

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 Wszeczeświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

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

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118. — Telefonu 8314.

GRZEGORZ MENDEL I JEGO

„PRAWO“.

W tomie trzecim czasopisma „Amoenitates“ z roku 1764, została przedrukowana rozprawa doktorska niejakiego Haartmana o mieszańcach czyli bastardach roślinnych. Dowodziła ona konieczności istnienia istot zrodzonych z rodziców należących do odmiennych od siebie rodzajów, gatunków lub ras, wychodząc z filozoficznego punktu widzenia—pomijając nieodzowność bezpośredniego doświadczenia nad sposobem ich powstania. Stąd też owa zasada wydała przedziwne owoce, gdyż za jej pomocą autor wprowadził rodowód przetacznika (*Veronica spuria*), zebranego w 1750 roku w ogrodzie miała Upsali, od przetacznika długolistnego (*Veronica longifolia* v. *maritima*) i koszyzka (*Verbena officinalis*). *Verbena* wszakże tylko dla bliskiego jej sąsiedztwa z przetacznikiem za jednego z rodziców w tym razie została uznana. Taż sama nić filozoficzna doprowadziła autora do uznania pewnego gatunku ostrożki (*Delphinium hybridum*) za potomka ostrożki wyniosłej (*Delphinium elatum*) i tojadu (*Aconitum napellus*), mydlika zaś mieszanego (*Saponaria hybrida*) za po-

stać zrodzoną z mydlika pospolitego (*Saponaria officinalis*) i goryczki, słowem z rodziców nie tylko różnych gatunków, lecz nawet odmiennych zupełnie rodzin. A przecież te fantastyczne pomysły Haartman snuł wówczas, kiedy już słynny Kelreuter ogłosił swe pierwsze badania nad hybrydyzacją, badania, które jeszcze dzisiaj pomimo licznych doświadczeń w tym kierunku zrobionych nie straciły nic ze swej dawnej wartości i mocy. On pierwszy bowiem dosadnie wykazał, że przenosząc ostrożnie pyłek z jednej rośliny na znamię słupka drugiej — odmiennego od niej gatunku, otrzymamy z nasion tej ostatniej osobniki cechami zbliżone po części do matki, po części zaś do ojca. W ten sposób zachowując wszelkie ostrożności podczas zapylania, otrzymał mieszańce, czyli hybrydy różnych gatunków tytoniu (*Nicotiana paniculata* + *N. rustica*) a w 1766 opisał już cały ich szereg wśród tytoniu, goździków, lulków i innych roślin. On też pierwszy zbadał bliżej zachowanie się potomstwa takich osobników mieszanych w pierwszym, drugim i dalszych pokoleniach i zauważył częsty powrót ich do form prarodzicielskich. Genialne prace Kelreutera podwójną posiadały wartość. Z jednej strony możność otrzymania mieszańców ostatecznie wyjaśniała znaczenie pyłku i słupka. Z drugiej zaś —

miały niezmiernie głębokie znaczenie filozoficzne, gdyż zadawały cios śmiertelny ówczesnej teorii ewolucjonizmu, twierdzącej, że każdy zarodek nosi w sobie zaczątki wszystkich następnych z niego rozwijających się pokoleń. Możliwość zaś wyprowadzenia przyrody — dzięki otrzymanym mieszańcom — z jej fatalistycznego, a priori jakby nakreślonego, koła przez wprowadzenie doń czegoś zupełnie nowego, nie istniejącego w zaczątku świata, od razu zadała cios zabójczy panującym poglądom. Rok jednak upływał za rokiem, fakty z zakresu bastardacji obserwowane przez Kelreutera zostały stwierdzone po setki razy, nowe badania mnożyły się dzięki pracom: Gärtnera, Herberta, Lecoqua, Wichury i innych — nie przynosząc ze sobą jednak jakiegoś uogólniającego na rzecz tę poglądu. Dopiero rok 1866 zwrotnym w tym kierunku nazwaćby można. W tym bowiem roku wydrukowana została w dzienniku badaczów przyrody z Berna Morawskiego rozprawa Grzegorza Mendela pod tytułem „Versuche über Pflanzenhybriden“. Rozprawa ta jednak, pomimo doniosłego swego znaczenia — nie zwróciła wówczas na siebie żadnej prawie uwagi, czy to z powodu zmniejszenia się zajęcia mieszańcami w chwili owej, czy też dlatego, że umieszczona została w piśmie trudno dostępnem szerszemu ogółowi.

Dopiero lat ostatnich szereg, gdy bliżej zaczęto, z powrotną falą, prowadzić obserwacje nad hybrydyzacją — w trzech naraz ogniskach nauki europejskiej — pyłem zapomnienia pokryte, a oddawna znane już fakty „nanowo“ wykryte zostały: przez H. de Vriesa w Amsterdamie, Corrensa w Tubindze i E. Tschermaka w Wiedniu.

Grzegorz Mendel, wyprowadzony dopiero w 1900 roku na szeroką arenę nauki, urodził się 22 lipca 1822 roku w Herzensdorfie na Śląsku austriackim. W 1843 roku, po skończeniu gimnazjum w Olomuńcu, wstąpił do klasztoru O. O. Augustyanów w Bernie Morawskim. Następnie wyjechał do Wiednia i tam od 1851 do 1853 roku oddawał się studjom nad fizyką i innymi naukami przyrodniczymi. Po powrocie zaś do Berna objął miejsce nauczyciela tych nauk w wyższej szkole realnej.

Na polu pedagogiki pracował jednak za ledwie przez lat 14, gdyż po śmierci przeora

tamtejszego został wybrany na jego miejsce i w tej godności umarł d. 6 stycznia 1884 r. Doszedłszy do przekonania, że jedną z zasadniczych wad jego poprzedników było zbyt liczne rozstrzelanie uwagi na nadmiernie wielką ilość roślin, nad którymi prowadzono badania, Mendel w ciszy klasztornej skoncentrował się, skupił całą swą zdolność obserwacyjną na jednej przez się wybranej, mianowicie na grochu w różnych jego odmianach. Ograniczywszy się jednak ilościowo, uczony mnich pogłębił zato swe spostrzeżenia jakościowo przez obserwacje nad znaczną ilością kolejno po sobie powstałych pokoleń.

Ten wybór rośliny z głębokim zrobiony namysłem był niezmiernie szczęśliwy, gdyż, przedewszystkiem pewne jej postaci odznaczają się szczególną wprost wyrazistością swych cech charakterystycznych, łatwo rzucających się w oczy, — następnie płodność potomków zrodzonych z odmiennego gatunku rodziców, czyli innymi słowy ilość wykształconych zupełnie nasion, wytwarzanych przez następujące po sobie pokolenia, żadnym większym nie ulega wahaniom, wreszcie, co najważniejsze, skutkiem szczególnej, a niezmiernie ciekawej budowy kwiatu łatwo usunąć można było zapylenie krzyżowe, t. j. przeniesienie się pyłku z jednego kwiatka na drugi.

Głęboko pięciowębny kielich grochu, otacza motylkowatą koronę złożoną z 5 płatków. Jeden z nich niby „żagiel“ wznosi się do góry, dwa dolne zrosnięte ze sobą, wysuwają się z jego podstawy na kształt „łodzi“, po której bokach, sterczą jak wiosła, tak zwane skrzydełka. Skrzydła te, zapomocą wyrostów różkowatych, łączą się z żaglem a prócz tego ściśle spajają się z łodzią zapomocą fałdów i wypuklin, jakie na niej i na nich istnieją. Tak więc płatki choć nie zrastają się ze sobą, jednak mocno trzymają się siebie i zwarte stanowią okrycie otaczające pręciki, z których 9 zrosło się nitkami i tylko 1 pozostał zupełnie wolny. Otwarta dla tej przyczyny z wierzchu rurka pręcikowa, chowa w swem wnętrzu załącznię słupka, mocno z boków ściśniętą i zakończoną prostopadle prawie do niej zagiętą z jednej strony uwłosioną szyjką z płaskim na jej końcu znamieniem.

Gdy to ostatnie już należyście dojrzało,

w głębi rurki pręcikowej, u jej osady, pozwoli sączyć się poczyrna miód, do którego dostać się można tylko poprzez otwory, jakie istnieją zwierzchu rurki u jej nasady, tam gdzie niezrosnięte jej brzegi stykają się z jednym wolnym pręcikiem. Tak trudny dostęp do „boskiego nektaru“ wymaga wielkiego nakładu pracy, a stąd i siły odpowiedniej, by cel upragniony osiągnąć.

Owady w nią zasobne, siadają na skrzydełkach, ciężarem ciała swego zginają je ku dołowi, wraz z łódką, ściśle z niemi spojona zapomocą owych wyżej wzmiankowanych fałd i wypuklin. A wówczas z głębi swego ukrycia zostaje uwolniona szyjka ze znamieniem, które dotyka brzuszka skrzydlatego gościa i zabiera stamtąd drogocenny dlań obcego kwiatka pyłek.

Lecz nie koniec na tem, gdyż tuż za znamieniem, na brodatej szyjce złożony został pyłek z otaczających ją pręcików, kiedy więc owad silniej zaczyna się przeciskać ku upragnionemu napojowi, zbiera na szorstkiej spodniej stronie tułowia ów pyłek, by go na inny kwiat unieść ze sobą. W chwili gdy owad sfruwa—znamię do pierwotnego wraca położenia, to jest znów chowa się w głębi łódki.

U nas wszakże zbywa na sile owadom, któreby mogły miód z kwiatów grochu wydobyć i znamię z jego ukrycia uwolnić. Jakby przekonane o bezowocności swych usiłowań omijają pola grochowe i tylko czasem, trzmiel śmiałek do wybiegu się ucieka, by się przedostać do skarbów utajonych.

Włamuje się więc siłą, robiąc otwory w pokrywach kwiatu od spodu, przez które wówczas miód ze swej urny kroplami spływać zaczyna.

A jednak — pomimo braku zapylaczy, groch wydaje nasiona bynajmniej nie płonne — co dowodzi, że znamię z otaczających go pręcików otrzymuje potrzebny do zapłodnienia pyłek, że więc innemi słowy — groch u nas poprzestaje na samozapyłaniu.

Otrzymawszy z przeróżnych składów nasion 34 odmiany grochu, Mendel poświęcił całe dwa lata pracy, — wyłącznie na to, by się przekonać o stałości ich cech przez czas dłuższej hodowli. Z wielu cech, jakie wyróżniały ostatecznie sprawdzane przez niego 22 rasy grochu, uczony badacz wybrał tylko

7 dla ich szczególnej wyrazistości. A cechy te były następujące:

- 1) Postać dojrzałych nasion, która bywa:
 - a) okrągła prawie kulista—lub też
 - b) nieprawidłowa, kanciasta i głębokobrózdkowana.
 - 2) Barwa liścieni przeświecających przez błonkową okrywę nasienia:
 - a) żółta lub
 - b) zielona.
 - 3) Barwa okrywy nasiennej, pozostająca w ściślejszej prawie zależności od barwy korony kwiatowej:
 - a) kiedy ta jest biała — to i okrywa tegoż samego bywa koloru,
 - b) gdy zaś żągiel w fiolety a skrzydła w purpury się stroją — to i nasienie szarawego nabiera odcienia.
 - 4) Forma strąka:
 - a) równy, nieco wypukłony lub
 - b) zwężony pomiędzy nasionami, a nadto dość silnie naówczas pomarszczony.
 - 5) Barwa strąka niedojrzałego bywa:
 - a) zielona, lub też
 - b) jasno-żółta.
 - 6) Układ kwiatów na łodydze, które albo
 - a) wzdłuż całej ścielą się łodygi, lub
 - b) na jej wierzchołku tworzą rodzaj baldaszka.
 - 7) Wreszcie wysokość samej łodygi, bardzo różna—krańcowo może być
 - a) niska—lub
 - b) bardzo wysoka.
- Z pośród wysianego materiału Mendel do dalszych badań wybrał około 70 osobników odznaczających się swą mocą i zdrowiem i wykonał na nich 287 doświadczeń ze sztucznym krzyżowaniem, bacząc na to, by początkowo za każdym razem mieszane ze sobą rośliny różniły się jedna od drugiej tylko odmianami jednej z powyższych cech; w pozostałych zaś sześciu całkowicie zgadzać się ze sobą musiały. W ten sposób z podziwienia godną, nieludzką prawie cierpliwością, poddał on szczegółowej obserwacji przeszło 10 000 istot roślinnych.
- Wzmiankowane wyżej doświadczenia wstępne przekonały Mendla, że bezpośredni potomek postaci mieszanych nie stanowi średniej proporcjonalnej pomiędzy niemi, że, przeciwnie, cechy owe w różnych swych przytoczonych powyżej odmianach nigdy nie

łączyły się ze sobą dla wydania czegoś pośredniego pomiędzy niemi, lecz że występowały zawsze samodzielnie i to w ten sposób, że albo jedna, albo druga kategoria stanowczo przeważała.

Te przeważające kategorie jakiejś cechy, bez zmiany odziedziczone przez potomstwo, otrzymały nazwę cech dominujących, gdy każda z kategorii nieujawnionych przez mieszańce ochrzczone została nazwą cechy recesywnej, utajonej, lub stłumionej. Sam zaś fakt obserwowany, dał pohop do wyprowadzenia tak zwanej „reguły przewagi“, która orzeka, że wszystkie osobniki przez mieszańce zrodzone w pierwszym pokoleniu są do siebie zupełnie podobne. Jeśli więc jeden z pni rodzicielskich posiadał cechy wyłącznie panujące, drugi zaś cechy tylko nikłe, to oczywiście wszystkie mieszańce podobne będą do jednego tylko z rodziców. Cechy stłumione jednak zcichają tylko, jak to już wyżej zauważyłem, w pierwszym pokoleniu powstałem z nasion załączków krzyżowo zapylonych, zaraz w następnych znów dają znać o swoim istnieniu, o tem, że zamilkły tylko na chwilę. A rzecz się zawsze jednako przedstawia, czy cecha badana należy do matki, czy też do ojca. Z doświadczeń Mendela wypadło, że kulistość nasion jest cechą przeważającą, że dalej do tej samej kategorii należy żółta barwa nasion, szara albo brunatna barwa pokrywy nasiennej—ściśle zależna od fioletowo-purpurowej barwy kwiatu, równa wypukła forma strąka, zielona barwa niedojrzałego owocu, groniasty układ kwiatów i wreszcie wysokopienność łądgi.

Jeśli więc skrzyżujemy np. dwie rasy grochu, z których jedna ma nasiona żółte, druga zaś zielone, to z załączków matki otrzymamy nasiona wyłącznie żółte. Jeśli rasy różnić się będą swą wysokością, to z nasion osobników skrzyżowanych wyrosnie potomstwo o wysokopiennych łądgiach i t. p. Kiedy jednak owo pierwsze pokolenie, zostawione samemu sobie, dla braku owadów, zapylaczy, samozapyleniu ulegnie, ciekawy a nieoczekiwany wcale czeka nas rezultat. Bo kiedy z jego nasion nowe rośliny wykiełkują, wyrosną i zakwitną, zdziwieniem zdjęci zobaczymy, że cechy utajone w tem nowem, drugim pokoleniu, powrotnej uległy fali.

A co dziwniejsza, że wśród istot, u których cecha recesywna ujawniła się, ani śladu nie zobaczymy z jej współzawodniczki tak bezwzględnej dla pokolenia poprzedniego. Inniemi słowy — wśród osobników pokolenia drugiego Mendel ze zdziwieniem ujrzał obu znajomych z przed lat, gdyż żywym były one odbiciem wyłącznie albo matki albo też ojca. Lecz niedość tego, że zdławiona dawniej cecha z nową wystąpiła siłą, rachunek ścisły wykazał nadto zupełnie określony stosunek obu przeciwników do siebie, mianowicie, że cecha recesywna wystąpiła na widownię walki tylko u 4-ej części ogólnej liczby osobników, lecz zato tak kategoriycznie, tak zasadniczo, że w dalszych swych losach żadnym nie ulega wahaniom i stałością swą wprawia badacza w zdumienie. Pozostałe $\frac{3}{4}$ taką stałością poszczycić się nie mogą, bo kiedy znowu życiodajna wiosna do kiełkowania nasiona z nich zrodzone zbudzi, rozbieżne będą ich drogi. Jedna z owych trzech części cechy dominującej stale się trzymać będzie i tylko $\frac{2}{4}$, a właściwie połowa pokolenia drugiego, zmienną koleją losów się rządzi.

Zygmunt Woycicki.

(DN)

TUNEL SYMPLOŃSKI.

(Dokończenie).

II.

Tunel Symplonki—jedno z najdłuższych i najtrudniejszych wierceń, jakiego dokonano dotąd przez Alpy, — przebija masyw górski na przestrzeni prawie 20 km. Gdyby się dało przewidzieć te wszystkie przeszkody, jakie napotkano wprowadzając w czyn projekty tego ostatniego wyrazu techniki tunelowej, — wówczas może zawahaliby się inżynierowie i przedsiębiorcy budowy tunelu przed ogromem pracy i nie przystąpiliby tak odważnie do urzeczywistnienia tego śmiałego i ryzykownego dzieła. Przedewszystkiem tunel Symplonki jest o 5 km dłuższy od Gotardzkiego. Podczas kiedy w Gotardzkim najwyż-

sza temperatura doszła do 31° C., w tunelu Symplonskim temperatura skalna dobiegła 53° C., a więc wyżej o 22° C. Tam kiedykolwiek tylko napotymano źródła wody, wypływającej z szybkością 300 l na sekundę i to wówczas, gdy przewiercono wyjątkowo obfite źródła, które pracę utrudniały i wstrzymywały. W tunelu zaś Symplonskim wytrysnął nieopodal Iselli istny strumień górski, wylewający chwilami z górą 1000 litrów na sekundę, natrafiono bowiem i przewiercono wielki wodozbiór, utworzony z opadów atmosferycznych i topniejącego śniegu i stale na tej drodze zasilany. Nic też dziwnego, że prace około budowy tunelu Symplonskiego w takich warunkach nie mogły posuwać się według ułożonego planu; mimo to są one najchlubniejszym świadectwem dla kierowników budowy, którzy w całym świecie, nie tylko w technicznym, zjednali sobie najwyższe i dobrze zasłużone uznanie.

Zasługa w podjęciu inicjatywy budowy tunelu Symplonskiego, a następnie w zastosowaniu ze znakomitym rezultatem wynalezionej przez siebie hydraulicznej rotacyjnej maszyny wiertniczej, należy się zmarłemu w r. 1899 w czasie budowy tunelu inżynierowi Alfredowi Brandtowi. Maszyna wiertnicza Brandta różni się od będących poprzednio w użyciu odmiennym działaniem świdra: tu on skałę naciska z niezwykłą siłą, a wprowadzony w nadzwyczajnie szybki ruch obrotowy kruszy ją i rozdrabnia; w maszynach zaś dawnych świdr wiercił skałę, uderzając w nią. Używa się do tego celu świdrów stalowych o średnicy, dochodzącej do 10 cm, wewnątrz wydrążonych. Maszyna wiertnicza wprowadza się w ruch działaniem wody pod ciśnieniem 60 — 100 atmosfer. Woda pod takim ciśnieniem wyrzuca przez wydrążenie w świdrze skruszone części skały na zewnątrz. Wyższość wynalazku Brandta polega jeszcze na bezpośrednim zużyciu siły wodnej, podczas kiedy maszyny wiertnicze dawnego systemu poruszane były zapomocą powietrza ściśnionego, które otrzymywano dopiero drogą zużycia siły wodnej. Przytem powietrze ściśnione musiano przed użyciem chłodzić, gdyż posiadało wysoką temperaturę. Zasługą Brandta był również jego system wentylacyjny stosowany z tak świetnym rezultatem w budowie tune-

lu. Dotąd podczas budowy tunelu przebijano jedną tylko sztolnię, a następnie rozszerzano ją do rozmiarów właściwego tunelu o jedno lub dwutorowej linii kolejowej. Wentylację podczas robót uskutecziano w ten sposób, że rurami odpowiedniami wprowadzano powietrze ściśnione do wnętrza tunelu aż do miejsc wykonywania robót wyłomowych, gdzie powietrze wskutek wybuchów najbardziej bywa zanieczyszczone. Powstawała tam więc mieszanina wprowadzonego powietrza świeżego z istniejącym zanieczyszczonym. Powietrze stawało się wprawdzie coraz czystsze, ale wskutek ciągłego i powolnego mieszania się i wirowania dochodziło do tego stanu po dłuższym dopiero upływie czasu. Ochładzanie się powietrza tunelowego odbywało się w bardzo słabym stopniu, gdyż doprowadzone powietrze chłodne już w krótkim czasie przybierało temperaturę skalną. System Brandta budowy tunelu polega na równoczesnym prowadzeniu dwu sztolni, idących równolegle w pewnej odległości. Co kilkaset metrów obiedwie sztolnie łączy korytarz poprzeczny. Powietrze wobec tego przechodzić może swobodnie z jednej sztolni do drugiej. Wszystkie korytarze mogą być w razie potrzeby zamknięte wrotami odpowiedniami. Silny prąd powietrza otrzymany zapomocą wentylatora, a wprowadzony przez wylot do jednej ze sztolni, przebiega całą przestrzeń do ostatniego niezamkniętego korytarza, a tędy przez sztolnię równoległą i jej wylot na zewnątrz tunelu, porywając ze sobą wszystek dym i powietrze zepsute. Ponieważ prąd powietrza wprowadzanego do tunelu Symplonskiego posiadał szybkość kilku metrów na sekundę, przebiegał więc przestrzeń kilometrową w przeciągu kilku minut, a całą długość w obudwu sztolniach stosunkowo w bardzo krótkim czasie. Tym sposobem dawała się osiągać bez przerwy działająca silna wentylacja oraz szybkie odświeżanie powietrza. Z powodu wzrastania temperatury wewnątrz tunelu wprowadzane powietrze musiało być ochładzane, zanim doszło do miejsc robót wyłomowych. Brandt przekonał się na zasadzie wielokrotnych doświadczeń, że wytryskująca pod wielkim ciśnieniem woda w stanie rozpylonym może w znacznym stopniu działać ochładzająco na ogrzaną masę powietrza

i to tem skuteczniej, im wyższe jest ciśnienie wody i im niższą temperaturę posiada sama woda. Wprowadzenie tych trzech czynników: rotacyjnej maszyny wiertniczej, skutecznej wentylacji i ochładzania powietrza, wyłącznie i jedynie zdecydowało o możliwości przebicia tunelu Symplonskiego.

Roboty około budowy tunelu rozpoczęto w październiku 1898 r. Siłę wodną rzek Rodanu i Diverii wprzęgnięto do poruszania maszyn wiertniczych, wentylatorów, warsztatów mechanicznych i t. d. Nieomal czwartą część tej siły, wynoszącej z dwu stron przeszło 2000 koni, zużywały same wentylatory, wprowadzające 25 m sześciennych powietrza świeżego na sekundę do sztolni. Do tunelu Gotardzkiego wprowadzano zaledwie czwartą część tej ilości powietrza. Urządzenia wentylacyjne z czasu budowy tunelu Symplonskiego będą obsługiwały tunel od chwili rozpoczęcia ruchu kolejowego. W razie potrzeby ilość wprowadzanego powietrza może być powiększona do 50 m³ na sekundę. Krążenie powietrza, wywołane działaniem wentylatora, nie obejmowało w tunelu Symplonskim części krańcowych obu sztolni, wysuniętych poza ostatni kurytarz poprzeczny. Te niezłączone ze sobą części sztolni były obsługiwane przez specjalne, małe wentylatory, dostarczające dziennie po kilka tysięcy metrów sześciennych powietrza, sięgającego najdalszych zakątków, gdzie prowadzono właściwe roboty wiertnicze i wyłomowe.

Każdorazowy wybuch, powodujący wyłom w skale, doprowadzał ją do stanu kompletnego rozżarzenia. W celu chłodzenia skały oraz osadzania dymu dynamitowego oblewano ją z głównej komunikacji wodnej silnym strumieniem wody.

Wszelkie roboty tunelowe były zorganizowane tak umiejętnie, że żadna strata w czasie w warunkach normalnych nie była możliwa. Wiercenie, wyłom kamienia, usuwanie gruzu, wentylacja następowały kolejno jedno po drugim bez przerwy, tworząc jednolity t. zw. „atak“. Wydajność takiego ataku zależna była od rodzaju wierczonej skały, a mianowicie od stopnia jej twardości oraz kierunku uwarstwienia. Średnia wydajność ataku wynosiła 1,2 m do 1,5 m i wymagała 4–6 godzin czasu, z którego połowa przy-

padała na wiercenie i wyłom, reszta na usuwanie gruzu i wentylację. Wielokrotne robiono próby, zwłaszcza w pierwszych początkach wierceń tunelu, by możliwie skrócić czas potrzebny do wykonania wszystkich tych poszczególnych czynności, niezbędnych do przebijania tunelu; bo jeśli gdziekolwiek, to zwłaszcza w budowie tunelu Symplonskiego, najśluszniej zastosować można było przysłowie: „Czas to pieniądz“. Najnieznaczniejsze pozornie wyzyskania czasu we wspomnianych robotach tworzyły już w sumie wielkość nie do pogardzenia. Zmarły inżynier Brandt skonstruował swego czasu t. zw. „Schotterkanone“—olbrzymi cylinder żelazny wypełniony kilkoma metrami sześciennymi wody i zawartość tę wstrzeliwał z nadzwyczajną siłą do gromady oderwanych brył, ażeby utworzyć wyłom pomiędzy masą kamieni i gruzu, wypełniającego sztolnię po każdorazowym wybuchu. Cała ta masa kamieni i gruzu musiała być każdorazowo usuwana, ażeby ułatwić dostęp do skały wozowi z maszyną wiertniczą. Próby Brandta nie doprowadziły narazie do praktycznych rezultatów, a wskutek śmierci wynalazcy zostały przerwane. Dopiero następcy jego inżynierowi Peterowi udało się ideę Brandta wprowadzić w czyn po odpowiednim jej zmodyfikowaniu.

Roboty wewnątrz-tunelowe po stronie północnej postępowały w początkach budowy raźniej, aniżeli po stronie południowej, powstrzymywane z powodu niezwyklej twardości przebijanego kamienia skalnego, jakim był gnejs. Na przestrzeni 4 km ciągnął się pokład Antigorio-gnejsu, po nim nastąpiły łupki krystaliczne wapienne na przestrzeni przeszło kilometra, a za temi gnejs masywu górskiego Monte Leone. W początkach kamień skalny był zupełnie suchy, a kiedy po przebicciu 4 prawie kilometrów nie napotkano żadnych żył wodnych, spodziewano się, że i nadal można będzie się uchronić od większego napływu wody w miarę posuwania się w głąb góry. Wtem, jakby za jednym zamachem, nastąpiła raptowna zmiana. Po cząwszy od 3,8 km w tym samym twardym Antigorio-gnejsie natknięto się na potężne arterye wodonośne. Na przestrzeni kilkuset zaledwie metrów napotkano około 44 źródeł, które zalewały tunel olbrzymimi masa-

mi wody z szybkością 1000 litrów na sekundę. Strumienie wody wytryskiwały z niebywałą siłą we wszystkich kierunkach, wypierając robotników z ich placówek. Zjawisko nagromadzenia się wewnątrz góry olbrzymich mas wody geolodzy tłumaczą w sposób następujący. Woda z opadów codziennych wsiąka w głąb ziemi i przenika przez najmniejsze rysy i szczeliny górskie. Po dościsaniu do pewnych głębokości ogrzewa się. Części ogrzane, jako lżejsze, wznoszą się do góry, wskutek czego powstają wewnątrz skały dwa w przeciwnych do siebie kierunkach prądy wodne, które bądź przez wykonywanie pracy mechanicznej, bądź też przez działanie chemiczne rozpuszczają w sobie wapienne składniki skały, a rozszerzając rysy i szczeliny, żłobią szeroką drogę. Z czasem prądy sięgają coraz większych głębokości. Erozyja taka odbywać się musiała od bardzo dawna i w pracy swej nie ustawała. W miarę zagłębiania się, w miarę wzrastania ciepła potężniała jej siła niszcząca wraz ze zdolnością rozpuszczania ciał stałych. Tą drogą wytworzył się wewnątrz góry cały o niezwykłej rozległości system rozgałęzionych żył wodonośnych, których nieprzewidywaną całkiem obecność w masywie górskim wykryto dopiero w czasie dokonywanych robót wiertniczych. Jest rzeczą prawdopodobną, że działanie erozyjne wody wewnątrz ziemi, analogicznie z tem, co napotykamy w tunelu Symplonskim, sięga jeszcze dalszych głębokości, teoretycznie bowiem granicą dla działania wody jest taka głębokość, w której temperatura skały doprowadza wodę do wrzenia, przyjmąwszy naturalnie, że te warstwy, przez które woda przechodzi, utworzone są z materiału, sprzyjającego takiemu procesowi. W rzeczywistości jednak ze zwiększającą się głębokością warunki takie spotykają się coraz rzadziej.

Po szczęśliwym pokonaniu trudności, jakie spowodowała napływająca do wnętrza tunelu woda, nastąpiły jeszcze dotkliwsze opóźnienia w robotach wiertniczych, gdy pod kość r. 1901 poczęto przebijać się przez pokład łupków mikowych, znajdujących się w fazie silnego rozkładu i podlegających tak wielkiemu ciśnieniu wewnętrznemu, że po przebicciu pierwszych zaledwie czterech metrów silne wzmocnienia drewniane całkiem były

wypierane i miażdżone. Roboty wiertnicze musiały być narazie wstrzymane, dopóki nie zabezpieczono się dostatecznie przez wprowadzenie do tej części tunelu, która podlegała największemu ciśnieniu, odporniejszego wzmocnienia żelaznego. Przeszło miesiąc czasu zużyć musiano na opancerzenie sztolni na przestrzeni 10 m. Pancierz składał się z żelaznych prostokątnych ram dwu różnych rozmiarów. Pierwszy rodzaj ram obejmował sztolnię zredukowaną do 1 m szerokości i 1,4 m wysokości. Po odpowiednim zabezpieczeniu tej sztolni nakładano na nią drugie opancerzenie z ram o wymiarach 2,5 m × 2,8 m odpowiadających sztolni pierwotnej. Opancerzenie zewnętrzne obejmowało więc wraz ze sztolnią zredukowaną i część materiału skalnego, okalającego wylot przewiercony, a to w celu utrzymania pewnych punktów oparcia. Po założeniu przeszło 70 ram żelaznych, możliwie szczelnie dotykających jedna drugiej, można było dopiero wówczas, po sześciomiesięcznej przerwie, przystąpić znowu do prac wiertniczych. Na dowód, jak ciężkie zwalczać musiano warunki, posłuży okoliczność, że w ciągu kwartału (grudzień 1902, styczeń, luty 1903) posunięto się z robotami zaledwie o 4 m.

Prace na stronie północnej obfitowały również w niemiłe niespodzianki, aczkolwiek były one natury odmiennej. Niespodzianki te ujawniły się w nagłym wzroście temperatury skalnej. Według spostrzeżeń, czynionych w tunelu Gotardzkim, obliczono, że temperatura ziemi wzrasta o 1° C. na każde 44 m w głąb. Wyniki spostrzeżeń nad temperaturą skalną w Symplonie wykazały, że na przestrzeni pierwszych sześciu kilometrów, w miarę posuwania się w głąb góry, temperatura wzrasta w tym samym mniej więcej stosunku, co w Gotardzie. Na siódmym kilometrze temperatura powinna była wynosić 36° C., w środku tunelu, w punkcie maksymalnego obciążenia skalnego, oczekiwano temperatury 43° C., jako najwyższej. Przygotowania poczynione do budowy tunelu uwzględniały temperaturę 45° C., a więc nieco wyższą ponad obliczoną. Tymczasem już w r. 1902 napotkano temperaturę 53° C. z wyraźną jeszcze tendencją zwiększania się. Oczywiście, taki nieoczekiwany a nagły wzrost temperatury wewnątrz tunelu budził naj-

słuszniejsze obawy. Zbyt wysoka temperatura niezmiernie utrudnia ochładzanie powietrza, niemożliwym czyni dla zatrudnionych w tunelu robotników wykonywanie dłuższej pracy, równocześnie wymaga całego szeregu nowych urządzeń, a specjalnie wprowadzenia nowych aparatów, mających na celu ochładzanie powietrza. Jakie to zaś następstwa dla ludzi sprowadza praca w tunelu w tak wysokiej temperaturze, niech pouczą nas fakty spostrzegane podczas budowy tunelu Gotardzkiego. Najwyższa temperatura skalna, jaką osiągnięto tam na krótko przed ostatecznym przebicciem tunelu, wynosiła 31° C., czyli o 22° C. mniej, aniżeli w Symplonie. Jednakże nawet te stosunkowo znacznie pomyślniejsze warunki odbiły się bardzo niekorzystnie na zdrowiu robotników. Już w 29° C. występowały częste zasnębienia na anemię, a liczba takich wypadków szybko wzrastała w miarę podnoszenia się temperatury. Po stronie południowej tunelu Gotardzkiego przeszło połowa robotników uległa tej chorobie. Wynagrodzenie dzienne robotników musiano zwiększyć o 25% z równoczesnym skróceniem czasu pracy z 7 godzin do 5-ciu. Ogromna ilość koni, mułów padła w tunelu wskutek porażenia. Było się już blizkim tej granicy, poza którą ustaje zdolność wykonywania jakiegokolwiek pracy przez siłę ludzką i zwierzęcą. Wszystkie przyrządy do odświeżania i ochładzania powietrza już nie wystarczały. Dopiero z chwilą przebiccia sztolni na wylot, a więc po otrzymaniu wentylacji naturalnej, doprowadzającej świeże powietrze w ilości dostatecznej, nastąpiło obniżenie się temperatury.

Cała wyższość stosowanego w Symplonie systemu budowy i urządzeń wentylacyjnych, w porównaniu z tem, co znano dawniej, a nawet z czasów budowy drogi Gotardzkiej, uwydatniła się w sposób wprost imponujący. Tym wyłącznie urządzeniom zawdzięczyć należy, że pomimo tak niezwykle wysokiej temperatury skalnej, doprowadzono powietrze wewnątrz tunelu, w miejscach robót wiertniczych, od 25 do 30° C. Naturalnie, że osiągnięcie tego celu możliwym było jedynie jako następstwo zastosowania całego szeregu specjalnych urządzeń do chłodzenia wody; w tym celu izolowano rury komunikacji wodnej, wprowadzono aparaty z lo-

dem, w których ochładzało się powietrze, wzmożono odświeżanie powietrza i t. d.

Po przezwyciężeniu na stronie północnej wysokiej temperatury, która po osiągnięciu swego maximum 53° C. opadać zaczęła, — i zwalczeniu przeszkód, wywołanych ciśnieniem górskim po stronie południowej, — roboty po obu stronach tunelu posuwały się przez pewien przeciąg czasu znów normalnie. Trwało to jednak do chwili przekroczenia od strony Briegu środka tunelu. Jak to już na innem miejscu zaznaczono, tunel ma spadek od środka ku wylotom, ażeby napływającej i wprowadzanej wodzie ułatwić ściek. Ponieważ na stronie północnej robota przebijania sztolni postępowała znacznie szybciej, aniżeli na stronie południowej, musiano przeto od strony Briegu w początkach listopada 1903 r. przekroczyć punkt środkowy tunelu i pracować już „ze spadkiem“. 22 listopada po przejściu 144 m napotkano nagle dwa źródła ciepłe o temperaturze 48° C., które wylewały do wnętrza tunelu 70 litrów na sekundę, wypełniły wodą tę część tunelu od środka, postawiwszy tym sposobem zapórę dla dalszego prowadzenia robót. Zapomocą 2 pomp, ustawionych w pobliżu środka tunelu na km 10071 i 10090 zdołano zaledwie do stycznia 1904 r. sztolnię całkowicie osuszyć. Roboty mechaniczne podjęto jednak dopiero w marcu 1904 r. Gdy obiedwie strony dzielił już tylko kilometr masy skalnej, w czasie wybuchów dynamitowych z jednej strony dawały się z drugiej słyszeć jakieś głuche odległe grzmoty. Ostateczne przebiccie tunelu Symplonskiego nastąpiło dopiero w czerwcu r. 1904.

Niezwykłe środki, jakie stosować musiano w celu zwalczania coraz nowych przeciwności, pociągały za sobą, rzecz prosta, ogromne zwiększenie kosztów budowy. Przedsiębiorcy budowy tunelu Symplonskiego nie byłiby w możności doprowadzenia tego wielkiego dzieła do pożądanego rezultatu, gdyby Rada związkowa szwajcarska, ¹⁾ w porozumieniu z kierownikami budowy, nie była skłonna do wyznaczenia odpowiedniego odszkodowania oraz do odsunięcia kontrakto-

¹⁾ Wobec upaństwowienia kolei Jura — Symplon, Szwajcaryja występowała w roli właściciela.

wo zastrzeżonego terminu ostatecznego wykończenia tunelu. Sumę kosztów budowy podwyższono z 54,5 milionów franków do 63 milionów. Do dnia 19 maja r. b. wykończony zostało t. zw. tunel główny (I) z linią jednotorową. Co do ostatecznego wykończenia tunelu równoległego (II) nastąpić ma, według umowy, porozumienie specjalne.

Stan zdrowotny robotników, pomimo napotykaney tak wysokiej temperatury, był naogół pomyślny. W celu zabezpieczenia robotników, wychodzących z gorącego wnętrza tunelu, przed nagłymi zmianami temperatury, zwłaszcza podczas pory zimowej, zbudowano „hale“ kryte, prowadzące od samego wylotu tunelowego aż do zabudowań kąpielowych i szatni. W wielkim budynku t. zw. prysznicowym znajdowała się obszerna sala, należycie ogrzewana i przewietrzana, w której dla każdego z robotników pracujących w tunelu wyznaczony był sznur z hakiem, zaopatrzony w odpowiedni numer; każdy robotnik zawieszał na haku, po zdjęciu ubrania zapasowego, swoją lampkę górniczą wraz z ubraniem przemokłym i wciągał je zapomocą sznura do góry. Po użyciu prysznicu nakładał ubranie inne czyste i suche. Przed następnym zaś wjazdem do tunelu zamieniał je na poprzednie, które przez ten czas już przeszło należycie.

Przewożenie robotników do miejsc pracy wewnątrz tunelu i powrotnie odbywało się na zaopatrzonych w ławki wózkach specjalnych (rodzaj małych wagoników), tworzących całe pociągi robotnicze, które kursowały regularnie w czasie każdorazowej zmiany. Pociągi te prowadzone były przez lokomotywy parowe do głównej stacji, znajdującej się wewnątrz tunelu. Stąd zastępowała jej miejsce mała lokomotywka, poruszana zapomocą powietrza ściśnionego, a zaopatrzona w poziomo poukładane rury wypełnione powietrzem pod ciśnieniem 80 atmosfer. Wjazd i wyjazd z tunelu trwał mniej więcej do 50 minut. Za czas ten robotnicy byli wynagradzani w stosunku do pobieranej płacy dziennej.

Po obu stronach tunelu powstały na czas budowy szpitale dobrze zaopatrzone we wszelkie środki opatrunkowo-lecznicze, obsługiwane przez liczny personel lekarski; wybudowano mnóstwo mieszkań robotniczych;

założono sklepy spożywcze i gospody. Klimat w Briegu jak również w Iselli jest suchy, zdrowy, łagodny, tak że po obu stronach Symplonu dojrzewają różne gatunki owoców smakowitych i kasztany jadalne. W wiosce Naters pod Briegiem, jak również po stronie południowej w Varzo pod Isellą wrzało ożywione życie włoskich pracowników ze wszystkimi charakterystycznymi cechami, z malowniczymi i obszarpanymi stromymi, gospodami (osteriami), domami zamieszkałymi przez ciemnokochanych mieszkańców ognistego południa. Nie dziw też, że wśród tej gromady, którą tworzyły najróżnorodniejsze żywioły z najróżniejszych części Włoch, często zachodziły wypadki zakłócenia spokoju, jednakże do wykroczeń poważniejszych nigdy nie dochodziło. Pamiętnym wypadkiem z życia robotników tunelowych było bezrobocie w r. 1901, które się zakończyło uwzględnieniem żądań, dotyczących polepszenia warunków pracy i zaprowadzenia staranniejszej opieki lekarskiej.

Dr. Emil Rajchert.

P. STROOBANT.

GWIAZDA PODWÓJNA 61 ŁABĘDZIA

DZIA. 1)

Gwiazda podwójna 61 Łabędzia położona jest na Drodze mlecznej mniej więcej pośrodku pomiędzy gwiazdami α i β tej konstelacji. Jest to z wielu względów jedna z najciekawszych gwiazd; należy ona do najdawniej znanych gwiazd podwójnych, istnienie bowiem dwu jej składowych odkrył Bradley w r. 1755, a odkrycie to potwierdził C. Mayer w 1779. Przekonano się, że ruch jej na kuli niebieskiej jest bardzo szybki, gdyż przesunięcie przenosi 5" na rok. Dotąd znamy zaledwie cztery gwiazdy, których ruch pozorny jest znaczniejszy.

Ta szybkość ruchu własnego nasunęła badaczom myśl, że para ta znajduje się we względnie małej od nas odległości i że wobec tego paralaksa roczna, t. j. kąt, pod jakim

1) Ciel et Terre z dn. 16 lutego 1906.

z gwiazd tych byłoby widać promień orbity ziemskiej, powinien być dostatecznie wielki, by go można wyznaczyć drogą ścisłych spostrzeżeń

W tym celu uskutecznione zostały pomiary jednoczesne przez Brinkleya w Dublinie oraz przez Aragoa i Mathieua w Paryżu (1812); jednakże pomiary te nie dały wyniku pewnego.

Dopiero Bessel zdołał otrzymać na paralaksę gwiazdy 61 Łabędzia wartość bardzo zbliżoną do rzeczywistej, dokonawszy pomiarów różnicowych zapomocą heliometru obserwatorium królewieckiego. Znalazł on na wartość tego kąta liczbę $\pi = 0'',348$, co odpowiada odległości, mniej więcej 600 000 razy większej od odległości Ziemi od słońca. Wiadomo, że odległość ta, będąca podstawową jednostką astronomiczną, równa się około $149\frac{1}{2}$ milionom kilometrów.

Dwie gwiazdy, stanowiące parę znaną pod nazwą 61 Łabędzia, są odpowiednio wielkości zawierających się pomiędzy 5-ą a 6-ą. Ta, która posiada blask większy, przewyższa drugą mniej więcej o pół wielkości; barwa ich jest żółta lub czerwonawa.

Oznaczeniu paralaksy tych gwiazd poświęcono wielką liczbę prac. Oesten Bergstrand, astronom obserwatorium upsalskiego, który niedawno ogłosił szereg badań nad tym układem, dzieli wyniki otrzymane na trzy okresy:

Okres pierwszy, rozciągający się od r. 1838 do 1853, zawiera, prócz oznaczenia Besselowskiego (1837—1840), pomiary, uskutecznione przez C.-A. F. Petersa (1842 i 1843), który, posługując się metodą bezwzględną, otrzymał $\pi = 0'',349$, oraz spostrzeżenia Johnso- na, który na podstawie pomiarów mikrometrycznych otrzymał wartości: $0'',392$ i $0'',402$,

Spostrzeżenia, poczynione w ciągu okresu drugiego (od 1853 do 1880) prowadzą do wyników następujących:

O. Struve (pomiaru mikrometryczne) otrzymał $\pi = 0'',506$; Anvers zapomocą heliometru królewieckiego: $\pi = 0'',559$; Sokołow na podstawie spostrzeżeń mikrometrycznych Schweizera: $\pi = 0'',433$; Ball, opierając się na różnicach zboczenia, znajduje dla dwu składowych: 61_1 i 61_2 odpowiednio $\pi = 0'',465$ i $\pi = 0'',468$ i wreszcie Bielopolski na podstawie obserwacji nad przejściem, poczynio-

nych przez Wagnera pomiędzy 1862 a 1870: dla $61_1 - \pi = 0'',50$ a dla $61_2 - \pi = 0'',55$.

W okresie trzecim, który od r. 1880 trwa do naszych czasów, szereg wyników, otrzymanych ze spostrzeżeń ocznych przedstawia się jak następuje:

Hall	$\pi = 0'',270$	(różnica zbo-
Flint	0,21	czenia)
Peter	} 61_1 0,254	
		} 62_2 0,290

Druga grupa zawiera oznaczenie fotograficzne.

Pritschard	} 61_1 $\pi = 0'',432$	
		} 62_2 0,434
Wilsing		0,357
Kapteyn i de Sitter		0,326

Nadto, Davis, opierając się na spostrzeżeniach Rutheforda, otrzymał

$$\begin{aligned} \text{dla } 61_1 \pi &= 0'',360 \\ ,, 61_2 \pi &= 0,288 \end{aligned}$$

Zestawiwszy wyniki powyższe, dochodzimy do godnego uwagi wniosku. Poszukiwania okresu pierwszego dają na paralaksę wartości, zawierające się pomiędzy $0'',35$ a $0'',40$, gdy tymczasem badania okresu drugiego dają na tę paralaksę wartość większą, która średnio wynosi $0'',5$. W okresie trzecim znowu otrzymujemy wartości mniejsze, zwłaszcza ze spostrzeżeń ocznych, wynoszące średnio $0'',3$, przyczem oznaczenia fotograficzne zbliżają się do liczby $0'',35$, otrzymanej przez Bessela.

Oesten Bergstrand w badaniach swych nad gwiazdą podwójną 61 Łabędzia posługiwał się metodą fotograficzną; oznaczenia jego, otrzymane na 53 kliszach, rozciągają się od sierpnia 1899 do września 1903; autor zmuszony był zawieszać je w okresie od połowy maja do początku sierpnia, a to z powodu, że pod szerokością Upsali niebo w tym czasie jest zbyt silnie oświetlone.

Obiektyw lunety fotograficznej miejscowej ma otwór równy $0,33 m$ oraz długość ogniskową, równą $4,36 m$; na kliszach minuta łuku odpowiada długości $1,25 mm$. Położenie składowych odnoszone było do położen czterech gwiazd: $BD+38^\circ, 4325$ i 4341 oraz $BD+37^\circ, 4178$ i 4189 .

Wartość ostateczna paralaksy, otrzymana przez Bergstranda, wynosi $0'',2926 \pm 0,0063$. Para 61 Łabędzia jest więc bardziej od nas

oddalona, niżby wnosić można na podstawie wyniku pomiarów Bessela. Odległość, odpowiadająca paralaksie rocznej $0'',2926$, jest około 700 000 razy większa od promienia orbity ziemskiej, tak że światło, przebiegając 300 000 *km* na sekundę, zużywa blisko 11 lat na przebycie przestrzeni, dzielącej nas od gwiazdy, o której mowa.

Jak to zaznaczyliśmy wyżej, pozorny ruch pary 61 Łabędzia jest bardzo szybki; przesuwa się ona w ciągu roku o $5'',2$ na kuli niebieskiej. Na odległości, na której znajduje się ten układ gwiazdowy, prędkość ta odpowiada przesunięciu liniowemu, równemu 17,7 razy wziętej odległości ziemi od słońca. Liczba ta przedstawia stosunek pomiędzy ruchem własnym pozornym, widzianym z Ziemi (μ), a promieniem drogi ziemskiej, widzianym z gwiazdy, t. j. stosunek $\frac{\mu}{\pi}$.

Oczywiście, chodzi tu tylko o składową ruchu wzdłuż normalnej do promienia wzrokowego, t. j. o składową, znajdującą się w płaszczyźnie stycznej do kuli niebieskiej. Pomnożywszy średnią odległość ziemi od słońca ($149\frac{1}{2}$ milionów kilometrów) przez 17,7 i podzieliwszy iloczyn przez liczbę sekund w roku, otrzymamy składową prędkość gwiazdy na sekundę: wynosi ona 84 *km*.

Na ruch własny gwiazdy w kierunku wznoszenia się prostego i zboczenia Bergstrand znajduje wartości następujące:

$$\mu_{\alpha} = + 0'',3512 \pm 0'',0004$$

$$\mu_{\delta} = + 3,262 \pm 0,006.$$

Anvers, opierając się na spostrzeżeniach południkowych, poczynionych od czasów Bradleya, podawał na ruchy własne bezwzględne wartości:

$$\mu_{\alpha} = + 0'',3502$$

$$\mu_{\delta} = + 3,252.$$

Przesuwanie się dwu składowych jednej względem drugiej uważano przez czas długi za prostoliniowe; do takiego wniosku doszedł Flammarion przed trzydziestu laty, pomimo że Bessel wyznaczył był okres 400-letni na przesuwanie się względne tych dwu gwiazd dokoła wspólnego środka ciężkości.

W roku 1875 Wilson osądził, że istnieją wskazówki pewne, świadczące o krzywiznie drogi.

Orbitę względną składowych obliczył Peters, który na czas trwania obiegu znalazł liczbę lat $P = 782,6$, a na czas przejścia przez punkt przygwiazdowy (periastrum = odległość najmniejsza) rok 1468. Kąt, wyznaczający położenie (liczony od 0° do 360° od północy ku wschodowi) przecięcia płaszczyzny orbity z płaszczyzną, prostopadłą do promienia wzrokowego, czyli linii węzłów, wynosi $341^{\circ},1$, nachylenie zaś czyli kąt pomiędzy temi dwiema płaszczyznami — $63^{\circ},9$. Kąt zawarty w płaszczyźnie orbity pomiędzy linią węzłów a wielką osią od węzła ku punktowi przygwiazdowemu mierzy 288° : mimośród orbity jest, jak na gwiazdę podwójną, nieznaczny: 0,17. Półoś wielka orbity gwiazdowej $a = 29'',48$; ruch odbywa się w kierunku prostym.

Porównawszy wyniki, otrzymane przez 66 obserwatorów w okresie od 1828 do 1903, Bergstrand na współrzędne względne dwu składowych gwiazdy 61 Łabędzie znalazł wartości następujące (p jest kątem, wyznaczającym położenie linii węzłów a s odległością).

$$\xi = s \sin p. = +17'',9249 - 0'',00082$$

$$(t - 1902,0) - 0'',0004599 (t - 1902,0)^2$$

$$\eta = s \cos p. = -13'',0914 - 0'',17326$$

$$(t - 1902,0) + 0'',0001344 (t - 1902,0)^2$$

Z budowy krzywej, przedstawiającej orbitę względną gwiazdy 61₂ Łabędzia, widać, że jest ona zwrócona wklęsłością ku gwiazdzie 61₁ Łabędzia.

Niema zmiany peryodycznej w odległości dwu składowych, jak to przypuszczał Wilking z Poczdamu.

Ponieważ znamy odległość, na jakiej znajduje się ten układ podwójny, możemy porównać go z układem słonecznym, opierając się na prawie Newtonowskiego ciężenia powszechnego.

Trzecie prawo Keplera, będące konsekwencją prawa ciężenia, daje się wyrazić, jak następuje: w układzie dwu ciał, będących w ruchu względnym, stosunek pomiędzy sześcianiem wielkiej pół-osi orbity a kwadratem czasu obiegu równa się, dla wszystkich układów wszechświata, jednej i tej samej liczbie stałej, pomnożonej przez sumę mas obu ciał.

Wielkość ta równa się stałej przyciągania (przyciąganie jednostki masy na jednostkę masy z jednostki odległości), podzielonej przez $4\pi^2$; $c = \frac{f}{4\pi^2}$.

Oznaczając przez m i m' masy dwu składowych układu gwiazdowego, a przez ρ — pół-osi wielką ich orbity, mamy:

$$\frac{\rho^3}{P^2} = c(m + m')$$

Niech z drugiej strony M oznacza masę Słońca (wobec której pominąć możemy masę Ziemi), R wielką pół-osi orbity ziemskiej i T czas obiegu gwiazdowego; natenczas mamy:

$$\frac{R^3}{T^2} = cM.$$

Z dwu zależności powyższych, wywodzimy:

$$\frac{m + m'}{M} = \left(\frac{\rho}{R}\right)^3 \left(\frac{T}{P}\right)^2.$$

Obrawszy za jednostkę masy masę słońca, $M = 1$, za jednostkę długości — odległość średnią, $R = 1$, a za jednostkę czasu — rok gwiazdowy, $T = 1$, otrzymamy:

$$m + m' = \left(\frac{a''}{p}\right)^3 \frac{1}{P^2}$$

Zastosowawszy wzór ten do układu podwójnego 61 Łabędzia, gdzie $a'' = 29'',48$; $P = 782,6$ i $p = 0'',2926$, znajdziemy:

$$m + m' = 1,67.$$

A zatem całkowita masa gwiazd 61₁ i 62₂ Łabędzia równa się mniej więcej $1\frac{2}{3}$ masy słońca.

Pół-osi wielka orbity dwu składowych jest około 100 razy większa od odległości Słońca

od Ziemi; jest to stosunek $\frac{a''}{p}$. W układzie słonecznym planeta tak odległa zużywałaby na obieg swój liczbę lat, równą pierwiastkowi kwadratowemu z $100 \times 100 \times 100$ czyli dziesięciu stuleciom.

Właśnie dlatego, że w układzie 61 Łabędzia suma mas jest większa, aniżeli w układzie słonecznym, czas obiegu wynosi 782,6 lat zamiast lat tysiąca, który otrzymalibyśmy dla planety hypotetycznej, znajdującej się w tej samej odległości od słońca, jaka odziera dwa pomienione gwiazdy.

Aby otrzymać stosunek pomiędzy masami dwu składowych a przeto i masę każdej z nich względem masy słońca, można przeprowadzić rozumowanie następujące.

Blask gwiazdy danej wielkości ma się do blasku gwiazdy, niższej o jedną całą wielkość, jak 2,5 do 1. Ponieważ gwiazdy 61₁ i 61₂ Łabędzia różnią się o pół wielkości, przeto blask większej ma się do blasku mniejszej, jak $\sqrt{2,5} : 1$ czyli jak 1,58 : 1, przyczem liczba ta wyraża także stosunek s pomiędzy powierzchniami świetlnymi dwu danych gwiazd. W takim razie promienie tych gwiazd, w przypuszczeniu, że są to ciała kuliste, będą do siebie w stosunku $r = \sqrt{s}$ czyli w stosunku 1,26, objętości zaś — w stosunku $r^3 = v = 200$. Tym sposobem, jeżeli założymy, że oba słońca, składające parę 61 Łabędzia, mają gęstość jednakową, to masy ich będą się miały również jak 2 do 1.

Dwa przypuszczenia, które uczyniliśmy, to jest równość blasku na jednostkę powierzchni oraz równość gęstości, są bardzo prawdopodobne i nie powinny odbiegać zbyt od rzeczywistości.

Ponieważ rachunek daje $m + m' = 1,67$, rozumowanie zaś prowadzi do założenia $\frac{m}{m'} = 2$, przeto na masę każdej z dwu składowych otrzymujemy wartości: $m = 1,11$ (61₁) i $m' = 0,56$ (61₂), przyczem za masę jednostkową obrana jest masa naszego słońca.

Nie należy przeceniać dokładności tych wyników, albowiem znaczny bardzo czas obiegu względnego składowych sprawia to, że elementy wyznaczonej przez nas orbity gwiazdowej nie mogą uchodzić za zupełnie pewne.

Można także oznaczyć blask rzeczywisty gwiazd 61 Łabędzia wobec tego, że znamy ich odległość. Biorąc za wielkość gwiazdową słońca liczbę (-26,6), świeżo otrzymaną przez Ceraskiego, znajdziemy, że na odległości $\Delta = 700\,000$ promieni orbity ziemskiej blask jego byłby 490 bilionów razy mniejszy co odpowiada zmniejszeniu o 29,4 wielkości. A zatem na takiej odległości słońce błyszczałoby dla nas jako gwiazda wielkości (+2,8).

Gwiazda 61₁ Łabędzia jest wielkości 5,3 posiada więc blask wewnętrzny dziesięć razy mniejszy od blasku słońca.

Gdybyśmy przypuścili, że ma ona tę samą gęstość co słońce, jak posiada tę samą prawie masę (1,1), to wynikałoby stąd, że objętość jej i powierzchnia byłyby też takie same, co na jednostkę powierzchni dałoby świetlnność dziesięć razy mniejszą od świetlności słońca. Ta sama uwaga stosuje się, naturalnie i do drugiej składowej 61_2 .

Wniosek ten każe sądzić, że gwiazdy tego układu osiągnęły wyższy stopień zgaszenia, t. j. doszły w ewolucji kosmicznej do okresu późniejszego, aniżeli nasze słońce, o czym zresztą, świadczy i czerwona barwa ich światła.

Rozważania powyższe są dowodem, jak wielki interes naukowy przedstawiają ściśle pomiary, uskutecznione przez Oesten-Bergstranda.

Tłum. S. B.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY NA CZERWIEC r. b..

Merkury niewidzialny. Wenus rzuca się w oczy wieczorem na zachodzie, jako świetna gwiazda. Oddalanie się jej kątowne od słońca trwa w dalszym ciągu, lecz, mimo to, czas widzialności skraca się, z powodu wzrostu odległości od Ziemi (do 21-go), poczęści z powodu ruchu planety na południe. 1-go zachód następuje w 2 g. 17 min., 30-go w 1 g. 57 m. po zachodzie słońca. Przez lunetę widać już wyraźnie fazę; średnica wzrasta od 12" — 14"; blask powoli się wzmaga.

Mars zachodzi wkrótce po słońcu i jest niewidzialny. Jowisz 10-go jest w połączeniu ze słońcem, i z tego powodu jest niewidzialny; dopiero w samym końcu miesiąca, kiedy wschodzi na godzinę przed słońcem, mógłby być wynaleziony na półn.-wschodzie.

Saturn w połowie miesiąca wschodzi około północy; przesuwa się wolno po gwiazdozbiornie Wodnika, zmieniając 27-go ruch prosty na wsteczny. W roku bieżącym Saturn jest mniej jasny, niż w innych lat, gdyż oddalenie się Ziemi od płaszczyzny jego pierścienia jest niewielkie i, wskutek tego, pierścień jest wązki. Nawet przez spore lunety trudno jest obecnie rozpoznać prawdziwy kształt pierścienia.

Uran w końcu miesiąca jest w przeciwstawieniu ze Słońcem, przechodzi więc wówczas przez południk po północy; około tego czasu spółrzedne jego są: $\alpha = 18^h 29^m$, $\delta = -23^{\circ} 36'$, świeci w Strzelcu.

21-go o godz. 21-ej słońce znajdzie się w najwyższym względem równika punkcie swej drogi; od tej chwili, zwanej letniem przesileniem dnia z nocą, dnia zacznie ubywać.

Pełnia d. 6-go.

Uwaga. Zakrycia gwiazd przez Księżyc będą podane w następnym numerze.

T. B.

KRONIKA NAUKOWA.

— Nowe oznaczenie masy decymetra sześciennego wody czystej. Wiadomo, jak wielką doniosłość posiada oznaczenie masy decymetra sześciennego wody czystej zarówno ze względu na znajomość różnicy pomiędzy kilogramem wzorcowym a jego definicyą pierwotną w układzie metrycznym, jak i ze względu na stosunek litra do decymetra sześciennego. Jeżeli oznaczymy przez M masę decymetra sześciennego wody o temperaturze 4° w zależności od kilograma wzorcowego, to stosunek litra do decymetra sześciennego wyrazi się liczbą $1/M$ i dla otrzymania tego stosunku wystarczy obliczyć jedną i tę samą objętość, mianowicie objętość bryły geometrycznej, możliwie doskonałej, drogą oznaczenia wymiarów liniowych (co nam daje tę objętość w metrach) oraz drogą wagi (co nam da tę objętość w litrach).

Metody optyczne, któremi posługiwano się ostatnimi laty do oznaczania objętości w zależności od wymiarów liniowych, dały wyniki doskonale zgodne: metoda Macé de Lepinaya, w której pomiar grubości opiera się na prążkach Talbota; druga metoda tegoż badacza, oparta na prążkach superpozycyjnych; metoda Chappuisa z użyciem przyrządu Michelsona; wreszcie metoda Macé de Lepinaya, Benoita i Buissona, której wyniki Buisson przedstawił we Francuskim Towarzystwie fizycznym.

Badacze ci posługiwali się dwoma równoległościanami z kwarcu, zbliżonemi do sześciątów o krawędzi, mającej 4 do 5-ciu centymetrów. Jak wiadomo główną zaletą kwarcu jest to, że woda nie działa na niego wcale. Zważywszy sześciąt i zmierzwszy gęstość jego względem wody metodą hydrostatyczną, otrzymujemy jego objętość w litrach. Z drugiej strony, wymiary geometryczne otrzymuje się metodą optyczną, w której mierzy się jedynie powierzchnie, faktycznie otaczające dane ciała; w metodzie tej występuje wprawdzie współczynnik załamania tego ciała, ale współczynnik ten możemy wyrugować, jeżeli oprzemy się na dwu niezależnych zjawiskach interferencyi, dotyczących jednej i tej samej okolicy sześciąt i prowadzących do dwojgu równań, w których niewiadomemi są grubość i współczynnik. Temi dwoma zjawiskami interferencyjnymi

szą: prążki płytek równoległych, utworzone przez interferencję promieni, odbitych od dwu powierzchni płytki, oraz prążki płytek mieszanych, wynikające z interferencji promienia, który przeszedł przez płytkę, z innym promieniem, który przeszedł przez powietrze.

Z doświadczeń tych Buisson otrzymał następujące wyniki, które jednak komunikuje tylko prowizorycznie, ponieważ wszystkie rachunki wymagają jeszcze przejrzania.

Dwa wyżej opisane oznaczenia dały na stosunek pomiędzy litrem a decymetrem sześciennym liczby 1,000026 i 1,000029, co w porównaniu z pierwotną definicyą kilograma wzorcowego odpowiada błędowi + 26 lub + 29 miligramów.

Zgodność tych wyników z wynikami, otrzymanymi dawniej innymi metodami optycznymi, pozwala wnioskować, że obecnie masa decymetra sześciennego wody czystszej o temperaturze 4° znana nam jest z dokładnością, zbliżoną do jednej milionowej.

(Revue Scient.).

S. B.

— **Wysychanie globu ziemskiego.** Brytańska wyprawa antarktyczna dokonała ciekawego i niezmiernie ważnego odkrycia, stwierdziwszy fakt cofania się lodowców, otaczających biegun południowy. Wielka przeszkoda lodowa, na którą natknął się onego czasu James Ross, przesunęła się blisko o 50 kilometrów wstecz. Lodowce Ziemi Wiktoryi cofają się również i dziś nie dosięgają już morza.

Podobnie cofają się lodowce arktyczne, a wedle opowiadań podróżników to samo można powiedzieć o lodowcach gór śniegiem pokrytych, które napotykamy, w krajach podrównikowych, jak np. w Ekwadorze i w Afryce wschodniej.

Jeżeli fakty te zestawimy ze spostrzeżeniami, które w ciągu lat ostatnich wykazały wysychanie stopniowe Afryki i Azji środkowej, to będziemy zmuszeni przyznać, że stoimy wobec zagadnienia wyjątkowej wagi.

Z drugiej strony trzeba zgodzić się na to, że rozwiązanie tego zagadnienia nie jest bynajmniej łatwe. W rzeczy samej, znamy zjawiska całkiem podobne aczkolwiek prostsze albo raczej posiadające rozmiary skromniejsze: dzieje i rozciągłość tych zjawisk są dobrze znane, a jednak, gdy chodzi o wytłumaczenie z punktu widzenia meteorologicznego, jesteśmy wobec nich zupełnie bezsilni. Mamy tu na myśli cofanie się lodowców alpejskich, cofanie się, które datuje się już od dość dawna i które trwa jeszcze, odbywa się niejako w oczach naszych. Informacje, dotyczące zmian w stanie lodowców alpejskich są liczne i wystarczająco dokładne, spostrzeżenia obejmują okres czasu dość znaczny, a mimo to nie zdołaliśmy jeszcze oznaczyć w sposób ścisły zależności, która zachodzi pomiędzy zmianami w elementach meteorologicznych a zmianami w stanie lodowców.

Pamiętajmy jednak, że wyniki wielkie, wyniki ostateczne nigdy nie dają się osiągnąć odrazu,

lecz bywają uwieńczeniem długiego szeregu cierpliwych dostrzeżeń. W meteorologii, bardziej niż w jakiegokolwiek innej umiejętności, rozwiązanie wielkich zagadnień wymaga zestrzelenia w jedno ognisko usiłowań wielu pracowników, rozproszonech po całej kuli ziemskiej.

(Ciel et Terre)

S. B.

— **Trzęsienie ziemi i zmiana w szerokości.** Hypoteza, wygłoszona już w roku 1893 przez profesora Milnea, wedle której trzęsienia ziemi są jedną z głównych przyczyn przesuwania się biegunów ziemskich, z każdym rokiem zyskuje na prawdopodobieństwie. Niedawno badacz ten ułożył tablicę, która wykazuje zależność, zachodzącą pomiędzy gwałtownymi trzęsieniami ziemi a amplitudą przesunięcia biegunowego w okresie czasu 1895—1898. Tablicę tę Cancani doprowadził do roku 1902. Wyniki przedstawiają się jak następuje:

Rok	Liczba gwałtownych trzęsień ziemi	Przesunięcie biegunowe
1895	9	0'',55
1896	18	0'',91
1897	44 lub 47	1'',07
1898	50	1'',03
1899	27	0'',72
1900	17	0'',32
1901	22	0'',53
1902	29	0'',97

Jeżeli liczby trzeciej kolumny podzielimy przez liczby drugiej kolumny, to stwierdzimy istnienie zależności dość ścisłej, aczkolwiek nie jest to jeszcze zależność tego rodzaju, by z niej można było wnioskować z zupełną pewnością, że mamy tu do czynienia z przyczyną i skutkiem.

(Revue Scient.).

S. B.

— **Amoniak, jako źródło azotu dla rośliny.** Nowsze badania wykazały, że rośliny mogą przyswajać azot ze związków bez uprzedniego przeprowadzania go w saletrę. Rezultat ten ważny z teoretycznego punktu widzenia, dla praktyki nie posiada wielkiego znaczenia, gdyż amoniak w glebie wskutek obecności bakterij łatwo ulega procesom nitryfikacyjnym. Dlatego też, chcąc rozwiązać zagadnienie możliwości bezpośredniego przyswajania azotu ze związków amonowych, należy hodować rośliny wzięte do badania w ziemi wyjałowionej zupełnie, żeby uniknąć wpływu drobnoustrojów nitryfikacyjnych. Tego rodzaju doświadczenia z rezultatem dodatnim przeprowadzili dawniej Mazé i Krüger. Obecnie skrupulatne badania wykonali Gerlach i Vogel (Centralblatt f. Bacteriol. T. XIV. 1905. Str. 124—128), hodując w specjalnie przystosowanych do tego celu naczyniach ziemią sterylizowaną kukurydzę (*Zea Mais*), której ziarna uprzednio były pogrążone w roztworze sublimatu.

Okazało się, że rośliny w glebie, do której dodano siarczanu amonowego rozwijały się tak samo dobrze, jak i w ziemi z azotanem sodu; ilość jednak zbioru wykazała, że ostatnia pożywka działa korzystniej dla rośliny. W każdym razie został dokładnie stwierdzony fakt, że rośliny mogą pobierać azot z amoniaku i jego związków i przeprowadzać go w substancje białkowe.

(Bot. Centrbl.)

B. H.

— Zarodek podwójny w jaju Aligatora został opisany niedawno w „Anatomischer Anzeiger“ przez p. Al. Reesego. Badacz ten, podczas zbierania materyału do rozwoju aligatora z Florydy, napotkał ciekawy przypadek dwu zarodków, które się rozwinęły na jednej blastodermie, aczkolwiek każdy z nich leżał w obrębie oddzielnego pola przezroczystego. Zarodki te znajdowały się w stadium rozwojowym, odpowiadającym, mniej więcej, stadium połowy dnia drugiego rozwoju kurczenia, a więc posiadały po kilkanaście odcinków mezodermalnych (somitów), oraz owodnię, pozostawiającą nieosłoniętą tylko graniczną okolicę części tylnych rurek nerwowych i „Steloblastów“. W obu, zupełnie niezależnie od siebie i w pewnym oddaleniu rozwiniętych zarodkach tych widzimy „stadium“ rozwojowe toż samo, (mimo różnic nieznacznych w wielkości), aczkolwiek w jednym z nich okolica przednia rurki nerwowej rozwinęła się nieco silniej, niż w drugim.

Ciekawe bardzo jest ułożenie osi ciał obu zarodków: są one pochylone ku sobie pod kątem około 60 stopni, przyczem tylny koniec jednego zarodka skierowany jest ku środkowi ciała drugiego. W danym przypadku nie może tedy być mowy o „złączeniu się zarodków okolicami jednakowemi“; rzekomo obowiązującym potworności złożone.

Przypadek powyższy stanowi cenny przyczynek do kazuistyki potworności złożonych zarodkowych u gadów, która naogół dotychczas była niezmiernie uboga (obserwacje Klaussnera, Kopscha, Wetzela, Tura, ostatnio Ballowitza). Ciekawy też jest on i ze względu na rzadko dotychczas — i to wyłącznie w zarodkach ptasich — napotykanym rozwój dwu osobników, mających wspólne pole naczyniowe wobec jednoczesnego zupełnego wyodrębnienia obu ciał zarodków, oraz wobec „nieprawidłowego“ ułożenia wzajemnego ich osi. Co do stadyów wcześniejszych takiej potworności — to te od czasów podanego przez Wetzela opisu jaja *Tropidonotus* o czterech centrach bródkowania — dają się dość łatwo odtworzyć. Nie widziałbym też żadnej racji do zaliczania tego rodzaju zarodków podwójnych do „bliźniąt jednozłtkowych“, ponieważ nie ulega wątpliwości, że powstają one na drodze nieznacznej tylko modyfikacji tych samych procesów, które prowadzą do utworzenia się potworów orzekomo „zrosniętych“ ze sobą okolicach znaczących dwu lub trzech ciał zarodkowych.

Tur.

— Małże o podwójnym otworze ustnym. Wszystkie tkankowce, za wyjątkiem gąbek, posiadają otwór ustny pojedynczy. Wyjątek od tej zasady ogólnej przedstawiają niektóre blaszkoskrzelne (małże — *Lamellibranchiata*), a mianowicie rodzaj *Lima*, rodzaj ten był już badany wielokrotnie, znane są jego narządy wydzielnicze i rozrodcze, skrzela, układ sercowy i t. d., szczególniejsza jednak budowa okolicy przedniej przewodu pokarmowego została przed paroma dopiero tygodniami stwierdzona przez badacza francuskiego Pelseneera. Różne gatunki rodzaju *Lima* posiadają stale, w postaci narządów najzupełniej normalnych, — dwa symetryczne otwory ustne: prawy i lewy.

P. Pelseneer u gatunków następujących: *Lima hians* (Atlantyk), *L. squamosa*, *L. Loscombi* (Atlantyk), *L. inflata* (morze Śródziemne) i *L. sp.* (morze Floresa) stwierdził obecność w przedniej części ciała dwu warg złączonych w jedną masę niepodzielną, w obu zaś jej stronach znajdują się dwa otwory ustne, prowadzące bezpośrednio do przelyku. Każdy z otworów tych odpowiada dwu połowom otworu pojedynczego pierwotnego, rozdzielonego wtórnie przez zlanie się części środkowych warg.

U bardzo pokrewnego rodzajowi *Lima* — rodz. *Limatula* otwór ustny zbudowany jest tak samo, jak u wszystkich innych blaszkoskrzelnych, jak to stwierdził tenże autor u *Limatula elliptica* z Atlantyku i *L. pygmaea* z Ameryki Południowej.

Zauważyć należy, że u *Lima* zauważyć się daje ogólne wyraźne skrócenie całego ciała, tak, że okolica „głównowa“ (?) mocno wystaje ku przodowi u brzegu płaszcza i skorupy. Płaszcz otwiera się szeroko i skorupa jest zawsze silnie rozwarta, daleko szerzej, niż u innych małżów. Wobec tego okolica ustna znalazła się tu na linii środkowej ciała, bez żadnego przykrycia. *Limatulus* posiada skorupę zamykającą się. Można wobec tego wytłumaczyć powstanie parzystego otworu ustnego w rodz. *Lima* przez konieczność ochrony tego narządy drogą zlania się jego okolicy środkowej — miejsca wystawionego na szkodliwe wpływy zewnętrzne i nieosłoniętego przez skorupę.

(C. R.)

J. T.

ROZMAITOŚCI.

— Wyspa Sachalin od czasu traktatu w Portsmouth należy, jak wiadomo, południową częścią do Japonii; granicę pomiędzy rosyjską a japońską częścią Sachalinu stanowi równoleżnik przecinający 50° szer. półn. w ten sposób do Rosji należy $\frac{3}{5}$, do Japonii zaś $\frac{2}{5}$ powierzchni wyspy. Sachalin posiada bogactwa mineralne, i mianowicie, między innymi, węgiel; zdania, co do wartości

tęgo ostatniego, różnią się bardzo; zresztą, wiele pozostawia do życzenia sposób, w jaki produkt ten jest dziś wydobywany z ziemi. Najznaczniejsze kopalnie węgla spotykamy obok Dui na zachodnim wybrzeżu wyspy w okolicach Aleksandrowska. Pozostały one własnością Rosyi, równie jak i źródła naftowe w północno-wschodniej części wyspy.

Klimat Sachalinu jest, naogół biorąc, surowy; temperatura w styczniu obniża się tutaj do -21° , w maju zaś sięga $+5^{\circ}$ C.; klimat północnego Sachalinu podobny więc jest do klimatu Laplandyi i południowej Grenlandyi. Na południu jednak Sachalinu klimat jest łagodniejszy skutkiem wpływu prądu ciepłego japońskiego, Kuroszio, ale i tu rolnictwem nie można się zajmować, zboże bowiem tutaj nie dojrzewa. W tych warunkach gospodarka wyspiarzy opiera się przeważnie na rybach, których dostarcza morze i miejscowe rzeki. Z tego mianowicie źródła ciągnie Japonia zyski, i dla nich właśnie pragnęła posiadać jeżeli nie całą wyspę, to przynajmniej połowę, nie mówiąc o tej strategicznej korzyści, która wynika z posiadania południowej części Sachali-

nu. Pstrągi i łososie znajdują się tutaj w obfitości, śledzie zaś zjawiają się dwukrotnie, w lecie i na wiosnę, poprostu w bajecznej ilości. Pewien misjonarz francuski, który przed kilku laty zwiedzał Sachalin, znalazł tam 250 punktów rybackich, z których 100 było w rękach Japończyków, reszta zaś należała w połowie do Rosyan, w połowie do ludności miejscowej. 600 Japończyków uprawiało przemysł rybacki u wybrzeży Sachalinu a w Korsakowsku, który dziś stanowi własność Japonii, wielkie jej firmy posiadały swe agentury. Zyski, które Japonia jeszcze przed wojną ciągnęła z rybołówstwa na Sachalinie, dochodziły rocznie 2 milionów jenów. Korzyści, które osiągnęła Japonia, otrzymując południową część Sachalinu są następujące: południowa część wyspy jest najbardziej urodzajna i posiada daleko łagodniejszy klimat, niż część północna. Japonia stała się panem cieśniny LaPérousa i w ten sposób w rękach swych trzyma drogę, prowadzącą do morza Japońskiego, wreszcie uzyskała obfitujące w ryby wybrzeża Sachalinu, co dla pomysłowości jej ludności było niezbadane.

Globus 1906.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za czas od d. 11 do d. 20 maja 1906 r.

(Ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0 ^o i na ciężkość 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 p.	47,5	47,9	48,5	18,8	23,0	19,5	25,7	14,0	E ₃	E ₄	NE ₁	⊙1	⊙6	4	—	{ ▲ 3 ⁵⁸ p—4 ⁵ /p { ● 4 ²⁵ p; ● p. T5 ⁵⁰ 6 ²⁰ , K. { ● 4 między { 4—5 pop. { ● 4—4 ¹⁰ /p; { ● 6 ¹⁸ —6 ²⁸ , T
12 s.	50,5	50,0	50,3	18,2	25,0	16,8	25,5	14,0	E ₄	E ₃	NE ₃	⊙2	⊙6	3	7,5	
13 n.	51,1	50,3	51,0	15,8	22,1	16,8	22,2	13,0	N ₅	NE ₆	NE ₅	⊙2	⊙3	5	—	
14 p.	50,3	48,5	46,9	14,2	20,8	17,0	22,0	11,0	NE ₆	NE ₈	NE ₆	⊙8	⊙7	6	—	
15 w.	43,9	43,1	39,9	17,6	21,6	18,6	23,0	14,0	S ₇	E ₁₂	SE ₆	⊙2	⊙6	9	—	
16 ś.	39,2	39,2	39,8	19,4	23,8	20,0	26,5	13,8	E ₃	E ₆	SE ₃	⊙2	⊙5	9	—	
17 c.	38,0	37,2	38,4	17,0	23,2	19,3	24,5	16,0	NE ₄	E ₅	E ₆	⊙9	⊙8	5	2,6	
18 p.	39,9	40,1	40,3	19,0	23,8	18,8	24,6	15,0	E ₆	E ₅	E ₄	⊙0	⊙6	3	0,0	
19 s.	39,9	33,7	38,5	17,0	20,8	17,5	22,7	14,0	NE ₄	E ₇	E ₃	⊙2	⊙8	9	0,6	
20 n.	38,5	38,8	49,1	16,8	23,0	19,0	24,4	13,0	S ₃	SE ₄	W ₁	10	⊙4	2	—	
Średnio	43,9	43,4	43,4	17,4	22,7	18,3	24,1	13,8	4,5	6,0	3,8	3,8	6,4	6,5	—	

Stan średni barometru za dekadę: $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 743,6 mm
 Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 19,2 Cels.
 Suma opadu za dekadę: = 10,7 mm

TREŚĆ: Grzegorz Mendel i jego „prawo“, przez Zygmunta Woycickiego — Tunel Symloński, przez d-ra Emila Rajcherta (dok). — P. Stroobant. Gwiazda podwójna 61 Łabędzia, tłum. S. B. — Kalendarzyk astronomiczny. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.