkoholu ograniczają diurezę, duże zwiększają. Z wyników tych badań możnaby wnioskować o znaczeniu, jakie mogłoby mieć podawanie małych ilości alkoholu u osób o podupadłym odżywianiu.

K. B.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 lipca 1910 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciążkość 700 mm +			Temperatura w st. Cels.					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.		
11	45,0	47,2	48,7	15,0	19,4	17,2	21,0	14,0	W ₁	W ₄	W ₂	9	8	5	—	
12	50,1	50,1	49,4	15,8	21,2	18,8	23,5	14,5	W ₁	SW ₅	SW ₁	10	7	5	2,1	• n. • 2 ¹⁵ p.
13	48,0	47,6	48,2	16,2	20,0	18,0	21,5	16,0	N ₂	NW ₂	NW ₂	10	8	1	6,9	• 12 ³ p.—12 ¹⁵ p. n.
14	47,8	46,9	46,4	15,7	20,0	17,0	21,0	14,0	NW ₁	NW ₂	NW ₁	10	8	0	10,6	• 7 ¹⁰ a., 8 a.
15	45,6	44,3	43,4	16,0	21,0	20,2	23,8	14,7	NW ₂	NW ₄	NW ₃	10	⊙6	7	0,3	• 7 ⁴⁰ a.—7 ⁴⁵ a.
16	42,7	43,3	46,6	20,6	24,8	16,8	26,6	16,6	0	NW ₂	N ₅	⊙1	7	3	—	
17	50,7	51,7	52,3	13,2	18,0	16,2	19,2	10,7	N ₂	N ₄	N ₃	⊙0	⊙3	0	0,0	• n.
18	52,7	52,4	49,3	16,5	20,5	17,7	21,7	11,5	NE ₅	NE ₄	NE ₅	⊙2	⊙5	2	1,2	
19	45,0	44,2	43,2	14,0	19,7	19,0	23,0	13,5	N ₂	NW ₁	NW ₁	10	10	10	7,1	• 2 ⁴⁰ p.; • 8 ³⁰ p.; • n. • 7 a.
20	42,8	44,8	46,1	15,6	20,2	17,4	22,2	15,0	W ₃	W ₃	SW ₃	10	⊙7	3	0,2	• 7 a.
Srednie	47,0	47,3	47,4	15,9	20,5	17,8	22,4	14,1	1,9	3,1	2,6	7,2	6,9	3,6	—	

Stan średni barometru za dekadę $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 747,2 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 18,0 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 28,4 mm

TREŚĆ NUMERU. Zjawiska akustyczne podczas wybuchów, przez S. Rozenblata. — W wysokim krasie opodal Adryatyku, przez Mieczysława Limanowskiego. — Telegrafia bez drutu a elektryczność atmosferyczna, przez J. L. S. — Embryogeneza larw zaby, przez Wandę Markowską. — August Weismann. O zaczepnej postawie pawika nocnego, tłum. Jadwiga Bornsteinowa. — Kalendarzyk astronomiczny na sierpień r. b. — Kronika naukowa. — Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Drukarnia L. Bogusławskiego, Ś-tokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.