

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata”
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:
Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwletniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzciański W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O powstawaniu i przyczynach śmierci.

Z Kółka Przyrodników, Uczniów U. J. w Krakowie.

Jak ślepy nad brzegami morza, stoimy na wybrzeżach oceanów nieskończoności i tylko szum fal ich słyszymy, głośnie rozśpiewany pieśnią i tylko myśl nieudolna sili się by odtworzyć cud tych tajemnic niewidzianych. Z tych odwiecznych tajemnic tajemnica śmierci jak dręczące pytanie stoi przed duszą ludzką, odkąd budzić się poczęła z mroków ciemności; w niej spodziewała się ona rozwiązać zagadkę życia, bo śmierć i życie jak dwie siostrzyce w jednym splecione uścisku; kto jednej imię odgadnie, tem zaklęciem od niej imienia drugiej się dowie. Więc nie dziw, że myśl filozofów, przyrodników i mistyków chciała zgłębić tę zagadkę i mimo wielu zawiedzionych nadziei dotąd nie ustaje w drodze.

I.

Twórca nowoczesnej fizjologii Jan Müller [v. 1] w genialnej swej intuicji tak mówi o tem zagadnieniu: „Ciała organiczne są śmiertelne; podczas, gdy życie ubrane w pozory nieśmiertelności przenosi się z osobnika na drugi, same osobniki giną. Siła orga-

niczna niby strumienie z części twórczych się przelewa na coraz nowo wytwarzane, podczas gdy tamte giną... I nie potrafimy jeszcze odpowiedzieć na pytanie dlaczego się tak dzieć musi, możemy chyba conajwyżej pokusić się o przedstawienie związku tych zjawisk. Bo nie wystarczy przecież odpowiedzieć, że wpływy zewnętrzne, nieorganiczne niszczą życie; wszak w takim razie od początku swego istnienia musiałoby ono stać do upadku się chylić, gdy tymczasem wiemy, że w czasie dojrzałości płciowej energia życia trwa jeszcze w takiej doskonałości, że się rozmnaża w potomstwie. Przyczyną śmierci jest brak dalszej zdolności rozwoju, którą osobnik w zarodku posiadał w najwyższym stopniu; teraz zaś doszedłszy do szczytu rozwoju musi, dla zapewnienia nieśmiertelności życia, wydać zarodek, który mocą tej nieograniczonej jeszcze zdolności rozwoju ma największe powinowactwo do bodźców życia, powinowactwo, które w miarę rozwoju będzie się zmniejszało”. Wszakże sam autor czuł, że i ta teoria nie wystarcza, dodaje bowiem, że jest ona tylko pozornym tłumaczeniem faktów, zaś w rzeczy samej jest tylko próbą uchwycenia ich związku.

Pierwszą, w części przynajmniej na naukowych podstawach opartą, teorią śmierci po-

dał Bütschli w r. 1876 [v. 3]. Opiera ją na nieśmiertelności pierwiastków, która w teoriach powstania śmierci tak ważną później odegrała rolę; według niego śmierć istot wielokomórkowych, polegająca na wykluczeniu z obiegu organicznego pewnej części materii żyjącej, a w następstwie na unicestwieniu indywidualności, nie znajduje żadnej analogii u pierwotniaków, gdzie przy podziale osobowość rozszczepia się na dwie nowe osobowości, podczas gdy całość materii żyjącej wcale nie jest naruszona. Aby wytłumaczyć tę głęboką różnicę między nieśmiertelnymi pierwotniakami a śmiertelnymi wielokomórkowcami, Bütschli przyjmuje jako podstawę wszelkich objawów życia istnienie pewnej substancji, z działania swego podobnej do zaczynów (enzymów, fermentów), warunkującej wymianę materii a zużywającej się w miarę produkcji energii żywej. Otóż pierwotniaki posiadają własność odtwarzania tej substancji czyli innemi słowy nieśmiertelność, u wielokomórkowców natomiast tylko komórki rozrodcze przez zespolenie się uzyskują tę zdolność, podczas gdy komórki tkankowe zdolności tej nie posiadają i zawierają tylko ograniczoną ilość tej substancji, otrzymaną w dziedzictwie od jaja zapłodnionego i z czasem się wyczerpującą.

Jak widzimy, teoria ta w drugiej swej części jest czystym wytworem fantazyi, nieopierającym się na faktach obserwacji, to też uległa słusznej krytyce Cholodkovskiego [v. 4]), który własną teorią chce oświecić ten świat tajemnic; według niego komórka sama jest potencjalnie nieśmiertelną, a dopiero połączenie się komórek w organizm wielokomórkowy sprowadza „walkę części organizmu o byt” (według trafnego terminu W. Rouxa), walkę, prowadzoną bardzo nieregularnie, a przez to powodującą ostatecznie zniszczenie całości organizmu, jego śmierć. Podobną w zarysach teorią, znaną czytelnikom niniejszego pisma, wygłosił przed rokiem M. Flaum [v. 31]), upatrując przyczynę śmierci w zakłóceniu równowagi pomiędzy poszczególnymi częściami ciała.

II.

Nieśmiertelność pierwotniaków była punktem wyjścia wymienionych teoryj, ona też jest podstawą nauki Weissmanna o śmierci,

z pośród wszystkich innych najbardziej uzasadnionej danemi faktycznemi, najgłębiej pomysłanej i najkonsekwentniej wykończonej. Niezależnie od teoryi Bütschlego (ogłoszonej dopiero w r. 1882), wypowiedział ją poraz pierwszy w r. 1882, a następnie w szeregu rozpraw pod wpływem cudzych prac i cudzych krytyk wydoskonalał ją coraz bardziej [v. 5) 8) 14) 33)].

Rozpatrując warunki, normujące długość życia zwierząt, stwierdzamy, że takimi warunkami wewnętrznymi, t. j. leżącymi w samym ustroju tych istot, są: ich wymiary, o tyle, że przy niezmiennych innych warunkach zwierzęta większe dłużej żyją; tempo wymiany materii i procesów życia, o ile w miarę wzrastającej jego szybkości skraca się trwanie życia; a wreszcie komplikacja budowy wewnętrznej, której wzrost to trwanie przedłuża. Bliższa analiza tych warunków wykazuje jeden czynnik zasadniczy, wszystkim wspólny, jestto interes gatunku, dążący do utrzymania go drogą rozmnażania: większe zwierzęta żyją dłużej dlatego, że dłuższego czasu potrzebują na wytworzenie nowego osobnika; szybsze tempo życia skraca jego trwanie, pozwalając jednostce w krótszym czasie spełnić najważniejszą funkcję życia, wydać potomstwo, wreszcie bardziej skomplikowana budowa zwierząt wymaga dłuższego czasu odbudowy organizmu. Te ważne czynniki razem wzięte nie tłumaczą jednak wszystkich faktów z tej dziedziny biologii: mimo braku głębszych różnic w budowie czy w wielkości samice mrówek żyją znacznie dłużej od samców. Musi tu więc wchodzić w rachubę jakiś inny głębszy czynnik; tym czynnikiem jest przystosowanie gatunku do warunków zewnętrznych bytu, jak tego dowodzi cały szereg faktów, genialnie zestawionych i wytłumaczonych przez Weissmanna. Fakty te dowodzą, że, dążąc do najmniejszego wydatku energii, przyroda usuwa osobniki, gdy spełniwszy funkcję rozmnażania, zapewniły gatunkowi nieśmiertelność, a tylko następnie, gdzie potomstwo podlega silnej zagładzie lub przychodzi na świat niezdolne jeszcze do skutecznej walki o byt, przedłuża jeszcze to istnienie osobnicze dla ochrony potomstwa, dla interesu gatunku. Ta regulacja różnej dla różnych gatunków długości życia, której krańcowymi wytworami

są z jednej strony kilkogodzinne życie jętek (Ephemeridae), z drugiej tysiącletnie Adansonii, dokonała się oczywiście drogą doboru naturalnego; mechanizm zaś tej regulacji polega na ograniczeniu zdolności rozmnażania się komórek organizmu, nie zaś na zużywaniu się tych komórek, gdyż one w ciągu życia ciągle się zmieniają, jedne zastępując drugie. Że rzeczywiście tryb i ilość podziałów są komórkom wrodzone i leżą w ich istotnych wewnętrznych własnościach, a nie zależą od warunków zewnętrznych jak odżywiania, na to liczne dowody znajdujemy w świecie organicznym: dostarcza ich cała fizjologia i patologia cellularna (Virchow), dostarczają fakty embryologii (brózdowanie nierównomierne, tworzenie się fałdów zarodkowych), biologia dostarcza wreszcie, np. w fackie, że mimo najlepszych warunków odżywiania zwierzęta osiągają tylko pewien właściwy gatunkowi wzrost, t. j. że rozmnażanie komórek w przestrzeni jest ograniczone wewnętrznym ustrojem organizmów.

Do tych samych rezultatów co do trwania życia roślin doszedł Hildebrand [v. 6] z tem zastrzeżeniem, że tu bardziej wchodzi w rachubę przystosowanie do warunków kosmicznych i tellurycznych a nadto względ na narażony byt zarodków w czasie rozwoju.

W ten sposób byłby wytłumaczony mechanizm różnej długości trwania życia, lecz jeszcze pozostaje do wytłumaczenia istota kwestyi, t. j. powstanie i przyczyny śmierci. Jak wszystkie przemiany w świecie organicznym zdaniem Weismana, obrońcy „wszechmocy doboru naturalnego”, dokonywają się drogą tego doboru, tak i istnienie śmierci przezeń jest uwarunkowane. U pierwotniaków śmierci niema; prosta ich, mało zróżnicowana organizacja niewielkim ulega zaburzeniom pod wpływem czynników zewnętrznych, z łatwością utrzymując równowagę nielicznych swoich części składowych, a po pewnym czasie rozpada się na dwa twory identyczne, które dalej wiodą to samo życie. Tu oczywiście o śmierci mowy być nie może—niema żadnego trupa, bo pierwotniak macierzysty istnieć nie przestał, jeżeli istnienie indywidualności określimy jako ciągłość życia w tej samej formie. Śmierć wreszcie byłaby tu niemożliwa, bo jedna z identycznych komórek potomnych musi służyć trwaniu gatunku, musi

dalej żyć, druga zaś jako równa jej być względnie (czego dowodem np. rotacja protoplazmy przed podziałem u Euglypha) to same ma do bytu prawa i warunki. Tak tedy pierwotniaki dlatego, że ciało ich zbyt prostem jest, aby się zużywało i że u nich komórka rozrodcza jest identyczna z osobnikiem samym, nie potrzebują i nie mogą umierać. Naturalnie są one nieśmiertelne tylko w ograniczonym tego słowa znaczeniu; z jednej bowiem strony rozumowanie każe nam przyjąć ziemski początek wszelkiego życia przez samorodztwo, jako postulat logiczny, odrzucając hipotezę o kosmicznym jego początku, jako odsuwającą tylko tę zagadkę w dal, lecz nierozwiązującą jej, z drugiej zaś strony życie wogóle kiedyś skończyć się musi, bo nie jest wiecznem, jak materya nieożywiona i jej energie, w które ciągle się przeistacza. Tak więc nieśmiertelność pierwotniaków początek i koniec życia na ziemi ma za kresy i jest o tyle nieśmiertelnością pozorną.

Inaczej rzecz się ma z wielokomórkowcami (Metazoa). Ich wyższa, bardziej złożona organizacja łatwiej odnosi szkodę przez działanie czynników zewnętrznych i harmonijne współdziałanie jej części łatwiej może być zakłócone; jeżeli nadto zważymy, że skutki tych wpływów w ciągu życia osobniczego się sumują, to przypuszczając nieśmiertelność tych istot, jak ją przyznaliśmy pierwotniakom, otrzymalibyśmy gatunek złożony z jednostek upośledzonych w walce ze światem zewnętrznym. Byłoby to oczywiście przeszkodą wszelkiego rozwoju, leży bowiem w interesie gatunku dawać możność współistnienia największej możliwie ilości osobników, jaknajlepiej do życia przystosowanych, jaknajmniej przez nie uszkodzonych. Tu właśnie zróżnicowanie, podział pracy, funkcje utrzymania życia i utrwalenia gatunku u pierwotniaków złączone w jednej komórce przypadają u wielokomórkowców różnym ich rodzajom w udziale: z jednej strony komórki tkankowe, cielesne (somatyczne) są organami ruchu, przyswajania, wrażliwości, z drugiej zaś komórki rozrodcze, a w nich specyficzna plazma rozrodcza przekazuje dziedzicznie byt gatunkowy. Tamte wskutek wysokiego zróżnicowania swego podlegają śmierci po pewnej liczbie podziałów, te opu-

ściwszy osobnik rodzicielski budują ze siebie nową istotę, która znowu potomstwu swemu przekaże plazmę rozrodczą i tak w nieskończoność. Tak więc każde stworzenie wielokomórkowe składa się z części wysoce zróżnicowanej, śmiertelnej i mniej zróżnicowanej, nieśmiertelnej, która bytowi gatunku zapewnia ciągłość.

Urządzenie to tak niezmiernie ważne dla rozwoju istot organicznych musi być wytworem doboru naturalnego. Rzecz oczywista, że miało ono wartość doborową pierwszorzędą, zapewniało bowiem gatunkom, w których śmierć usuwała osobniki zużyte w walce życiowej, szersze pole do rozwoju. Należy się jednak zastanowić nad mechanizmem tego doboru, a czyni to Weismann, jak następuje: Własności pierwotniaków, którą nazwaliśmy nieśmiertelnością, nie należy rozumieć jako nieśmiertelności ich żywej materii—taka wieczność jest tylko własnością materii w ogóle i energii w niej się objawiającej—możemy ją rozumieć tylko jako ciągłość pewnych przejawów, pewnych form energii, która sprawia, że na ich materii odbywa się szereg zjawisk w ustalonym porządku po sobie wracających. Biochemiczne i molekularne własności protoplazmy pierwotniaków sprawiają, że cykl przemian fizykochemicznych ciągle w niej wraca do punktu wyjścia, jak w geometrii np. linia kołowa. Ten charakter cykliczny zjawisk życiowych pierwotniaków, którego analogie mamy np. w przemianach wody na kuli ziemskiej, i jego podkład materialny, t. j. pewna specjalna struktura protoplazmy stanowi istotę nieśmiertelności pierwotniaków. Dobór naturalny czuwa nad utrzymaniem tej struktury póty, póki jej rezultat, t. j. nieśmiertelność osobnicza, leży w interesie gatunku. Wobec nieograniczonej zmienności protoplazmy można jednak przypuścić powstanie protoplazmy, któraby się bardziej nadawała do spełniania poszczególnych czynności, dążących do utrzymania życia jednostki, natomiast przez zmienione własności fizykochemiczne naruszała całość tego cyklu o tyle, że nie wracał dokładnie do punktu wyjścia, lecz po pewnej ilości obiegów ustawał, sprowadzając przez to śmierć jednostki. Do tego właśnie celu zmierza wszelki podział pracy w istotach wielokomórkowych, wszelkie róż-

nicowanie komórek, które cechuje wielokomórkowce wobec pierwotniaków. Łatwo to zrozumiemy, gdy sobie uprzytomnimy, jaki wpływ na podział komórek muszą wywierać produkty ich zróżnicowania, jak substancja kostna, myozyna, elastyna, fibryna i t. d., a nadto, że czynność niektórych tak zróżnicowanych komórek, np. gruczołowych, wprost warunkuje ich śmierć. Ta przemiana protoplazmy nieśmiertelnej w śmiertelną odbywa się zwolna i stopniowo, w miarę, jak ustaje dobór wytwarzający i utrzymujący nieśmiertelność protoplazmy, dobór, któryby u wielokomórkowców przeciwdziałał dążności różnicowania i rozwoju. Przemianę tę należy sobie wyobrazić jako dokonaną drogą nierównego podziału, który z komórki w całości nieśmiertelnej wydzielił jedną część nadal nieśmiertelną, drugą zaś śmiertelną tak, jak np. komórka kostna wydziela z siebie martwą substancję kostną. Ale obok tego doboru odjemnego, paumixii musiał tu działać i dobór dodatni, gdyż ten rozdział jednostki na część śmiertelną i nieśmiertelną z jednej strony zapewniał tej ostatniej większy dowóz materii i energii, co oczywiście mogło tylko dodatnio wpływać na rozwój gatunku, z drugiej zaś strony dawał komórkom cielesnym większą swobodę różnicowania się, gdyż ściśle określona struktura fizykochemiczna, potrzebna do utrzymania nieśmiertelności, stała się już dla nich zbyt ciężka.

Genialna ta teoria, której zarysy tu przedstawiłem, a która śmiałością i bystrością przywodzi na myśl rekonstrukcję cuvierowskie lub teorię gastrei Haeckla, znalazła jak tamte potwierdzenie faktyczne: ogniwa pośrednie tego łańcucha rozwojowego od nieśmiertelnych pierwotniaków do śmiertelnych wielokomórkowców rzeczywiście istnieją. Stoją one na pograniczu jedno i wielokomórkowców, a Weismann nazywa je równokomórkowcami (*Homoplastidae*) w przeciwieństwie do reszty wielokomórkowców różnokomórkowych (*Heteroplasmidae*); sąto gatunki *Pandorina* i *Volvox*. Pierwsza przedstawia kulę, złożoną z równych komórek, która po pewnym czasie wzrostu rozpada się na pojedyncze komórki, dające przez podział początek nowym osobnikom; tu jeszcze jak u pierwotniaków brak zróżnicowania, tu jak tam komórka cielesna jest zarazem komórką roz-

rodczą, więc i śmierć niemożliwa. Volvox również przedstawia kulę, złożoną z równych pierwotnie komórek; w miarę wzrostu jednak okazuje się, że istnieją dwa rodzaje komórek: cieleśne, doszedłszy do pewnej wielkości, same przestają rosnać, natomiast zapomocą wypustek doprowadzają żywność komórkom rozrodczym, które wyrastają do wielkich wymiarów, poczem kula się rozpada: komórki cieleśne opatrzone nitką po kilku dniach obumierają, rozrodcze zaś przez podział wydają nowe osobniki. Tu tedy poraz pierwszy w drabinie rozwojowej spotykamy się ze śmiercią: pierwsze zróżnicowanie agregatu komórkowego sprowadza wystąpienie śmierci, związek, który nadal w rozwoju zwierząt zostaje utrwalony, jako dla tego rozwoju najkorzystniejszy.

(Dok. nast.).

Filip Eisenberg.

Z geografii złota.

(Dokończenie).

W czasie obecnym jesteśmy znowu świadkami złotej gorączki, której nie mogą uśmierzyć nawet 40-stopniowe mrozy koła biegunowego. Mówimy tu o złocie Kolumbii brytańskiej, nad rzeką Klondyke, prawym dopływem Yukonu. Już w r. 1887 górnik Williams w towarzystwie młodego indyanina dostał się na przełęcz Chilkoot, położoną na spornem terytorjum, pomiędzy Kolumbią i Alaską. Zatrzymani przez zamieć śnieżną przepędzili kilka dni na owej przełęczy. Williams zmarł, ale indyanin powrócił przynosząc listy, zawiadamiające o znalezieniu złota w strumieniu Forty Mile Creek. W ciągu dziesiątka lat ilość górników, którzy zwiedzali tę stronę była bardzo nieznaczna; bojaźń i niedowierzanie powstrzymywało liczniejsze wyprawy.

Terytorjum Alaski przecina ze wschodu na zachód rzeka Yukon, jedna z największych rzek, długość jej wynosi 444 mil, dorzecze obejmuje przeszło 27 000 mil², a ilość wody przewyższa o $\frac{1}{3}$ ilość wody w Misissi-

pi. Pomimo tego Yukon jest spławny tylko dla niewielkich statków a z powodu długiej zimy na krótko tylko dostępny. Źródła jego leżą na północ przełęczy Chilkoot, która oddziela je od fiordu Lynn, stanowiącego dalszy ciąg cieśniny Chatham, pomiędzy lądem z jednej a wyspami Czyczagow i Baranow z drugiej strony. Yukon u źródeł nosi nazwę Lewis i o 200 km staje się spławny. Z powodu surowego klimatu Yukon wolny jest od lodów tylko od połowy czerwca do początku września, w tej porze brzegi Yukonu pokrywa cudowny kobierzec łąk i kwiatów, a gaje napełniają się śpiewem ptaków. Roskoszne te chwile zamacają jednak miriady niezwykle złośliwych bąków, komarów i muszek. O ile to krótkie lato jest powabnem o tyle ciężką i surową długą zima.

W r. 1896 dwaj górnicy, Henderson i Mac Cormak, posuwając się w górę rzeki Yukonu dosięgli prawego jej dopływu, rzeki Klondyke i nad jej brzegami znalazłszy złoto, otrzymali od rządu kanadyjskiego claim, t. j. prawo przepłókiwania złota na pewnej przestrzeni, na której z miski przepłókiwanego błota otrzymywali na 15 fr. szlachetnego metalu.

Urzędowe sprawozdanie, złożone przez p. Ogilvie rządowi kanadyjskiemu, brzmi bardzo zachęcająco. „Wilgotne placery Bonanza Creek—mówi p. Ogilvie—zadziwiają swoją wydajnością; wczoraj jeden z górników otrzymał z miski ziemi na 71 fr. złota; zapewne jestto wyjątek, ale przeciętna waha się pomiędzy 25 i 35 fr. Tu warstwa złotodajnego błota posiada 5 stóp grubości i co najmniej 30 stóp szerokości, tak że ten jeden claim zawiera za 20 000 000 fr. złota. Więści, otrzymane z Klondyke, wywołały tłumną emigracyą z Forty Mile Creek. Niemożna znaleźć robotnika, wszyscy przepłókują złoto, a świeżo przybyli biedacy najmują się po 7 fr. 50 c. na godzinę. W Eldorado Creek trzech górnicy, pracujący na rozmaitych klaimach, wydobyli w ciągu dnia za 1 020, 1 060 i 1 080 fr. Zapewne sąto wyjątki, ale najniższy nawet zarobek wynosi 50 fr. dziennie. Przykłady szczęśliwych, którzy zarobili po 700—800 i więcej tysięcy franków, są liczne”. Wszystko to wzbudziło prawdziwą gorączkę; armatorowie z New-Yorku i S. Francisko nie mogą nastarczyć statków.

Do Klondyke prowadzą dwie drogi: jedna w górę Yukonu—2 700 km rzeką, reszta lądem, druga—od portu Juno, długa tylko 1 000 km, lecz bardzo uciążliwa. Najtrudniejszą do przebycia część stanowią góry Skaliste, przez które prowadzi do 4 000' wysoka przełęcz Chilkoot, dalej droga idzie przez szereg jezior do rzeki Lewis, źródłowego potoku Yukonu. Droga ta wymaga 3 miesięcy czasu. Niejedne już kości bieleją ponad nią. Obecnie przedsięwzięta budowę kolei, która pójdzie od zatoki Glenora, nad ujściem rzeki Stikin, przez nowoodkrytą przełęcz White Pass, dosięgnie jeziora Teslin, skąd wypływa Newberry, dopływ Lewisu. Po ukończeniu kolei i zaprowadzeniu parowców można będzie dostać się do Klondyke od wybrzeża oceanu w 6 dni. A tymczasem w ciągu długiej 8-miesięcznej zimy Klondyke jest odcięte od świata. Pod samem kołem biegunowem powstało miasto Dawson city, liczące 6 000 mieszkańców. Panuje tam obecnie głód, gdyż w jesieni już zapasy żywności były bardzo szczupłe i mogły wystarczyć zaledwo na cztery miesiące. Już w lecie ceny żywności były bardzo znaczne—funt słoniny 10 fr., worek mąki 300 fr., jajko 3 fr. 75 c., mały kieliszek wódki lub szklanka piwa 2½ fr. Za cenę 125 fr. tygodniowo w t. zw. pensjonacie otrzymuje się dziennie dwa razy posiłek, składający się niezmiennie ze słoniny, kartofli i fasoli; prawda że w dodatku można się przespać na słomie. Ponieważ kwarta wódki kosztuje 150 fr.—szynki zarabiają dziennie do 15 000 fr. Okolica dostarcza trochę zwierzyny, a latem obfituje w ryby, reszta musi być przywieziona. W końcu stycznia rząd Stanów Zjednoczonych zawarł umowę z przedsiębiorcami o dostarczenie w ciągu 2 miesięcy 150 000 kg żywności, ale rezultat dotąd nie jest wiadomy. Inżynier francuski Variclé podaje projekt udania się do Dawson na balonie, sądzi, że zamiast balastu mógłby on zabrać 1 000 kg żywności i wyprawić kilka takich balonów.

Bezpieczeństwo publiczne pozostawia też wiele do życzenia—na ostatnich parowcach odplynęło mnóstwo graczy, złodziei i ludzi bez czci i wiary. Opanowali oni miasta Skaguay i Dyen i rządzą jak im się podoba. Stany Zjednoczone i rząd Kanady wysyłają tam siłę zbrojną.

Oto odwrotna strona medalu. Z czasem jednak zaprowadzą komunikacją stałą i zapanąją prawidłowe stosunki—wszystkie złotodajne krainy przechodziły te koleje.

Pojedyńcze klaimy posiadają szerokość doliny i ciągną się na 150 m wzdłuż. Żwir, wypełniające dno, mają pospolicie 4,5 m grubości, a warstwa złotodajna posiada 3 do 3,5 m grubości. Złoto często tworzy samородki, z których największy ważył 850 g; wogóle tworzy ono cząstki dosyć grube. Niektóre bryłki zrosnięte są jeszcze ze złożem kwarcowem, co pozwala przypuszczać, że żyły, z których powstały pokłady osadowe, powinny znajdować się niedaleko. Utrzymują nawet, że znaleziono żyły złotonosnego kwarcu w samym podłożu (bed-rock), dotąd jednak otaczające wzgórza nie były zbadane, ponieważ gruba warstwa mchu utrudnia poszukiwania.

Sposoby przepłókiwania przypominają metody, używane w Syberji wschodniej. Ponieważ ziemia tworzy tu do znacznej głębokości zmarzlinę, t. j. pozostaje przez cały rok zamrzłą, górnicy biją sztolnie do samego podłoża, a następnie prowadzą galerie, których nawet nie potrzeba stemplować. Wydobyty piasek gromadzą u otworu sztolni. Z nadejściem lata urządzają niewielkie szluzy (sluices), przemywają żwir i piasek i w ciągu kilku tygodni zbierają korzyści z całorocznej pracy. Klimat, chociaż bardzo surowy, może być uważany za zdrowy. Pamiętajmy, że Dawson-city leży pod kołem biegunowem; podczas długiej zimowej nocy notowano tu —55° C. Podczas krótkiego lata, kiedy słońce prawie nie zachodzi, temperatura w cieniu dosięga 35° C, na słońcu 45° C. Chmury moskitów i bąków są nadzwyczaj dokuczliwe. Podczas topnienia zimowych śniegów panuje wilgoć, a brak świeżego pokarmu roślinnego wywołuje szkorbut.

Siedem kolonij australijskich, jedna po drugiej, znajdowały złoto. Pierwsze wiadomości o złocie podał w r. 1840 podróżnik Strzelecki, dopiero jednak w r. 1851 odkryte były wielkie złotodajne pola po drugiej stronie gór Błękitnych. Do dziś dnia Victoria dostarcza 1/3 całej ilości, Queensland niewiele jej ustępuje, szczególnie dzięki bogatym żyłom Chartér Towers. Nowa Walia południowa jest o połowę uboższa, dalej idą Nowa

Zelandya, Tasmania i Australia południowa. Nakoniec Australia zachodnia, dostarczająca $\frac{1}{10}$ całej produkcji; w ostatnich paru latach produkcya jej zaczęła upadać, kiedy świeżo odkryto pokłady tellurku złota, rudy napotykaney w Siedmiogrodzie, zapewne też rozwój tych kopalń prześcignie nawet stan poprzedni.

W Australii, podobnie jak w Kalifornii, wydobywać zaczynają złoto z głębi; na starych złotonośnych polach Sandhurstu powstały sztolnie przeszło 600 m głębokie. Nord Old Chatam sięga 705 m. Australia powróciłaby zapewne do najświetniejszych swych czasów, gdyby prędzej wprowadziła udoskonalone metody.

Afryka południowa przewyższa Australią i ustępuje tylko Stanom Zjednoczonym, w roku 1896 produkcya dosięgła 240 mil. fr. W Transwaalu sam Witwatersrand dostarczył w 1896 r. za 208 000 000 fr. Nazwę Witwatersrand, lub przez skrócenie poprostu Rand, nosi na 300 km długi niewysoki łańcuch, ciągnący się z zachodu-północo-zachodu ku wschodowi-południo-wschodowi w Transwaalu i przecięty 26 równoleżnikami. Podstawę jego stanowi 1 200 m wzniesiona wyżyna. Stolica tej złotodajnej krainy, Johannesburg, leży na wysokości 1 700 m. Rand stanowi dział wodny pomiędzy Limpopo i Vaalem. Złoto zawarte jest w konglomeratach, zwanych nougat, uwarstwionych pomiędzy pokładami piaskowca i kwarcytu, piaski złotodajne stanowią rzadkość. Dla oddzielenia metalu potężne maszyny kruszą konglomerat, od którego złoto oddziela się sposobami chemicznymi, dlatego to wydobywaniem złota zajmują się bogate towarzystwa akcyjne — pojedynczych poszukiwaczy prawie zupełnie niema.

W Rosyji w r. 1895 otrzymano 43 472 kg złota, z których 32 400 wypada na Syberyę, reszta na Ural. W statystyce produkcji Rosyji istnieją jednak znaczne sprzeczności. Liczby urzędowe podaje mennica petersburska, ale odległość Syberyi sprawia, że złoto, zaliczone w mennicy do danego roku, pochodzi w znacznej części z roku minionego, pod którym zaliczone jest do statystyki w Syberyi. Dodać wypada, że kradzież i przepłókiwanie złota tajemne dosięga bardzo znacznych wymiarów, których obliczyć niepodobna.

Nabywcami tego złota, t. zw. „tajeźnoy pszenicy”, głównie są cuińczycy. Pod względem techniki przepłókiwanie złota w Rosyji stoi dosyć nisko i z tego powodu ogranicza się do najbogatszych pól, marnując niepowrotnie uboższe, które przy zastosowaniu bardziej wydoskonalonych sposobów zapewniłyby jeszcze znaczne korzyści i wpłynęły na zwiększenie produkcji; ukończenie kolei syberyjskiej niezawodnie przyczyni się do tego.

Zaliczając nawet całą produkcją Uralu do produkcji Azji, widzimy, że obecnie ta największa część świata zajmuje, z pomiędzy 4-ch złotodajnych części, ostatnie miejsce, niezbyt jednak daleko pozostaje poza Afryką i Australią. Niewiele szczegółów posiadamy o produkcji Chin. Bogate placery znajdują się nad rzeką Żółtą, prawym dopływem Amuru, dokąd udają się zbiegli z Syberyi przestępcy.

Istnieje też złoto u północnego stoku Kueń-Lunu i Astyn Tagu. Tu z powodu braku wody oddzielanie złota odbywa się za pomocą wiania, podobnie jak u nas oddzielanie ziarna od plewy. O ilości jednak otrzymywanego tu złota nie mamy pojęcia. Zdaje się, że podawane dla Azji ilości należy powiększyć. W Indyach ilość złota powoli wzrasta, szczególnie w Mysorze, gdzie w roku 1896 dosięgła 10 000 kg.

W Ameryce południowej przodujące miejsce zajmuje Kolumbia, ze złotonośną wyżyną Bogota. Dalej idzie Gujana — najbogatsze pola leżą na granicy Gujany angielskiej i Wenezueli. Stały się one przedmiotem zaciętego sporu pomiędzy sąsiednimi państwami. Na owe pola przeniosła się znaczna ilość poszukiwaczy złota z francuskiej Gujany. Zamieszki panujące w Brazylii niekorzystnie wpłynęły na ilość otrzymywanego złota. W Minas Geraes otrzymują rocznie na 12 mil. fr., prócz tego złoto znajduje się w Mato Grosso. Chili dostarcza na 6 mil. fr., inne rzeczypospolite amerykańskie południowe złota nie posiadają, lub tylko w drobnych ilościach.

Statystyka zarządu górniczego w Waszyngtonie i takąż w Paryżu podają dla krajów europejskich: dla Niemiec za sumę 11,4 mil. fr. i dla Węgier za 10—11. Napróźnobyśmy jednak szukali w owych krajach tych okolic złotodajnych, kilkadziesiąt

kilogramów w Austrii, przeważnie w Siedmiogrodzie, do 100 kg w Niemczech, oto wszystko. Złoto, podawane w statystykach, pochodzi ze srebra sprowadzanego z Ameryki, udoskonalone procesy metalurgiczne pozwalają oddzielić te drobne ilości złota, skąd powstaje dosyć pokaźna suma przeszło 20 mil. fr., która powinna być zapisana na dobro produkcji Ameryki, a mianowicie krain, produkujących owo srebro.

Na zakończenie podajemy statystykę z roku 1895.

Ameryka :	
Stany Zjednoczone	241,5 mil. fr.
Meksyk	30
Kanada	10
Ameryka środkowa	2,5
Wenezuela	4,5
Kolumbia	15
Gujana angielska	12
Gujana holenderska	3
Gujana francuska	12
Brazylia	11,5
Chili	6
Inne państwa	2
	350
Azja :	
Rossya	150
Chiny	30
Korea	5
Japonia	3
Indye angielskie	25
Indye holenderskie	3,5
Inne państwa	0,5
	217
Australia	231
Afryka :	
Afryka południowa	240
Inne części	7
	247
Razem	1 045 mil.

Statystyka za rok 1896 wykazuje przyrost w Stanach Zjednoczonych do 270 milionów, a ogólną sumę na 1 125 mil. fr. W r. 1897 przybywają obszary Klondyke, które jeszcze bardziej zwiększą ogólną ilość złota.

W. Wr.

Mechanika w państwie roślinnym.

(Dokończenie).

Nieco odmienne stanowisko pod względem stosunków mechanicznych zajmują liście rośliny. Jakkolwiek wystawione na działanie

sił zginających, jedynie w wyjątkowych razach starają się przeciw nim bronić. Obrona tak znacznej powierzchni, jaką przedstawia blaszka liściowa, przy zastosowaniu znanej nam już kombinacji wiązań wymagałaby zbyt wielkiego nakładu materiału. Daleko wygodniejszą okazała się nie walka, lecz ustępowanie przed siłą, która, potrącając elastyczną, nad wyraz ruchliwą na cienkim ogonku blaszkę liściową, usuwa ją tylko, nie sprowadzając najmniejszej szkody.

Poddając się napierającej sile wiatru, liście nie zabezpiecza się jeszcze w zupełności. I bierne poddanie się ma swoje granice i częstokroć sprowadzać może skutki smutniejsze od walki. Liść też, miotany w swej chwiejności na wszystkie strony, mógłby się łatwo poszarpać i na kawałki rozlecieć, potrzebna mu jest przeto obrona, którą doskonale sprawuje sieć rozgałęzionych w nim żyłek, czyli wiązek naczyniowych, wzmocnionych przez odpowiednie komórki mechaniczne.

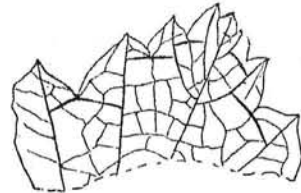


Fig. 6. Część blaszki liściowej porzeczki czerwonej (*Ribes rubra*).

Każdy z nas wie z doświadczenia, że przedmiot płaski najłatwiej rozerwać z brzegu. Do zabezpieczenia brzegu są też głównie skierowane usiłowania liścia; zwykle bywa on obramowany szeregiem komórek naskórka o bardziej zgrubiałych ściankach, a u liści powycinanych w ząbki, w których to miejscach mogą najłatwiej uleść rozerwaniu, znajdujemy mocne rozgałęzienie wiązek naczyniowych (żyłki), ułożone w poprzek wrzynającego się w tkanę blaszki ząbka i niby tamujące drogę jego dalszemu posuwaniu się (fig. 6).

Oprócz działania wiatru liść narażony jest na ciosy ze strony innych zjawisk, zachodzących w atmosferze. Przedewszystkiem zwracają na siebie uwagę dwa zjawiska, dochodzące częstokroć znacznej siły—deszcz i grad. Co dotyczy pierwszego, wydana została przed

kilku miesiącami rozprawa prof. Wiesnera ¹⁾. Ponieważ zawiera ona nowe poglądy na tę sprawę oraz wiele cennych spostrzeżeń wogóle,—czego można się było zresztą spodziewać po znanym badaczu w dziedzinie fizjologii roślinnej,—przeto pozwolimy sobie nieco dłużej się nad nią zatrzymać.

Rzecz oczywista, że zjawisko tak zwykle, jak deszcz, musi mieć swe odbicie w organizacji okrywającej ziemię szaty roślinnej. Jestto zjawisko zbyt powszednie i może też dlatego przez długi czas uchodziło badawczego oka nauki. O ile zaś zwracano kiedy na tę jego stronę uwagę, uwzględniano w takich razach zwykle krainy zwrotnikowe, gdzie deszcze występują w wyjątkowo wspaniałej i imponującej postaci. Oto jak opisuje to zjawisko w jednej ze swych rozpraw E. Stahl: „Prawie codziennie (na Jawie) padają wówczas, (t. j. podczas dżdżystej pory roku) deszcze, o których niepodobna, pomimo wszelkich opisów, wyrobić sobie należytego pojęcia, jeżeli się nie słyszało samemu bębnienia kropel, spadających na kopuły drzew zwrotnikowych i nie widziało spustoszeń, jakie czynią te ulewy, często do chmur spadających podobne. Tysiące kwiatów, młode i stare liście, nawet całe gałęzie zaścietają ziemię po ulewnym deszczu. Rzecz oczywista, że osobliwie liście młode narażone są pod zwrotnikami na niebezpieczeństwa w znacznie większym stopniu, niż u naszych roślin. Spadające z siłą krople wody dziurawią je i odrywają—i los taki spotyka wszystkie listki, które nie posiadają dostatecznej obrony mechanicznej lub też nie są zabezpieczone od spadających strumieni wody odpowiednim położeniem pędów”.

W ten sposób opisywano ulewy zwrotnikowe i na zasadzie wrażenia podmiotowego, które musi być istotnie potężnem, przypisywano im znaczny wpływ niszczący na rośliny. Nikt jednak nie uważał za potrzebne zbadać rzecz tę w sposób bardziej ścisły i naukowy, nikt nie zwrócił uwagi na to, jaką jest w istocie moc spadających potoków deszczu i czy jest dostateczną do wywołania przypisywanych jej skutków.

Właśnie ostatniemu zagadnieniu prof. Wiesner poświęcił wiele pracy. Największe krople wody, jakie udało mu się otrzymać, ważyły 0,26 g; że zaś krople deszczu nigdy nie sięgają nawet takiej wielkości, widać z tego, że kropla wody, ważąca 0,26 g, rozrywa się w powietrzu już spadając z wysokości 5 m. Istotnie, obserwacje bezpośrednie wykazały, że krople deszczowe w Buitenzorgu (na Jawie) dochodziły największej wagi 0,16 g, zwykły zaś ich ciężar wynosił 0,06—0,08 g. Co do szybkości spadających kropel, Wiesner wykazał, że wzrasta ona wraz ze zbliżaniem się ku ziemi w bardzo nieznacznym stopniu, tak że można w tym względzie przyjąć wielkość przeciętną 7 m na sekundę. Dane powyższe dają możliwość oznaczenia siły żywej uderzenia kropli deszczowej: równa się ona wielkości nader nieznaczej, wynoszącej zaledwie 0,0004 kilogramometra. Aby otrzymać obraz możliwie kompletny, należy też zwrócić uwagę na częstość uderzeń kropel. Przykład najbardziej gęstego deszczu przedstawiają te przypadki, kiedy udało się naliczyć w przeciągu jednej sekundy 6 wielkich kropel na powierzchni 110 cm²; zwykła zaś ilość wynosi zaledwie 2—3 uderzenia.

Z liczb powyższych możemy wywnioskować, że moc deszczu w rzeczywistości jest bardzo nieznaczną i że bądźco bądź nie można jej wyłącznie przypisywać spustoszeń, jakich obraz przedstawia roślinność po każdym deszczu ulewnym. Dla uplastycznienia już nie energii pojedynczych kropel, lecz ogólnego ciśnienia strumieni deszczowych, Wiesner stosował odpowiednio przyrządzoną wagę, jakiej używamy do ważenia listów. Składa się ona z poziomej platformy, równoważonej przez stały ciężarek, przytwierdzony na drugim końcu dźwigni; przy opuszczaniu się platformy pod działaniem położonego na niej ciężaru, ramię przeciwległe opisuje łuk, przesuwając się obok umieszczonej tuż skali, na której się odczytuje wielkość umieszczonego na wadze ciężaru.

Waga, którą stosowano do oznaczania ciśnienia deszczu, zrobioną była z gliny, a platforma zatrzymywała na swej powierzchni możliwie małą ilość wody, aby jej opuszczanie się było jedynie wynikiem ciśnienia, nie zaś ciężaru znajdującej się na jej powierzchni wody deszczowej. Ruch platformy dawał

¹⁾ J. Wiesner: Untersuchungen über die mechanische Wirkung des Regens auf die Pflanze. Extrait des Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg. Vol. XIV.

się już spostrzegać przy nieznacznej wadze 0,5 g, a jej powierzchnia wynosiła 245 cm². Otóż, deszcz słabszy zwykle nie wywoływał najmniejszego poruszenia wagi, a najsilniejszy deszcz, jaki Wiesner obserwował na Jawie, wywierał ciśnienie = 9,5 g. Zaznaczyć należy, że tę samą wagę wprawiał w ruch najslabszy nawet wiatr.

Czyż więc istotnie tak słabem jest mechaniczne działanie potoków deszczu, którego przeraźliwe bębnienie na dachu blaszanym lub szybach okien aż grozą nas nieraz przejmują? Kiedy obserwacya przedmiotowa także nam upatrywać w tem zjawisku straszną siłę niszczącą, obserwacye inne, poparte ściślejsem doświadczeniem, wykazują, że ciśnienie tej „potęgi” wynosi... 9,5 g na 245 cm²! Czyż „potęga” taka jest w stanie łamać gałęzie, nawet strącać i kaleczyć liście?

Jedynę wyjście daje nam droga doświadczalna. Każde zjawisko przyrody przedstawia kombinacją wielu sił i potęg, których wpływy wzajemnie się zacierają, okazując jedynie rezultat ogólnej wypadkowej. Doświadczenie daje nam możliwość rozbicia, rozczłonkowania każdego zjawiska czy to na pojedyncze momenty, czy też części składowe, oraz zbadania wpływu każdej z osobna.

Tak też i w danym przypadku: z jednej strony, drogą sztucznego deszczu możemy zbadać jego działanie w odosobnieniu od towarzyszących mu zwykle w przyrodzie innych zjawisk, z drugiej zaś—poznać wpływ mechanicznego ciśnienia, odpowiadającego wysokości ciśnienia strumieni deszczu, a spowodowanego na roślinę w zupełnie inny sposób.

Mechanicznej odporności liści autor próbował zapomocą metody niezbyt wprawdzie ścisłej, lecz nader wygodnej ze względów technicznych. O ile względnie dokładną i często stosowaną miarą przestrzeni jest krok człowieka, możemy też przy odpowiedniej wprawie dojść do tego, że siła uderzenia prztyka, jakie wymierzamy zapomocą pewnego złożenia wielkiego i środkowego palca prawej ręki, stanie się wielkością mniej-więcej stałą. Prof. Wiesner wypróbował tę metodę na wyżej opisanej wadze aluminiowej i wkrótce mógł wywierać zapomocą takiego prztyka stałe ciśnienie 53—56 g.

Jakkolwiek siła tego uderzenia znacznie

przewyższa moc deszczu, jednakże uszkodzić lub strącać liście udawało się w ten sposób bardzo rzadko. Oprócz sposobu powyższego, autor stosował też inny, opuszczając na liście (i płatki koron kwiatowych) ołowiane kuleczki rozmaitej wagi. W ten sposób, nie sprawiając najmniejszej szkody narządom roślinnym, dochodził do siły uderzenia, przewyższającej 200 razy moc uderzenia kropel deszczowych, aby zaś uszkodzić liść pospolicie hodowanej w mieszkaniach rośliny—*Ficus elastica*, trzeba było zastosować działanie mechaniczne o żywej sile 1 200 razy większej od najsilniejszego deszczu.

Ciekawem jest następujące doświadczenie: przy opuszczaniu kuleczki ołowianej, ważącej 5 g, z wysokości 20 cm (siła żywa 40 razy większa od uderzeń deszczu) na delikatne płatki kwiatowe *Impatiens noli-tangere* nie sprowadza się najmniejszego ich uszkodzenia; jeżeli zaś rozłożymy takiż płatek na stole lub innej podporze i delikatnie (nie spuszczać z wysokości) położymy nań ołowianą gałeczkę o 1 g wagi, dostrzeżemy wówczas uszkodzenie tkanki, spowodowane tak nieznaczem ciśnieniem leżącego ciężarku: błony komórek będą zmiażdżone i ich zawartość wyleje się nazewnątrz, sprowadzając ciemną plamkę na powierzchni płatka, wyglądającą pod światło jak punkcik jaśniejszy.

Doświadczenie powyższe uczy nas, w jakich warunkach winniśmy szukać mechanicznego działania deszczu. Lubo jego uderzenie jest bardzo słabe, jednakże niektóre liście, szczególnie w młodości, oraz liczne płatki kwiatowe są tak delikatne, że mogłyby podlegać uszkodzeniu, a zabezpiecza je tylko ta okoliczność, że, swobodnie rozpostarte w powietrzu, mogą szybko usuwać się pod naciskiem. Lecz u niektórych roślin liście są rozpostarte tuż nad ziemią, a nawet przylone do niej, jak np. u babki (*Plantago*), brodawnika (*Taraxacum officinale*) i w. in. U tych roślin Wiesner istotnie obserwował po mocniejszym deszczu uszkodzenie na dolnej powierzchni liści, powstałe wskutek tego, że narządy te zostały przyparte deszczem do piaszczystego gruntu, którego ziarenka zdołały się w ich tkance odcisnąć. Uszkodzenia tego rodzaju, przedstawiające omal nie jedyny przykład mechanicznego oddzia-

ływania deszczu na rośliny, są jednak zbyt drobne i zbyt mało szkodliwe, aby wywołać przystosowanie przeciwdziałające lub wpłynąć na zmianę takiego ugrupowania liści, skądinąd bardzo pożytecznego dla organizacji roślinnej.

Pomimo wszystkiego, wniosek ten, tak ścisły i pewny, zadowolić nas jednak nie może. Wrażenia osobiste, jakie odbieramy wobec zjawisk natury, zostawiają w umyśle naszym ślad niezatarty i dopominają się o uprawnienie ich istnienia na drodze badań naukowych. Któż z nas nie widział tych straszliwych ulew, co, zdaje się, mają nowy potop na ziemię sprowadzić, komu się nie wryły w pamięć, kto nie wie o ich niwelującym działaniu w naturze?

Wrażenia te nie pozwalają nam się pozbyć przekonania o również niszczącym działaniu deszczów ulewnych na roślinność i pchają umysł na dalszą drogę badań, do dalszego zgłębiania sprawy. Musimy się zgodzić na to, że wpływ bezpośredni, mechaniczny deszczu na rośliny jest nieznaczny; nie wyklucza to jednak potężnego wpływu całego szeregu innych czynników, również właściwych zjawisku natury, które nazywamy deszczem.

Prof. Wiesner, próbując wytrzymałości liści zapomocą swej praktycznej metody, zauważył, że daleko łatwiej dawały się uszkodzić liście roślin, poprzednio wystawionych na deszcz. Taki sam skutek można osiągnąć zapomocą uprzedniego moczenia rośliny w wodzie przez określony przeciąg czasu. Aby zabezpieczyć się od wpływu wszelkich czynników postronnych, a nawet indywidualnych właściwości próbowanych liści, rozcinano liść na dwie połowy, z których jedną moczone przez czas jakiś w wodzie; próby następne wykazały, że połowa niemoczona była znacznie wytrzymalszą i odporniejszą na uderzenie, aniżeli moczona; tkankę ostatniej można było uszkodzić bardzo łatwo.

W ten sposób, nawet odrzuciwszy wszelkie znaczenie mechaniczne deszczu, możemy stwierdzić jego wpływ szkodliwy na rośliny. Zjawisko to usiłują tłumaczyć tem, że pod działaniem wody zbytnio wzrasta turgor w tkankach roślinnych, powodując rozluźnienie komórek, szczególnie zaś przyspieszając działanie tej warstewki tkanki, która

tworzy się u podstawy liścia, sprowadzając organiczne oddzielenie się jego od gałązki w jesieni. Woda ma tedy osłabiać więzy, łączące liść z pozostałym organizmem i wówczas najsłabsze uderzenie (ruch powietrza, a nawet silny deszcz lub własny ciężar nasiąkniętego wodą liścia) może go strącić z rośliny. Należy też zauważyć, że wśród opadłych po deszczu liści znaczną część stanowią zaczynające żółknąć i poprzednio już uszkodzone przez owady lub inne zwierzęta.

Nie wszystkie rośliny zachowują się pod tym względem jednakowo: jedne są mniej, inne bardziej wrażliwe na działanie wody. Pierwsze są to t. zw. „ombrofile”, drugie noszą nazwę „ombrofobów”. Ombrofile posiadają zwykle pewne właściwości, nadające im większą odporność na działanie wody; do takich należy np. warstwa nieprzemakalnej kutykuli lub wosku na powierzchni liści, albo też odpowiednia wrażliwość, jak np. u mimozy, której listki, składając się podczas deszczu górnymi powierzchniami, przybierają takie położenie, że jedynie ich kanty wystawione są na działanie spadającej wody. Do środków zapobiegających należy też zawartość wewnątrz tkanek pewnych substancji o właściwościach antyseptycznych: olejków eterycznych, taniny i t. p. Tak np. liście drzewa goździkowego trzymać można w wodzie całe tygodnie, a nawet miesiące. Do wybitnie wrażliwych na działanie wody należą pozbawione wszelkiej obrony liście ziemniaka, pokrzywy, kapusty, akacyi (*Robinia pseudoacacia*), brzozy i w. in.

Deszczowi towarzyszy zwykle słabszy lub silniejszy ruch powietrza, którego działanie staje się wielokrotnie spotęgowanem wśród osłabionej działaniem wody deszczowej roślinności. Tylko w ten sposób należy tłumaczyć udział wiatru, nie zaś, jak ci badacze, którzy, przypisując główne znaczenie deszczowi, przypuszczali, że wiatr wpływa tu jedynie na zwiększenie szybkości spadających kropel wody. Znany fakt pokładania się zboża po deszczach też zależy nie od ich mechanicznego działania, lecz od tego, że wiotkie źdźbła z trudnością mogą utrzymywać nasiąknięte wodą kłosa i łatwiej ulegają sile wiatru.

Widzimy tedy, że w sprawie stosunków mechanicznych bezpośrednio deszcz wywiera

wpływ nader nieznaczny. Co zaś dotyczy gradu, jego działanie mechaniczne zdaje się nie ulegać wątpliwości. Prof. Kny zwraca uwagę na ten szczegół, że na górnej powierzchni liści bardzo wielu roślin, np. wiązu (*Ulmus camp.*), kasztana (*Aesculus hippocastanum*), daje się zauważyć sieć zagłębień, odpowiadających rozgałęzieniom żyłek, kiedy znajdujące się między nimi przestrzenie miększu przedstawiają miejsca wypukłe; ostatnie mają mieć znaczenie pancerzy elastycznych, wystawionych na pociski gradu: każde uderzenie udziela się komórkom sąsiednim, zbiegając z szybkością ku twardym żyłkom, stanowiącym podstawę tych sklepień elastycznych.

Na korzyść powyższego przypuszczenia zdaje się, że przemawia fakt, że wypukłości miększu brak u roślin o listkach drobnych, z łatwością ustępujących pod uderzeniem ziarna gradu; niema ich też u liści, podzielonych na drobne listeczki, następnie — u rosnących pod wodą i w końcu u takich, co jak *Ficus elastica*, bluszcz, hodowana u nas w mieszkaniach *Hoya carnosa*, odziane w mocny naskórek, mogą nie obawiać się uderzeń gradu.

Skądinąd możnaby jednak sądzić, że grad jest może zjawiskiem stosunkowo zbyt rzadkiem, aby wywoływał pewne przystosowania w budowie roślin. Właściwość, wykazana przez Kny, może być nawet pożyteczną dla rośliny w sprawie bronienia się od gradu, jednakże wnioskować stąd jeszcze nie można, że stanowi ona przystosowanie, powstałe pod wpływem tego zjawiska natury; szczególnie ten w budowie liścia może mieć znaczenie dla innych czynności organizmu i może być wynikiem przystosowania do innych wpływów, częściej i stale działających od gradu. W każdym razie sprawy tej nie można uważać za rozstrzygniętą, a wyjaśnić ją będą mogły dopiero liczne doświadczenia i obserwacje porównawcze, czynione w wielu miejscach kuli ziemskiej — od takich, gdzie grad jest zjawiskiem prawie zupełnie nieznanem, do tych, gdzie zdarza się najczęściej. Tego rodzaju obserwacje, zebrane w wielkiej ilości, mogłyby dać wiele cennych, poniekąd nawet rozstrzygających wskazówek.

Tak się tedy przedstawia w świetle badań i poszukiwań dotychczasowych sprawa wpływów mechanicznych w państwie roślinnem. Z powyższego mogliśmy się przekonać, że w większości przypadków zasady fizyczne, według których powstają przystosowania organizmów roślinnych, są tu tak ściśle i niewątpliwie ustanowione, jak w żadnej prawie innej czynności fizyologicznej. Widzieliśmy następnie, że zasady te są powszechne dla całego świata roślinnego, bez względu na stopień pokrewieństwa gatunków, we wszystkich tkankach i narządach, bez względu na ich pochodzenie embryologiczne. Nadto, znajdując one zastosowanie nietylko w układzie tkanek jednego organizmu, lecz i wówczas, kiedy różne organizmy połączone są w ścisłą całość węzłami współżycia; tak np. na przekroju poprzecznym porostu, rosnącego swem rozgałęzionem ciałem ku górze, jak np. *Cladonia rangiferina*, dostrzedz łatwo różnicowanie nici grzyba, których warstwa zewnętrzna, stanowiąca niby korę, odznacza się grubszymi ściankami komórkowymi od warstwy wewnętrznej. U porostu *Usnea barbata*, zwieszającego się z gałęzi drzew w postaci długich kosmatych sznurów i narażonego wskutek tego na działanie siły wyciągającej, znajdujemy nadto grupę nici mechanicznych w postaci jego osi środkowej.

Przykład porostów daje nam jeszcze lepsze świadectwo tego, jak plastyczną jest organizacja roślinna i jak potężnym wpływ warunków zewnętrznych, które potrafią zawsze odcisnąć swe piętno swoiste, co utrwalając się w biegu niezliczonych pokoleń, niedopoznania zmienia postaci pierwotne. Właściwości, najbardziej wygodne dla rośliny ze względów mechanicznych, utrwalają się na drodze doboru naturalnego, przechodząc dziedzicznie od jednych pokoleń do drugich. Nabyte w ten sposób przez roślinę, stanowią odznakę nadzwyczaj trwałą, zachowując się i nawet po usunięciu tych warunków, które pierwotnie udzieliły roślinie bodźca do ich utrwalania.

Wielce ciekawem jest pytanie, czy podobne przystosowania mechaniczne mogą też powstawać na innej drodze, — nie zapomocą doboru naturalnego, lecz pod bezpośrednim działaniem sił mechanicznych. Doświadczenia odpowiednie czyniono z młodem drzew-

kami jabłoni, mającemi 6—7 stóp wysokości: do połowy wysokości przywiązywano je do drążków, tak że swobodnie poruszać się z wiatrem mogły jedynie ich części górne. Po upływie roku stwierdzono w połowie górnej drzewek znacznie grubszą warstwę świeżego drewna, niż w zabezpieczonej od wpływu wiatru połowie dolnej; stosunkowo w słabszym stopniu rozwiniętem było też drewno w tkance korzeni, które, wskutek przytwierdzenia łądyg, były mniej narażone na szarpające działanie wiatrów. Jedno z drzewek przymocowano w ten sposób, że swobodnie poruszać się mogło w jednej tylko płaszczyźnie — z północy na południe i odwrotnie; po roku przekrój łądygi wykazywał w tym kierunku dłuższą średnicę, w stosunku 13:11 do średnicy w innych kierunkach. Rozszerzenie to łądyga zawdzięczała znacznie szerszemu rozwojowi w tej płaszczyźnie tkanek mechanicznych — drewna i łyka.

Widzimy tedy, że wpływy mechaniczne do pewnego stopnia wywołują też bezpośrednio zmiany w budowie roślin. Lecz te zmiany, bezpośrednio zależne od warunków zewnętrznych, nigdy w swej trwałości oraz znaczeniu biologicznem nie dorównują przystosowaniom, powstałym na powolnej drodze doboru naturalnego.

Edward Strumpf.

SPRAWOZDANIE.

Chemia analityczna dla aptekarzy, przez d-ra Henryka Beckurts, prof. politechniki w Brunświku; w przekładzie Maryana Stępowskiego. Warszawa, 1898.

Towarzystwo farmaceutyczne warszawskie dobrze przysłużyło się naszej literaturze specjalnej, wydając w 25-tą rocznicę swego założenia książkę, która prawdziwą może przynieść korzyść wszystkim zajmującym się chemicznymi badaniami analitycznymi. Książka, o której mówimy, ma cele czysto praktyczne, od posługujących się zaś nią wymaga znajomości najważniejszych cech chemicznych pierwiastków i związków mineralnych i organicznych. Kto przez rok jeden poważnie zajmował się nauką chemii, może śmiało przystąpić do studyów nad analizą według tej metody, jaką obrał prof. Beckurts w swoim

dziele. Wątpić należy, czy nauka ta obywałaby się mogła zgola bez pomocy i wskazówek nauczyciela, lecz to pewna, że tylko szczegóły samej techniki laboratoryjnej wymagałyby tu i owdzie bliższego wyjaśnienia. Na niewielu pierwszych stronicach swego dzieła autor wyklada o zadaniach, metodach chemii rozbiorowej oraz uczy najogólniej o czynnościach oraz przyrządach najpospoliej używanych. W dziesięciu rozdziałach następnie daje dość pełny obraz zarówno metodyki rozbiorów chemicznych, jak i na wielu przykładach dobrze obranych stara się nabyte przez ucznia wiadomości spożytkować ku celom praktycznym. Naprzód więc mamy w naturalnym porządku podane odczyny ciał nieorganicznych (zasad i kwasów), oraz najważniejszych związków organicznych (kwasy, zasady, alkaloidy, fenole, dalej t. zw. przez autora „ciała bierne”, wśród których umieszczono: acetanilid, alkohol, chloroform, fenacetynę, glicerynę, sacharynę, salol, sulfonal, wodań chlorału, wreszcie grupę wodań węgla). Uwzględnione tu grupy związków organicznych przedewszystkiem zwracają się ku potrzebom aptekarzy, ponieważ jednak autor potrafi zachować właściwą miarę w dobieraniu przykładów najważniejszych i najbardziej pouczających, może przeto stanowczo być pewnym, że jak ten rozdział, tak wogóle i cała jego książka doskonale odpowiada wymaganiom każdego początkującego w studyach chemii analitycznej bez względu na to, czy to będzie przyszły aptekarz, chemik czy lekarz. Z kolei w rozdziale III podany jest bieg systematyczny analizy jakościowej nieorganicznej. Rozdział IV poświęcono analizie ilościowej. Tutaj po części ogólnej, która zapoznaje ucznia z techniką przyrządzenia badanej substancji, ważeniem jej i rozpuszczaniem, z odparowywaniem roztworów, strącaniem osadów, oznaczaniem wagi i obliczaniem analiz, następuje część szczegółowa, w której na szeregu prostych stosunkowo przykładów (np. siarczan miedzi, chlorek sodu, srebro, nikiel, węglan wapnia, fosforan sodu, azotan potasu, dolomit i w. in.) wskazano praktykę rozbioru ilościowego. Rozdział V-ty zawiera treściwy acz pełny opis metod analizy miarowej. Każda z metod głównych (jodometria, oksydymetria, alkalimetria i acydymetria oraz analiza przez osadzanie) poparta jest wieloma przykładami, zaczerpniętymi z zakresu najważniejszych, najpospolitszych potrzeb chemika. Pozostałe rozdziały wprowadzają pracującego bezpośrednio w sferę życia praktycznego. Rozdział IV traktuje analizę sądowo-chemiczną, a trucizny uwzględniono tu najpospolitsze, rozmieszczając je w grupach naturalnych według tych ich własności chemicznych, które przedewszystkiem chemik-analityk mieć musi na uwadze. Rozdział VII poświęcono najważniejszemu badaniu kliniczno-chemicznemu (mocz, kamienie moczowe, kamienie żółciowe), rozdział VIII-mu badaniu i ocenie najrozmaitszych przetworów i środków lekarskich, rozdział IX bada-

niu pokarmów, używek, artykułów potrzeby codziennej (mleko, masło, ser, kakao i czekolada, kawa, herbata, miód, wino, piwo) tudzież powietrza i wody. W rozdziale X mamy opisane główne przyrządy, stosowane w praktyce analitycznej, wreszcie rozdział XI zawiera tablice, potrzebne chemikowi przy pracy rozbiórowej. Niepotrzeba chyba dodawać, że druga część książki, poświęcona zadaniom praktycznym, nie wyczerpuje przedmiotu i że w praktyce analitycznej aptekarz czy chemik będą zmuszeni wielokrotnie udawać się po pomoc do podręczników i dzieł specjalnych. Ale bo też autor nie zamierzał w tej jednej książce na 465 stronicach zmieścić całego materiału teoretycznego i praktycznego chemii analitycznej. Cel natomiast nauczania analizy chemicznej prof. Beckurts osiąga, zdaniem naszym, znakomicie; widać, że podręcznik powstał nie przy biurku, ale w pracowni i że wyrósł z długiego doświadczenia, zaczerpniętego przy kierowaniu w pracowni uczniów. Pomimo tych czysto pedagogicznych względów, jakie autor prawdopodobnie miał przedewszystkiem na uwadze, ostatnie rozdziały jego książki niewątpliwie przydać się mogą doskonale także skończonym już chemikom i aptekarzom, pomimo, że są w pewnych punktach zbyt szczupłe. Drzeworyty i tablice barwne (widma) dobrze odbite dostrajają się harmonijnie do całości książki bardzo starannie wydanej. Przekład dzieła wogóle nie wykazuje usterek, a słownictwo konsekwentnie i bardzo dbale jest przestrzegane.

M. Fl.

KRONIKA NAUKOWA.

— Z chemii węglików. Posługując się piecem elektrycznym, otrzymano już wiele związków krystalicznych węgla z metalami przez odlenianie węglem tlenków i węglanów; nie powiodło się wszakże dotąd przyrządzić węglików metalów alkalicznych. Wprawdzie przed wielu już laty Berthelot dowiódł istnienia związków C_2HNa i C_2Na_2 , otrzymanych przez ogrzewanie sodu w acetylenie, a również udało mu się otrzymać węgiel potasu; nie pojmowano wszakże przyczyny, dla której węglików tych otrzymać nie można według ogólnej metody. Otóż obecnie p. H. Moissan dokładniej zbadał reakcje węglanów alkalicznych z węglem w piecu elektrycznym, oraz działanie metalów alkalijskich na acetylen i doszedł do rezultatów następujących. Działając gazem acetylenowym lub ciekłym acetylenem na sól lub potas w temperaturze zwykłej, otrzymuje się produkty pośrednie sodoacetylen i potasoacetylen, C_2HNa i C_2HK , w stanie czystym.

Ogrzewając te związki, sprowadzamy ich rozkład, przyczem wydziela się acetylen a pozostaje w stanie stałym węgiel C_2Na_2 i C_2K_2 . Przy jeszcze silniejszym ogrzewaniu węgliki te rozpadają się na metal i węgiel. To samo zachodzi z węglnikami metalów ziem alkalicznych, lecz w wyższych temperaturach; również widzimy to w węgliku magnezu. Trwałość węglików w wysokich temperaturach wzmaga się w miarę jak od metalów alkalicznych przechodzimy do metalów ziem. W łatwym rozpadzie węglików w wysokich temperaturach szukać należy przyczyny, dla której węgliki potasu, sodu i magnezu nie mogą się wytworzyć w piecu elektrycznym.

(Compt. rend.).

A. L.

— Obrazy na siatkówce. Stara kwestya, w jaki sposób widzimy należycie przedmioty zewnętrzne, chociaż obrazy ich na siatkówce oba są odwrócone, dotąd jeszcze rozmaicie jest tłumaczoną, a to skłoniło p. Jerzego Stratton do podania się osobiwemu doświadczeniu, które opisał w „Nature”. W ciągu ośmiu dni nosił na twarzy maskę, opatrzoną w soczewki, które odwracały pole widzenia i rzucały je na siatkówkę w położeniu nieodwróconem, wręcz przeciwnie zatem, aniżeli to ma miejsce przy widzeniu normalnem. Sprawiało mu to z początku zakłócenie, bardzo rychło wszakże nauczył się widzieć należycie przedmioty świata otaczającego. Gdy po ukończeniu doświadczeń tych przyrządził swój złożył, widział znów wszystko przez pewien czas w odwróceniu, szczyty przedmiotów u dołu, a spody ich w górze. Z tego wnosi, że należyte widzenie jest sprawą psychologiczną—przez wprawę nawykamy do zdawania sobie dokładnie sprawy z obrazów odwróconych, na siatkówkę rzucanych. Tak zresztą objaw ten zwykle tłumaczymy.

T. R.

ROZMAITOŚCI.

— Maniok. Mączka pożywna, znajdująca się w handlu pod nazwą tapioki, wyrabia się, wedle ogłoszeń kupieckich, z rośliny zwanej manikiem. Jestto roślina trwała z rodziny ostromleczowatych (Euphorbiaceae); podziemna jej łodyga jest jadalna, jakkolwiek zawiera w sobie składniki trujące, które wszakże przez użycie pewnych środków mogą być z niej wydalone.

Jest kilka odmian manioku, które dają się odnieść do dwu różnych grup: odmiany, należące do pierwszej, są bardzo trujące, a rosną na An-

tyllach i w północnej części Ameryki południowej; należące do drugiej, choć mają sok ściągający i lekko trujący, mogą być spożywane na surowo, pochodzą zaś z Afryki międzyzwrotnikowej. W ojczyźnie swojej maniok jest podstawą pożywienia zamieszkujących ją ludów.

W Ameryce maniok rozciera się na miazgę, która następnie wkłada się w kosze delikatnie plecione z sitowia i w nich poddaje mocnemu ciśnieniu, dla wydalenia jadowitego soku. Tym sposobem otrzymuje się gruba mąka, która po wysuszeniu na słońcu otrzymuje na Antyllach nazwę kassawy, a w Brazylii—faryny. W tym ostatnim kraju rozczyniają ją na gęstą papkę, z której następnie wyrabiają placuszki i smażą je na łożu wołowym albo baranym; jestto pokarm dość niestrawny i niezbyt smaczny, ale pożywny. W Gujanie i w Antyllach robią z kassawy bułeczki i wypiekają je w piecu; pod tą postacią wygląda ona apetycznie i jest bardzo smaczną. Maniok amerykański daje się przechowywać przez rok i nawet przez dwa lata.

Ludy afrykańskie poddają przedewszystkiem wydobyte łodygi podziemnemu moczzeniu, tak jak u nas len lub konopie, które trwa 8 do 10 dni. Następnie używane do tej pracy robotnice wydobywają i wyrzucają włókna drzewne, zajmujące środek łodygi, a pozostałość uciskają mocno rękami i urabiają z niej laseczki, które się potem suszą na słońcu; tak przygotowany maniok zowie się mako. Mako daje się przechowywać przez dwa lub trzy miesiące. Jedzą go albo na surowo, albo też pieką na rozżarzonych węglach; ma on smak bardzo przyjemny i jest bardzo pożywny, ale odraża wstrętnym zapachem, przypominającym woń sfermentowanej miazgi buraczanej. Czarne piekarki do przyrządzenia go używają innego sposobu: wymoczone i pozbawione swoich włókien drzewnych łodygi ugniatają się pomiędzy dwoma kawałkami drzewa, aż się zamienią na rodzaj dość spójnego ciasta, z którego robotnice robią kule wielkości pięści i obwijają je liśćmi tej samej rośliny. Tak przygotowany maniok przechowuje się tylko 15 do 20 dni, nie ma owej wstrętnej i mdlącej woni, ale za to jest mniej smaczny i mniej pożywny.

(H. Chastrey—La Nature).

Wł. S.

— Krowa morska w morzu Czerwonym. P. Bourdon, komendant okrętu Yang-Tsé, nadesłał akademii nauk w Paryżu wiadomość, że podczas przepływu przez morze Czerwone załoga okrętu schwyciła olbrzymią rybę, która stawiała tak znaczny opór, że gdy ją ciągnięto, dało się natychmiast dostrzedz wyraźne zmniejszenie szybkości statku. Starano się wciągnąć ją na pokład, ciężar jej wszakże tak był znaczny, że spowodował zerwanie się łańcucha; trzeba więc było pozostawić ją w wodzie, przywiązawszy ją tylko do przodu okrętu. W Dżibuti znalazł się lekarz,

który poznał, że mniemana ta ryba była zwierzęciem z rzędu wielorybów, a mianowicie krową morską (Lamantin, Manatus) z rodzaju dugong (Halicore dugong), który niegdyś pospolity był w morzach indyjskich, ale już od stu lat uważany za gatunek zaginiony.

T. R.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Jubileusz 50-letni prof. Ferdynanda Cohna we Wrocławiu, 13-go listopada, 1897 r. Na 50-letni jubileusz doktorski prof. Cohna, królewska Akademia nauk w Berlinie, której jubilat jest członkiem, przysłała mu adres. W tym adresie widzimy dokładne zestawienie zasług słynnego botanika. Czytamy w nim słowa następujące:

„Początek Pańskiej działalności wypadł w tym czasie, kiedy po filozoficznych spekulacjach nastąpiły ścisłe badania, którym pomagały udoskonalone mikroskopy, tak na polu morfologii i anatomii (szczególniej na polu nauki o komórkach), jakżeż na polu historii rozwoju. We wszystkich tych zakresach postępy były zdumiewające.

„Zacząłeś Pan od badania fizyologicznych stonków ziarna, od anatomii Aldrowanda i od badań nad budową kutykuli, następnie zwróciłeś się do najniższych organizmów: do wymoczków, niższych wodorostów i grzybów. Przez badanie najniższych tworów, tak zwierzęcych jak roślinnych, doszedł Pan do poznania tożsamości sarkody i protoplazmy i bardzo prędko stanął Pan w szeregu badaczy, którzy w badaniu rozwoju niższych roślin nowe wykryli fakty, tych zaś wzajemny stosunek Pan wyjaśnił. Panu zawdzięcza nauka dokładniejsze zbadanie lub poznanie rozmnażania się wodorostów: Volvox, Sphaeroplea, Sphaerella i grzybów: Pilobolus i Empusa i t. d.

„Uzbrojony znajomością niższych roślin, Pan pierwszy poznałeś, że bakterye stanowią samodzielną grupę roślin, Pan rozgraniczyłeś ich rodzaje i gatunki i zrobiłeś podział naukowy tej grupy. W założonym przez Pana Instytucie fizjologii roślinnej we Wrocławiu, zbadano ściśle ów nowy świat tych szczególnych organizmów, tudzież ich własności morfologiczne i fizyologiczne i przez długi czas ten zakład był jedynym siedliskiem nauki o bakterjach, gdzie słynni lekarze i botanicy, wraz z Panem, założyli fundamenty tego wspaniałego gmachu naukowego, dziś nazywanego bakterjologią, która, podobnie jak nowożytna nauka o elektryczności, wywrze wpływ olbrzymi na dalszy rozwój cywilizacji.

„Nietylko na własne badania może Pan z zupełnem zadowoleniem spojrzeć, ale też i na całość swojej działalności naukowej; w niezwykły sposób Pan potrafił obudzić w młodzieży zamiłowanie do botaniki, a jeśli Pan gdzie widział zamiłowanie to kielkującym, potrafił Pan starannie je pielęgnować, ma więc Pan teraz w udziale radość, że wielu pańskich uczniów poszło w świat, jako badacze i uczeni, którzy dalej pracowali w ukochanej przez Pana dziedzinie”.

„Że Pan w swym kraju rodzinnym potrafił obudzić wszędzie interes dla botaniki, ma Pan dowody w tem, że czczą Pana najlepsi ze współziomków. I Akademia umiejętności patrzy na tę działalność swego członka z zadowoleniem, bo Pan jako sekretarz sekcji botanicznej szląskiego Towarzystwa kultury ojczyznej, skłonił botaników szląskich do wydania dzieła o szląskiej florzę skrytokwiatowej, którego naukowe znacze-

nie przekroczyło daleko poza ciasne granice Szląska”.

(Gaea, 1898, zes. III).

M. T.

— Meteor. Otrzymujemy zawiadomienie następującej treści: „We wsi Bukowcu w gub. kaliskiej, we wtorek 5 kwietnia na południowej stronie nieba o godzinie 9 minut 57 po południu widziałem meteor niebiesko-zielonkawej barwy, wielkości dużego jabłka, za którym ślad przebiegu pozostawał w postaci smugi tejże, tylko bledszej znacznie barwy. Przebiegłszy w kierunku prawie pionowym dość długą linią, meteor zgasł. Zjawisko trwać mogło 6–8 sekund. Ruch meteoru był dość powolny. Jakkolwiek zjawisko to nie przedstawiało nic szczególnego, przesyłam wiadomość o niem, może było obserwowane i w innych stronach”.

M. Pawłowski, kand. n. przyr.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 20 do 26 kwietnia 1898 r.

{ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie),

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
20 S.	52,9	53,4	53,2	6,7	12,8	10,5	13,5	5,4	69	SW ² , SW ⁵ , SW ²	—	
21 C.	50,9	52,0	54,2	6,2	7,8	4,4	10,5	4,0	91	N ⁵ , NW ³ , NW ³	7,1	● z przerwami do 7 hpm
22 P.	53,6	52,0	52,1	2,3	5,7	3,8	6,0	1,4	64	NE ³ , N ¹⁵ , NE ⁶	—	
23 S.	51,6	51,7	53,0	3,2	5,4	5,6	7,0	2,5	74	E ⁹ , E ⁹ , E ⁵	—	● od 11 hnm do 11 hpm
24 N.	54,8	55,5	57,2	6,3	10,8	8,5	11,5	3,8	73	E ⁹ , E ¹⁰ , E ¹²	—	✓ popołudniu
25 P.	56,4	54,9	53,5	6,6	13,4	11,9	13,6	5,0	65	E ⁹ , SE ¹² , SE ⁷	0,0	● kilkakrotnie
26 W.	49,9	48,4	46,7	8,3	12,3	9,8	13,5	7,5	81	ES ⁴ , S ⁵ , S ⁹	5,0	● drobny od 1 hpm prawie bez przerwy
Średnia	52,8			7,7					74		12,1	

T R E Ś Ć. O powstawaniu i przyczynach śmierci, przez Filipa Eisenberga. — Z geografii złota, przez W. Wr. (dokończenie). — Mechanika w państwie roślinnem, przez E. Strumpfa (dokończenie). — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Wiadomości bieżące. — Buletyn meteorologiczny.