ROK XIII. MARZEC 1934. ZESZYT 3.

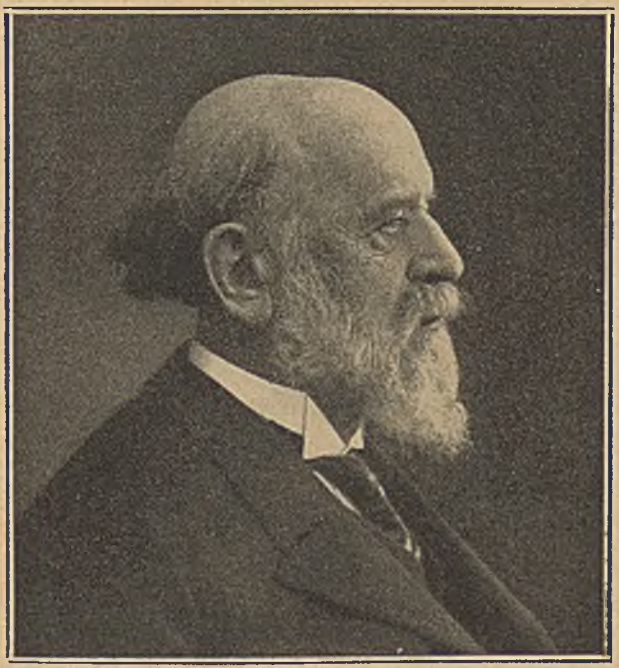
PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO POŚWIĘCONE POPULARYZACJI NAUK PRZYRODN. I TECHNICZNYCH

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE. PRZEDRUK DOZWOLONY ZA PODANIEM ŹRÓDŁA.

WŁADYSŁAW SZAFER, Kraków.

KAROL GOEBEL I MARJAN RACIBORSKI.



Ryc. 1. Karol Goebel.

Niedawno zmarł w Monachjum, w wieku 77 lat, Karol Goebel, jeden z najwybitniejszych botaników. Wśród licznych rozpraw, ukazujących się obecnie drukiem w różnych krajach i w różnych językach a podnoszących niepospolite zasługi Goebla dla rozwoju botaniki nietylko w Niemczech lecz na całym świecie, nie może braknąć także głosów polskich. Był przecie Goebel nietylko wielkim badaczem, lecz także wielkim nauczycielem. Przez pracownię monachijską przesunęły się w ciągu 41 lat jego w niej panowania setki uczniów, wśród nich zaś nie brakło także Polaków, których darzył narówni z wszystkimi innymi uczniami

zaufaniem i sympatją. Jeżeli zaś ci szczęśliwi botanicy polscy, którym było dane pracować u Goebla, spotykali się nieraz z niecodzienną jego serdecznością, bezwątpienia zawdzięczali to wyróżnienie zawsze żywej u Goebla pamięci o Marjanie Raciborskim, który był jednym z najbliższych jego sercu uczniów.

Temu stosunkowi przyjaźni prof. Goebla z prof. Raciborskim pragnę poświęcić parę uwag.

Marjan Raciborski zetknął się z Goeblem w r. 1893, wtedy, gdy po blisko rocznej wędrówce po uniwersytetach niemieckich dotarł do Monachjum i tu osiadł na dłużej. Przypominam, że wówczas Raciborski nie był już początkującym studentem, lecz że był 30-letnim uczonym, o bogatym dorobku naukowym, szczególnie w dziedzinie paleobotaniki i algologji; miał także za sobą studja cytologiczne, wykonane u Strasburgera w Bonn, i doskonałe przygotowanie laboratoryjne w zakresie chemji. Prof. Goebel objął katedrę botaniki w Monachjum dopiero w r. 1891, był przeto w czasie przyjazdu Raciborskiego do stolicy Bawarji młodym profesorem, wiekiem zaś był od naszego uczonego starszy o lat osiem. Okoliczności te sprzyjały bezwątpienia zbliżeniu się Raciborskiego do Goebla, a gdy rychło okazało się, że także ich charaktery były podobne, tak jak podobnemi były ich zdolności, zamiłowania i marzenia naukowe, zmienić się musiał początkowy stosunek profesora do ucznia na serdeczną przyjaźń dwóch niepospolitych uczonych, których szczęśliwy los zbliżył do siebie.

Jeżeli chodzi o przewagę naukową we wzajemnym stosunku Goebla do Raciborskiego w latach od 1893 do końca 1896, to bezwątpienia przewaga ta musiała być i była po stronie Goebla. Był on przecie świetnym uczniem najwybitniejszych mistrzów botaniki: Hofmeistera, De Bary'ego i Sachsa, wcześnie też, bo już w 36 roku życia zajął miejsce na katedrze monachijskiej po uczonym tak sławnym, jakim był Karol Nägeli, i miał za sobą naukowe podróże tropikalne, o których nasz uczony dopiero we snach marzył. Najwięcej jednakże zaważył tu na szali fakt, że Goebel był w r. 1893 skrystalizowaną indywidualnością naukową i pomimo swoich szerokich zainteresowań miał swą specjalność w dziale morfologji roślin, w której już wtedy był bez konkurencji i przygotowywał się do pisania swego słynnego dzieła syntetycznego p. t. „Organografja roślin".

Nie twierdzę, że 30-letni podówczas Raciborski nie był w swoim stylu także wybitną indywidualnością naukową. Jeżeli przypomnimy sobie, że wśród ówczesnego dorobku naukowego, dochodzącego do 50-ciu drukowanych prac, miał ogromną przewagę prac takich, w których „sam sobie był sterem, żeglarzem, okrętem", to musimy przyznać mu indywidualność naukową i to indywidualność niezwykle wybitną. Z drugiej strony mnogość tematów, jakiemi zajmował się najprzód w Krakowie w okresie swej młodości (pierwsze obserwacje naukowe poczynił w 16-tym roku życia!), a później w czasie swych wędrówek naukowych po niemieckich uniwersytetach, świadczą wyraźnie o tem, że ta indywidualność Raciborskiego, choć niezwykle oryginalna i twórcza, nie była jednakże aż do czasów monachijskich skrystalizowana, ale raczej ciągle jeszcze kipiała

życiem i przepełniona była niespokojną ciekawością naukową, szukającą coraz to nowych dróg.

W takim stanie rzeczy pracownia monachijska stała się dla Raciborskiego tem, czem jest przystań dla okrętu: dała mu ona odetchnienie, ustalenie się i spokój, niezbędny dla przejścia od gorączkowego i wędrownego życia do życia naukowego regularnego i spokojnego, choć niepozbawionego wcale czarownych uroków u boku wybitnego profesora.

Osiadłszy w Monachjum, stał się Raciborski najpierw uczniem, a potem asystentem Goebla. Dopiero tutaj w r. 1894 uzyskał swój formalny

Ryc. 2. Marjan Raciborski.

stopień naukowy doktora botaniki, mając lat 31, za piękną rozprawę, napisaną w duchu morfologji Goebla, o morfologji rodzin *Cabombeae* i *Nymphaeaceae*.

Karol Goebel zajmował w nauce stanowisko wyjątkowe. Zawdzięczał je przedewszystkiem sobie samemu, t. zn. swemu wielkiemu talentowi badawczemu. Talent jego — według opinji zarówno Raciborskiego, jak i innych jego uczniów — wyrażał się zwłaszcza w niezwykle bystrym zmyśle obserwacyjnym, po wtóre w fenomenalnej pamięci kształtów, po trzecie w śmiałości poczynań naukowych. W przeciwieństwie do wielu współczesnych mu biologów, wyrosłych na gruncie zwycięskich idei ewolucyjnych, znajdował w sobie entuzjazm dla obserwowanych w przyrodzie zjawisk, nie zaś dla pięknych hipotez. Dlatego to odnosił się z wi-

doczną niechęcią do rozkwitającej za jego młodości filogenetycznej systematyki, opartej na morfologji porównawczej. W przedmowie do pierwszego tomu „Organografji roślin", pisanej w r. 1897 (a więc w parę miesięcy po wyjeździe Raciborskiego z Monachjum na Jawę), śmiało i z właściwą mu w takich sprawach jaskrawością wypowiedział takie zdania: „Phylogenetische Spekulationen sind ohne Zweifel anziehender als die Beschäftigung mit unscheinbaren und vielen wohl sehr nebensächlich erscheinenden Gestaltungsverhältnissen der Pflanzen, die uns umgeben. Mir scheint es aber, dass z. B. die Erkennung der Faktoren, welche bedingen, dass die eine Hälfte eines Blattes grösser wird als die andere, wichtiger ist als ein durch Thatsachen nicht gestütztes phylogenetisches Hypothesengebäude".[1]

Z tego, właściwego Goeblowi, nastawienia krytycznego w stosunku do hipotez naukowych, wynikał też jego sarkazm, zaprawiony świetnym dowcipem, który stosował bardzo często w słowie i w piśmie. W panującej u niego woli trzymania się faktów, obserwowanych bystro i krytycznie w każdym szczególe, leżała siła Goebla w stosunku do tysiącznych postaci roślin, które były przedmiotem jego zainteresowań. Dziwić się można, że te właściwości jego ducha nie zgasiły w nim chęci do biologicznego tłumaczenia zależności form roślinnych od czynników zewnętrznych i że pomimo nich był on w dziedzinie ekologicznej morfologji prawdziwym mistrzem. One to bezwątpienia pchnęły go także do zastosowania prostego eksperymentu w dziedzinie morfologji roślin i uczyniły zeń twórcę morfologji doświadczalnej. Z drugiej strony wynikały stąd pewne ujemne zjawiska. Niechęć Goebla do hipotetycznych konstrukcyj myślowych, zwłaszcza wtedy, gdy ubrane one były w szeregi cyfr i posługiwały się statystyką, była przyczyną, że np. dział morfologji, traktujący o mechanistycznych teorjach ustawienia liści, nie cieszył się nigdy jego sympatją. To też, gdy w podręczniku swej organografji nie mógł go pominąć, polecił jego napisanie A. Weissemu, dodając o nim w przedmowie, że „der also für den betreffenden Abschnitt allein verantwortlich ist". A gdy później genetyka, operująca też metodą matematyczną, wtargnęła do jego państwa form roślinnych, odnosił się do niej — on, urodzony entuzjasta, — bez zapału i nigdy do jej rozwoju ręki sam nie przyłożył.[2]

Zdumiewająca mnogość i wszechstronność badań morfologicznych Goebla była następstwem jego nigdy niezaspokojonej chęci poznania największej ilości form roślinnych. W tem nigdy niesłabnącem szukaniu coraz to nowego materjału obserwacyjnego w dziedzinie kształtów roślin-

---

[1] Spekulacje filogenetyczne są bezwątpienia bardziej pociągające, niż badania nad ukształtowaniem otaczających nas roślin, co wielu wydaje się sprawą uboczną. Mnie się jednak wydaje, że n. p. poznanie czynników, które powodują, że jedna połowa liścia jest większa niż druga, jest ważniejsze niż wznoszenie hypotetycznych konstrukcyj filogenetycznych, nieopartych na dowodach rzeczowych.

[2] Fritz v. Wettstein: Karl von Goebel. München 1933, str. 11.

nych można Goebla porównać z jednym tylko przyrodnikiem, a mianowicie z Karolem Lineuszem, który dla innych wprawdzie celów, ale równie namiętnie pożądał coraz to nowych roślin. Ta ciekawość ujrzenia czegoś nowego, jeszcze mu nieznanego, w dziedzinie organizacji ciała roślin i przedziwnej jego plastyczności, ciągnęła Goebla w obce kraje, zwłaszcza w tajemnicze puszcze krajów podzwrotnikowych. W długiem swem życiu zwiedził Cejlon, Jawę, Wenezuelę, Gujanę angielską, Australję, Nową Zelandję, Brazylję i Amerykę Północną, a mając lat 70, odbył jeszcze raz podróż na Jawę i Sumatrę. Z podróży tych zwoził do Monachjum mnóstwo materjału konserwowanego, przeznaczonego do badań własnych i badań uczniów swoich, i nie mniej materjału żywego, który po mistrzowsku i dziwną kierowany intuicją (wynikającą ze znajomości warunków życia roślin w przyrodzie) umiał lata całe utrzymywać przy życiu w Ogrodzie botanicznym.

Ogród botaniczny w Monachjum, zwłaszcza ogród nowy, założony przez Goebla w Nymphenburgu, był prawdziwym rajem roślinnym. Co dnia sam go zwiedzał, kierując pracami ogrodników i pielęgnując rzadkie, a kapryśne gatunki egzotów, nietylko kwiatowych, lecz także zarodnikowych, cieszył się też szczerze wynikami intuicyjnych około nich zabiegów. To zamiłowanie do pracy w ogrodzie botanicznym było u Goebla silną potrzebą wewnętrzną, którą tem chyba wytłumaczyć można, że ogród monachijski zastępował mu przyrodę egzotyczną, za którą zawsze tęsknił.

Tych kilka rysów, charakteryzujących osobistość Goebla, wystarczy nam dla osiągnięcia celu, o który nam chodzi, a mianowicie do stwierdzenia podobieństwa duchowych sylwet Goebla i Raciborskiego. Nie ulega też wątpliwości, że wspólne im obydwu cechy były wynikiem podobnych, wrodzonych im obu uzdolnień i zamiłowań. Biorąc wszakże pod uwagę stosunek Raciborskiego do Goebla, będący stosunkiem ucznia do profesora, przyjąć musimy, że Raciborski, pozostając przez czas dłuższy pod wpływem Goebla, przejął od niego wiele zapatrywań, którym był później wierny przez całe życie. Sądzę, że np. krytycyzm Raciborskiego w stosunku do spekulacyj filogenetycznych powstał u niego pod wpływem Goebla. Sądzę także, że bystrość obserwacyj, którą nam Raciborski imponował zwłaszcza na wycieczkach, zawdzięczał również w pewnej mierze praktyce zdobytej u Goebla. Także właściwe Raciborskiemu zamiłowanie do badania form roślinnych, mistrzowskie operowanie prostym eksperymentem i szczere umiłowanie ogrodu botanicznego chyba również w dużym stopniu rozwinęły się u niego pod wpływem monachijskiego profesora.

Najwięcej światła na stosunek Goebla do Raciborskiego rzucają jego listy, pisane do naszego uczonego na Jawę. Listów tych dochowało się w spuściźnie po Raciborskim tylko sześć, choć musiało ich być znacznie więcej. Wynika to zarówno z treści zachowanych listów, jak i z faktu częstych przesyłek rękopisów przeznaczonych do druku oraz zbiorów botanicznych dla badań morfologicznych Goebla, których mu Raciborski nie skąpił. Przytoczę tutaj streszczenia i niektóre wyjątki z tych listów w tłumaczeniu.

Pierwszy list z dnia 19. I. 1897 r. pisany był przez Goebla w parę tygodni po wyjeździe Raciborskiego na Jawę. Po podziękowaniu za karty otrzymane z podróży (z Genui, Port-Said i Pedang) i po skardze na podły klimat europejski, wyraża nadzieję, że Raciborskiemu uda się zająć na Jawie miejsce po Went'cie (co istotnie nastąpiło później), poczem donosi mu o wykończeniu swej rozprawy o „odmładzaniu" roślin i o pracy nad morfologją, „którą pisze z wielkiemi przerwami i wątpi czy kiedykolwiek będzie ona wydrukowana". W formie lekkiej i dowcipnej pisze dalej o wszystkich pokolei pracownikach z Instytutu monachijskiego (Giesenhagenie, Wächterze, Wagnerze, Rossie i Hallierze), następnie prosi Raciborskiego o zebranie dla niego interesujących galasówek, a w końcu wyraża nadzieję, że powiedzie mu się znaleźć na Jawie „całą galerję przodków amfibicznie żyjących wątrobowców".

Z drugiego listu (z 17. IX. 1897 r.) dowiadujemy się o przesyłce skrzyń ze szkłem z Monachjum na Jawę i o rękopisie pierwszej pracy o paprociach, przesłanej przez Raciborskiego z Jawy, a przygotowywanej do druku przez Goebla; wzamian za ten trud prosi Goebel o materjał mchów i nasiona roślin błotnych, gdyż pragnie w ogrodzie botanicznym założyć grupę reprezentującą „bagno tropikalne" i chce uzupełnić swój materjał do trzeciej części „Biologicznych szkiców". Szczególnie interesująca jest uwaga o tem, że „znalazł — jak mu się zdaje — wyjaśnienie dla kserofilnego pokroju roślin bagiennych, gdyż doświadczalnie stwierdził, że niedostatek tlenu obniża transpirację".

Trzeci list Goebla, pisany dwa miesiące później (11. XI. 1897 r.) zawiera najpierw podziękowanie za przesłany mu materjał z *Podostemonaceae* i za zbiór paproci, oraz życzenia z powodu otrzymania po Went'cie stanowiska w Kagok-Tegal, następnie zaś zachętę do zajęcia się „zupełną historją rozwoju owocolistków u sagowców". O swojej „Organografji" (którą dotychczas nazywał „morfologją") pisze, że wydrukował z niej pierwszy arkusz i że właśnie zajęty jest opracowywaniem materjału przesłanego mu przez Raciborskiego z Jawy, a przeznaczonego do drugiej części tej książki; wreszcie prosi o dalsze materjały górskich rodniowców. W zakończeniu donosi o nowszych wydarzeniach w Instytucie monachijskim oraz o obsadzeniu opróżnionych katedr botaniki w Würzburgu i w Halli.

W liście pisanym 26. VII. 1898 r. jest mowa najpierw o druku rozpraw Raciborskiego z dziedziny biologji roślin tropikalnych, potem długa i charakterystyczna uwaga o znaczeniu odkrytej przez Raciborskiego leptominie. „Niestety — pisze Goebel — mam za małe wykształcenie fizjologiczne, aby móc wypowiedzieć o tem odkryciu zupełnie pewną opinję, ale sądzę, że o ile rola tej substancji zostanie potwierdzona, to będzie to stwierdzeniem faktu niezwykle doniosłego". Są tu jeszcze uwagi osobiste o pracownikach Instytutu, o jubileuszu Treuba i o planowanej wyprawie do zachodniej Australji.

Piąty list, pisany prawie rok później (22. V. 1899) po powrocie Goebla z Australji i Nowej Zelandji, zawiera najpierw uwagi o ich

florze i klimacie oraz o materjale przywiezionym stamtąd. Następnie opisuje Goebel historję zatargu swego z inspektorem ogrodu botanicznego w Monachjum, który doprowadził go aż do wniesienia rezygnacji z dyrektorstwa ogrodu, zresztą przez Ministerstwo nieprzyjętej. Te przejścia, przypominające żywo analogiczne przykrości Raciborskiego z inspektorem ogrodu botanicznego w Krakowie, musiał Goebel przeżywać ciężko, skoro w dalszym ciągu swego listu pisze Raciborskiemu, że gdyby mógł, zrezygnowałby chętnie także z katedry, a może nawet z botaniki, „która go już nie interesuje", i „poświęciłby się raczej geologji albo zoologji". Przytaczam te zdania dlatego, gdyż w nich uwydatnia się dobrze impulsywny charakter Goebla, który w wysokim stopniu właściwy był także Raciborskiemu. Zresztą w końcu tego samego, tak pesymistycznie nastrojonego listu pisze Goebel z entuzjazmem o wizycie Nawaschina i jego wspaniałych preparatach, demonstrujących akt zapłodnienia u roślin kwiatowych.

Ostatni list Goebla, pisany 7. XII. 1899 r., nawiązuje najpierw do rękopisów Raciborskiego, nadesłanych z Jawy. Następnie widocznie w odpowiedzi na list Raciborskiego, w którym żalił się on na „nudną przyrodę tropikalną", bierze ją Goebel w obronę i opisuje obrazowo mgłę i błoto zimy monachijskiej. Potem następuje dłuższa wzmianka o prof. Trzebińskim, który w tym czasie przyjechał do Goebla, dowcipne uwagi o Detmerze, Wächterze i Giesenhagenie, ściśle naukowe o Küsterze, któremu przepowiada piękną przyszłość, Dünzingerze, Arnoldim i kilku innych młodych uczonych. Ten długi lecz niekompletny list kończy się znów prośbą o materjał z mchów i wątrobowców.

Pozwoliłem sobie streścić powyższe listy Goebla do Raciborskiego dlatego, aby na tej podstawie móc stwierdzić, iż ich stosunek w czasie od r. 1894 do r. 1900 był tak bliski, szczery i pełen dowodów wzajemnego zaufania, jakim być może tylko stosunek uczonych związanych z sobą ściśle podobnemi zamiłowaniami i podobnemi charakterami. W listach tych wyraża się też jasno wielka życzliwość Goebla dla Raciborskiego, chęć udzielania mu pomocy w każdej okoliczności życia i szczera radość z powodu świetnego rozwoju pracy naukowej Raciborskiego na Jawie.

Raciborski powrócił z Jawy w jesieni r. 1900 wprost do kraju. Profesora Goebla odwiedził jeszcze raz tylko w r. 1908; zrobił wtedy na nim wrażenie człowieka „przedwcześnie zestarzałego i noszącego w sobie zarodki choroby". Ponieważ także wśród listów pozostałych po prof. Raciborskim niema żadnych listów Goebla od r. 1900, przeto przypuścić można, że ich osobisty stosunek, tak ścisły w okresie ostatnich lat sześciu, po powrocie Raciborskiego do Polski stał się luźny. Łatwo to zrozumieć, jeżeli zważymy ogrom zajęć naukowych i organizatorskich Raciborskiego, jaki ciążył na nim nieprzerwanie, najpierw w Dublanach, potem zaś we Lwowie i w Krakowie.

Gdy wieść o przedwczesnej śmierci Raciborskiego w marcu r. 1917 dotarła do Goebla, porozumiał się on zaraz z prof. S. Wierdakiem, podówczas demonstratorem Instytutu Botanicznego w Krako-

wie, i uzyskawszy od niego daty biograficzne, napisał bezzwłocznie w „Sprawozdaniach Niemieckiego Towarzystwa Botanicznego" poświęcone mu wspomnienie.[3]

Znam dwie biografje botaników pióra Goebla, napisane niezwykle gorąco i z szczerym podziwem. Jedna dotyczy Hofmeistera, profesora Goebla, wielkiego mistrza i twórcy nowoczesnej morfologji roślin, druga odnosi się do Marjana Raciborskiego. Już w pierwszem zdaniu wspomnienia, poświęconego Raciborskiemu, nazywa go „jednym z najbardziej uzdolnionych i najbardziej wszechstronnych botaników naszych czasów". Oceniając działalność Raciborskiego na stanowisku swego asystenta, podnosi zwłaszcza jego „znakomitą umiejętność w zakresie techniki mikroskopowej" i „jego zawsze chętną ofiarność do niesienia pomocy innym pracownikom". W ocenie naukowej działalności Raciborskiego podkreśla Goebel szczególnie jego zgoła niezwykłą wszechstronność zainteresowań oraz śmiałość i oryginalność myśli, pozostających wszakże zawsze w ramach rzeczywistości i dalekich od hipotetycznych uogólnień. W zakończeniu scharakteryzował Goebel Raciborskego jako człowieka. Oto kilka zdań z tego ustępu:

„Raciborski — pisał Goebel — był człowiekiem w najwyższym stopniu przyjacielskim, obdarzonym pieniącym się temperamentem i wrodzoną mu radością życia. Zdaje mi się dziś jeszcze, że słyszę Jego śmiech w Instytucie i że widzę Go obok siebie na wycieczce alpejskiej, gdy kroczy radosny z wielką puszką botaniczną na ramieniu i nieodstępującem Go nigdy cygarem w ustach. Należał On do rzędu tych ludzi, których spotyka się na ścieżce swego żywota z pogodną radością i wdzięcznością".

W tych słowach Goebla o Raciborskim niczego zmienić nie można. Są one ostatnim uściskiem dłoni przyjaciela...

Choć Goebel wywarł potężny wpływ na Raciborskiego, był w życiu największego polskiego botanika tylko epizodem. Wyszedłszy ze świetnej monachijskiej szkoły morfologicznej, był Raciborski doskonałym badaczem na tem polu; pozostawił też kilkadziesiąt oryginalnych prac z tego zakresu, miał szerokie uznanie w świecie naukowym i został zaproszony do napisania najtrudniejszego rozdziału z tej dziedziny nauki w znanem dziele zbiorowem „Handwörterbuch der Naturwissenschaften". Lecz morfologja roślin była u Raciborskiego tylko cząstką jego zainteresowań. W przeciwieństwie do Goebla, którego genjusz naukowy upatrzył sobie królestwo w jednym tylko dziale nauki, był on orłem o szerokim i dalekim locie. Żadna gałąź obszernej wiedzy botanicznej nie była mu obcą i w każdej prawie pozostawił trwały ślad swego genjuszu twórczego. Obdarzony tak jak Goebel zmysłem, a raczej wewnętrzną potrzebą organizacji, organizował pracę naukową w warsztatach, któremi kierował, z równym tamtemu rozmachem i talentem. Ale podczas gdy Goebel ujawniał je tylko w pra-

[3] K. Goebel: Marian Raciborski. Ber. d. deutsch. bot. Gesell. Bd. 35, str. 97—107.

cowni i w ogrodzie botanicznym, Raciborski wybiegał dalej i sięgał głębiej, spalając się cały w ogniu organizacji, nietylko nauki, lecz także wielu innych dziedzin kultury polskiej dla dobra Ojczyzny, której wolności i odrodzenia pożądał ponad wszystko.

JÓZEF KOSTRZEWSKI, Poznań.

W JAKI SPOSÓB MOŻEMY DATOWAĆ ZABYTKI PRZEDHISTORYCZNE?

Czytając w książkach lub pismach codziennych daty, określające chronologję wykopaliska przedhistorycznego, mimowoli zadajemy sobie pytanie, w jaki sposób można określić czas powstania jakiegoś zabytku przeddziejowego lub całego okresu, którego formę przewodnią zabytek dany stanowi, skoro chodzi tu przecież o czasy, wyprzedzające wszelką historję, a zatem o czasy, z których nie posiadamy żadnych zapisków i dokumentów datowanych. Na to pytanie postaram się poniżej odpowiedzieć.

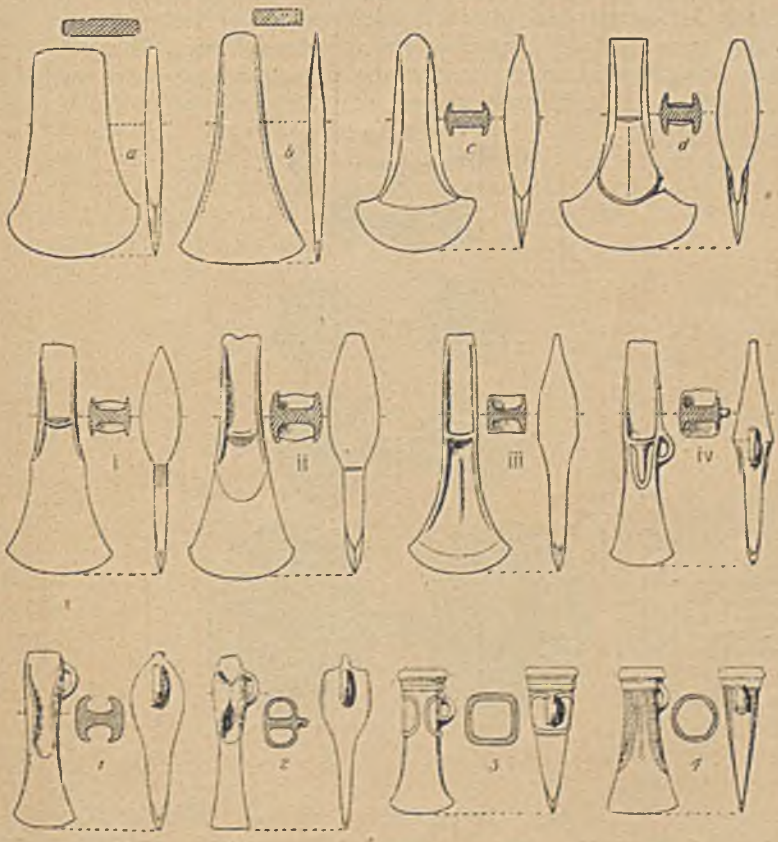
Kiedy rozpoczęło się systematyczne badanie wykopalisk przedhistorycznych w początkach XIX wieku, zdawano sobie wprawdzie sprawę, że nagromadzone w muzeach zabytki pochodzą z różnych czasów i że reprezentują one rozmaite stadja rozwoju kultury ludzkiej, nie umiano jednak określić, które z nich są starsze, a które młodsze. Domyślano się tylko, że najstarszemi zabytkami będą zapewne narzędzia i broń, wykonane z kamienia, ponieważ różne żyjące wówczas ludy pierwotne posługiwały się jeszcze tym materjałem, nie znając użytku metali. Jednakże dopiero dyrektor muzeum kopenhaskiego, K a r o l J ū r g e n s e n T h o m s e n, udowodnił w sposób przekonywujący to przypuszczenie, wykazując w r. 1836 na podstawie dokładnego studjum wykopalisk duńskich, że istotnie ludzkość w początkach swego istnienia nie znała metalu i wyrabiała narzędzia swe i broń głównie z kamienia, posługując się dodatkowo materjałami organicznemi, jak drzewem, kością, rogiem, skórą i t. d., które przeważnie nie dochowały się do naszych czasów. Tę najstarszą fazę kultury ludzkiej nazwał Thomsen e p o k ą k a m i e n n ą. Dalej wykazał tenże badacz, że po epoce kamiennej nastąpiła zkolei e p o k a b r o n z o w a, w której podstawą kultury materjalnej była miedź względnie ulepszona mieszanina miedzi z cyną, zwana bronzem, i że dopiero po dłuższym okresie posługiwania się bronzem poznała ludzkość żelazo, które zapoczątkowało trzecią e p o k ę kultury ludzkiej, ż e l a z n ą. Podział T h o m s e n a potwierdzony został przez liczne rozkopywania mogił przedhistorycznych, w których grzebano zmarłych kilkakrotnie w różnych okresach. Groby, znajdowane w wyższych poziomach podobnego kurhanu, są oczywiście — jako t. zw. groby wtórne — z reguły młodsze od grobu pierwotnego, znajdującego się na samem dnie mogiły, który dał powód do jej usypania. Otóż wielo-

krotnie odkrywano w Danji i Szwecji ponad grobem pierwotnym z epoki kamiennej takie groby wtórne z epoki bronzowej i w ten sposób na podstawie samego układu zabytków w ziemi można było stwierdzić względną ich chronologję, zgodną z systemem Thomsena. Jeszcze większą wartość dowodową mają oczywiście wykopaliska z jaskiń, gdzie nieraz zamieszkiwały różne grupy ludzkie po sobie w różnych odstępach czasu, tu bowiem znaleziska z poszczególnych okresów są nieraz poprzedzielane warstwami jałowemi, t. zn. pozbawionemi śladów działalności ludzkiej, złożonemi z gruzu skalnego lub namułu, gromadzącego się w przerwach pomiędzy okresami, w których jaskinia była zamieszkana. Takie i podobne badania nad stratygrafją czyli uwarstwieniem poszczególnych zabytków nietylko potwierdziły w pełni teorję Thomsena, ale umożliwiły także dokonanie szczegółowszego podziału owych trzech zasadniczych epok rozwoju przedhistorycznej kultury ludzkiej: kamiennej, bronzowej i żelaznej, na okresy i podokresy (ryc. 1).

Ryc. 1. Kurhan, odkryty w Dömmestorp w Szwecji. Na dnie grób z początku epoki bronzowej ze zwłokami niespalonemi, powyżej kilka grobów ciałopalnych z młodszej epoki bronzowej.

Do osiągnięcia tego wyniku przyczyniło się głównie zastosowanie do badania zabytków przedhistorycznych t. zw. metody typologicznej, przejętej z nauk przyrodniczych przez uczonego szwedzkiego Oskara Monteliusa. Tak jak w zoologji czy botanice w myśl teorji ewolucji łączy się pokrewne formy zwierzęce czy roślinne w szeregi rozwojowe, w których na początku znajduje się forma stosunkowo prymitywna, gdy każde następne ogniwo przedstawia coraz doskonalszą fazę rozwojową, podobnie i poszczególne wytwory ręki ludzkiej wykazują w ciągu wieków stopniowy rozwój, nie idący zwykle skokami, lecz dokonywujący się w ten sposób, że każda następna forma nawiązuje w pewnej mierze do formy bezpośrednio ją wyprzedzającej. Układając zatem różne typy tego samego narzędzia, np. siekierki (ryc. 2) w szereg rozwojowy czyli typologiczny, w którym każde ogniwo będzie logicznem następstwem poprzedniego, reprezentując dalsze stadjum jego rozwoju, otrzymamy zarazem obraz kolejnego następstwa czasowego poszczególnych typów czyli chronologję względną różnych form danego narzędzia. Im dalej wstecz, tem wolniej następ-

powała zmiana form zabytków i tem konserwatywniej przechowywano pewne cechy, które dawniej miały pewne uzasadnienie praktyczne, a później, dzięki ulepszeniom technicznym, znaczenie to utraciły, przekształcając się zczasem na zwykły ornament (por. ryc. 3). Zachowanie się takich śladów przeżytkowych umożliwia nam nawiązywanie form wyżej rozwiniętych do wyprzedzających je czasowo form

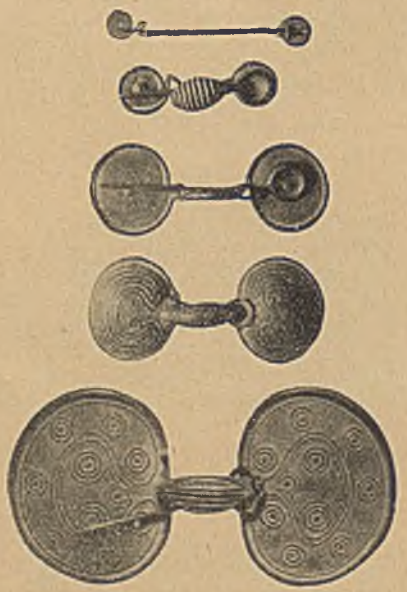


Ryc. 2. Szereg typologiczny, przedstawiający rozwój siekier bronzowych angielskich. *a* — siekierka płaska, *b* — siekierka z niskiemi brzegami, *c—d* — siekierki z wysokiemi brzegami; *I—IV* siekierki z piętką; *1* — siekierki z piętką, *2* — siekierki skrzydlate, *3—4* — siekierki z tulejką.

starszych. Poznawszy z jednej strony chronologję względną poszczególnych zabytków, a wiedząc z drugiej strony, jakie zabytki występują w wykopaliskach gromadnych stale w zwartych zespołach, można było wyodrębnić w każdej z trzech epok szereg okresów z typowemi dla nich formami przewodniemi i ustalić kolejno następstwo tych okresów.

Uczeni nie zadowolili się jednak ustaleniem jak najszczegółowszej

chronologji względnej zabytków i czasów przedhistorycznych, lecz dążyli do określenia w cyfrach bezwzględnych czasu trwania rozmaitych epok i okresów przedhistorycznych, i zapragnęli odpowiedzi na pytanie, z jakiego stulecia przed Chr. czy po Chr. pochodzą poszczególne zabytki. Osiągnięcie tego rezultatu było możliwe dzięki temu, że czasy przedhistoryczne nie we wszystkich krajach trwały równie długo i że już w bardzo odległych wiekach istniała pewna wymiana handlowa pomiędzy krajami, tonącemi jeszcze w mrokach pradziejów, a krajami, żyjącemi już w pełnem świetle historji. O ile bowiem w Egipcie czasy przedhistoryczne skończyły się już około r. 3300 przed Chr., kiedy wystąpiła na widownię pierwsza dynastja



Rozwój zapinek (fibul) skandynawskich, polegający na stopniowej zmianie pierwotnych tarczek spiralnych, zwijanych z drutu, na tarczki odlewane w całości, i na wzroście rozmiarów tarczek. Ornamentyka koncentrycznych półkoli zapinki *d* jest przeżytkowym śladem dawnej, spiralnej budowy tarczki.

Ryc. 3.

państwa egipskiego, to w Grecji kończą się one z pierwszą Olimpjadą (w r. 776 przed Chr.), we Włoszech środkowych nieco później z założeniem Rzymu (w r. 753), we Francji z podbojami Cezara (58—50 przed Chr.), w Polsce w połowie X wieku, z chwilą przyjęcia chrześcijaństwa, Litwa zaś dopiero w XIII w. wkroczyła w światło historji. Tak jak obecnie dostają się rozmaite wyroby europejskie za pośrednictwem kupców i marynarzy do ludów pierwotnych Afryki i Australji, żyjących właściwie w stosunkach przedhistorycznych, tak samo w dawnych wiekach niejednokrotnie drogą handlu wymiennego dochodziły pewne przedmioty pochodzenia egipskiego, a później greckiego czy rzymskiego, — których wiek jest nam znany — do Europy środkowej czy północnej, żyjącej jeszcze wówczas w czasach przedhistorycznych. O ile t a k i p r z e d m i o t i m p o r t o w a n y z połud-

nia o dokładnie określonym wieku został następnie zakopany w ziemi w towarzystwie wyrobów miejscowych danego ludu przedhistorycznego, bądźto jako wyposażenie jakiegoś zmarłego, bądź też jako cenna własność nieruchoma, ukryta w chwili niebezpieczeństwa, wówczas możemy na podstawie owego wyrobu importowanego określić wiek absolutny wyrabiania i używania owych przedmiotów miejscowych, razem z nim znalezionych. W innych wypadkach sam wyrób południowy nie docierał bezpośrednio do ówczesnych ludów przedhistorycznych, lecz bywał u nich naśladowany lub nawet dosłownie kopjowany. Znając jednak wiek pierwowzoru południowego, możemy również określić wiek naśladownictwa i znalezionych wraz z niem zabytków. Oczywiście ścisłe określenie daty w podobnym wypadku może nasuwać pewne trudności, ponieważ niepodobna dokładnie określić czasu potrzebnego do przebycia danej przestrzeni (np. między Egiptem a Polską) drogą kolejnego zapożyczania pewnego typu ozdoby przez sąsiadujące z sobą ludy, a ta sama trudność istnieje też przy bezpośrednich importach. W dodatku nie wiemy w obu wypadkach, jak długo dany przedmiot importowany czy zapożyczony był w użyciu w kraju znalezienia go, zanim dostał się do ziemi. Pewną kontrolę cyfr, uzyskanych na wspomnianej drodze, umożliwia fakt, że i zabytki przedhistoryczne z północnej i środkowej Europy docierały wyjątkowo daleko na południe, do krajów, żyjących już w pełnem świetle historji, podobnie jak dziś wyroby murzyńskie dostają się do Europy. Oczywiście, im dalej w głąb czasów przedhistorycznych, tem mniej posiadamy przykładów takich wzajemnych stosunków handlowych i kulturowych krajów i ludów wówczas historycznych z obszarem przedhistorycznej Europy i tem mniej pewne są daty, któremi operujemy, natomiast im bliżej czasów historycznych, tem dokładniej możemy określić czas trwania poszczególnych okresów. Najlepiej przekona nas o tem fakt, że początek epoki bronzowej w Europie północnej określają niektórzy badacze na 2000 lat przed Chr., gdy inni przyjmują datę 1700 a nawet 1600 przed Chr.; wahania w obliczaniu wynoszą tu więc do 400 lat, natomiast koniec epoki bronzowej datuje się tu obecnie pomiędzy 800 a 600 przed Chr., czyli że różnica obliczeń wynosi już tylko 200 lat, a czas trwania poszczególnych okresów epoki żelaznej został ustalony dość zgodnie przez wszystkich niemal uczonych i nie budzi prawie żadnych wątpliwości.

Najstarsze wykopaliska polskie, importowane z Egiptu, reprezentują paciorki z jasnoniebieskiego wzgl. zielonkawego fajansu, znalezione w grobach z początku epoki bronzowej w Tomaszowie, w pow. miechowskim, i w Złotej, w pow. sandomierskim. Niestety są to przedmioty używane dość długo w Egipcie w tej samej postaci, tak że nie można ich ściśle datować. Podobną trudność sprawia pewien typ szpil bronzowych, t. zw. szpil zwojowych albo cypryjskich, znajdowanych w Egipcie, na Cyprze i w Troi, a poza tem w grobach z początku epoki bronzowej w Europie środkowej, m. i. także w Polsce (ryc. 4).

W Egipcie szpile podobne, wykonane z czystej miedzi, były w użyciu około 3000 przed Chr., na Cyprze spotykamy je od połowy 3 tysiąclecia aż do 1600 przed Chr., a w tym samym czasie pojawiają się w Troi. Okaz polski, znaleziony w Zaborowie, w pow. leszczyńskim (Wielkopolska), nie jest importem, lecz tylko naśladownictwem pierwowzoru egipskiego wzgl. cypryjskiego, różni się jednak od nich materjałem, wykonany jest bowiem nie z miedzi, lecz z bronzu. O ile wogóle niełatwo jest określić czas, jakiego potrzeba było dla tego typu szpili do przebycia drogi z południowo-wschodnich wybrzeży morza Śródziemnego do Europy środkowej i zadomowienia się tej formy

Ryc. 4 Szpilka zwojowa cypryjska, znaleziona w Zaborowie, w pow. leszczyńskim (Wielkop.).

Ryc. 5. Paciorki egipskie z pomarańczowego szkliwa z białemi i niebieskiemi oczkami. Dwa pierwsze od lewej strony z Siedlimowa w pow. strzelińskim (Wielkop.), ostatni na prawo (najmniejszy) z Granówka w pow. kościańskim (Wielkop.).

Ryc 6. Monety rzymskie; większa, bronzowa, Antonina Piusa (138-161), z Rabolina w pow. inowrocławskim; mniejsza srebrna, Maksymiana (286) ze Strwiężynka w pow. wągrowieckim (Wkp.).

zapożyczonej w Europie środkowej, to tem trudniej ocenić to tutaj, gdzie chodzi o typ w Egipcie i na Cyprze długo używany. Tą różną oceną tłumaczy się różnice w datach absolutnych, przyjmowanych dla początku epoki bronzowej w Europie środkowej i północnej. W każdym razie znaleziska egipskie i cypryjskie pozwalają nam określić jako granicę dolną, poza którą nie może sięgać początek epoki bronzowej w Europie środkowej, czas około 1600 przed Chr., bo później szpil zwojowych już na Cyprze nie używano. Dokładniejsze daty uzyskujemy wówczas, gdy przedmioty importowane reprezentują typy krótkotrwałe, jak np. paciorki z pomarańczowego szkliwa z białemi i niebieskiemi oczkami, używane w Egipcie tylko w V w. przed Chr., jakie w kilku egzemplarzach znamy z cmentarzysk popielnicowych kultury łużyckiej oraz z grobów skrzynkowych w Wiel-

kopolsce, pochodzących z początku okresu lateńskiego (ryc. 5). Najdokładniej możemy oczywiście określić chronologję bezwzględną naszych wykopalisk przedhistorycznych poczynając od III w. przed Chr., kiedy zaczynają się pojawiać u nas pierwsze importowane monety, nasamprzód celtyckie, później rzymskie (ryc. 6.), wreszcie arabskie i zachodnioeuropejskie. To samo znaczenie mają też importowane przedmioty zbytku, których czas fabrykacji jest dokładniej znany (ryc. 7). To też bezwzględna chronologja czasów pochrystusowych, o ile należą jeszcze do prehistorji, została bezporównania dokładniej i ściślej ustalona, niż rachuba czasu okresów dawniejszych. Możemy tu wyróżnić nietylko okresy, trwające po 200—300 lat, lecz podzielić okresy te na podokresy i oznaczyć, czy dany zabytek wzgl. grupa

Ryc. 7. Importowane, prowincjonalne rzymskie naczynie gliniane (terra sigillata) z II w. po Chr., wykonane w Galji, znalezione w Sadłowie w pow. rypińskim.

zabytków pochodzi np. z II czy III wieku po Chr., a nawet nieraz powiedzieć z dużem prawdopodobieństwem, czy pochodzi on z pierwszej czy z drugiej połowy jakiegoś stulecia.

Oczywiście, chronologja czasów przedhistorycznych nigdy nie będzie tak precyzyjna, jak rachuba czasu epoki historycznej, pomijając już zasadniczą różnicę, że historja określa nam nietylko daty poszczególnych okresów, ale wielu oddzielnych ważnych wydarzeń. Mimo to uzyskanie chociażby przybliżonych dat bezwzględnych dla czasów przedhistorycznych stanowi ogromną zdobycz młodej nauki, a nowe odkrycia umożliwią niewątpliwie w przyszłości znacznie dokładniejsze określenie czasu trwania poszczególnych epok i okresów, przez co prehistorja upodobni się jeszcze bardziej do innych nauk historycznych.

Dr STANISŁAW TOŁPA, Kalisz.

BIOLOGJA TORFOWISK.

I

Wśród tak zwanych nieużytków bagna zajmują w Europie znaczne przestrzenie. Wystarczy rzucić okiem na mapę. Nietylko wielkie obszary niżowe posiadają ich sporo, ale także góry kryją wśród swoich kotlin, na różnych wysokościach liczne oazy bagnisk. Niejednemu czytelnikowi powyższe słowa przywodzą na myśl wspomnienia mniej lub więcej przyjemne, boć przecież nasz kraj obfituje w niektórych stronach w liczne, niedostępne trzęsawiska, trudne do przebycia bagniska i mokradła, przepełnione letnią porą krzykiem ptactwa błotnego. Te częstokroć zdradliwe tereny, którym człowiek zazwyczaj złorzeczy, posiadają swoje odrębne, skomplikowane ale i ciekawe życie.

W niniejszym artykule pragnę kilka mniej znanych szczegółów z tego życia przytoczyć.

II

Już przy powierzchownej obserwacji rozmaitych bagnisk każdy przeciętny obserwator może stwierdzić, że jedno błoto do drugiego nie jest całkiem podobne, że da się ustalić kilka typów rozmaitych bagien. Klucza do tego rodzaju klasyfikacji dostarcza nam roślinność, która żyje na danych moczarach. Charakteryzując błota pod względem florystycznym, z łatwością można wśród nich wyróżnić trzy typy. Pierwszy to błota o roślinności ubogiej w gatunki, wśród której na pierwszy plan wybijają się mchy — torfowce, wymagające do swego rozwoju szczególnie chudego i kwaśnego środowiska. Puszystym kobiercem pokrywają tego rodzaju błota dwa charakterystyczne gatunki torfowców: torfowiec tępolistny (Sphagnum magellanicum, ryc. 1), torfowiec ostrolistny (Sphagnum cuspidatum, ryc. 2). W ich towarzystwie zjawiają się niektóre rośliny kwiatowe, jak n. p. żórawina błotna (Oxycoccos quadripetala, ryc. 3), modrzewnica zwyczajna (Andromeda polifolia, ryc. 4), rosiczka okrągłolistna (Drosera rotundifolia, ryc. 5), wełnianka pochwowata (Eriophorum vaginatum, ryc. 6), bagno zwyczajne (Ledum palustre), borówka bagienna (Vaccinium uliginosum) i sosna karłowata.

Składniki roślinne, budujące powyższy zespół, są to elementy dość stałe, bo nawet w małym stopniu uzależnione od czynników geograficznych. Rolnik, któremu w udziale przypadnie tego rodzaju objekt rolny do zagospodarowania, najlepiej pozna wartość tego rodzaju błota. Kożuchy torfowca dostarczą mu co najwyżej doskonałej ściółki, o ile będzie na tyle sprytny i zechce w tym kierunku swoje błoto eksploatować.

Roślinność błota drugiego typu przedstawia zgoła inny obraz. I tutaj podobnie jak w poprzednim wypadku występują mchy ale już nie torfowce, których tu zupełny brak, tylko mchy brunatne. Nie tworzą

one tym razem takich grubych poduch jak torfowce ale występują kępkami lub też niewielkiemi płatami. Towarzyszy im duża ilość innych roślin, wśród których pierwsze miejsce zajmują różne gatunki turzyc, ryc. 9. Z mchów brunatnych, chętnie goszczących na takich błotach, wymienić należy Calliergon, ryc. 7, Drepanocladus, ryc. 8. Okazałe kwitnące rośliny błotne dotrzymują im kroku: bobrek trójlistkowy (Menyanthes trifoliata, ryc. 10), siedmiopalecznik błotny (Comarum palustre, ryc. 11), niezapominajka błotna (Myosotis palustris), knieć błotna (Caltha palustris) i całe bogactwo turzyc. Gęste zazwyczaj zarośla z wierzb i brzóz dopełniają obrazu takiego zbiorowiska błotnego.

Ryc. 1. Torfowiec tępolistny *(Sphagnum magellanicum)*.

Ryc. 2. Torfowiec ostrolistny *(Sphagnum cuspidatum)*.

Ryc. 3. Żórawina błotna *(Oxycoccos quadripetala)*.

Błoto tego rodzaju nie stanowi ciężaru dla rolnika. Nawet w stanie „dzikim" dostarcza mu paszy, aczkolwiek w nienajlepszym gatunku. Wystarczy jednak przeprowadzić niewielki zabieg meljoracyjny, a rentowność błota podniesie się kilkakrotnie. Bagna trzeciego typu należą do najtrudniejszych do scharakteryzowania pod względem roślinności, bo posiadają rosnące obok siebie rośliny obydwu poprzednich typów. Spotyka się często wśród nich błota, zbliżone jużto do jednego już też do drugiego typu. Wartość rolnicza średnia; z meljoracją należy tu postępować bardzo ostrożnie, bo przez osuszenie można pogorszyć gospodarczą wartość błota.

Ryc. 4. Modrzewnica zwyczajna *(Andromeda polifolia)*.

Ryc. 5. Rosiczka okrągłolistna *(Drosera rotundifolia)*.

Ryc. 6. Wełnianka pochwowata *(Eriophorum vaginatum)*.

III

Narzuca się mimowoli pytanie, co właściwie powoduje, że raz może się tworzyć taki a drugi raz inny typ błota. Odpowiedzi na to dostarczyć może tylko wnikliwa obserwacja warunków, w jakich występują wyżej wymienione typy błot. Gdy rozglądniemy się w terenie, w któ-

Ryc. 7. *Calliergon sp.* Ryc. 8. *Drepanocladus sp.* Ryc. 9. Turzyca bagienna *(Carex limosa).*

rym rozmieszczone są błota, to spostrzeżemy tutaj wielką prawidłowość: bagna pierwszego typu spotykamy wyłącznie na wzniesieniach międzyrzecznych, w bezodpływowych zagłębieniach terenu (ryc. 12), zaś błota drugiego typu sadowią się w szerokich dolinach wolno płynących rzek, albo w dolinach wymarłych strumieni. Nietrudno się domyśleć, jaka będzie sytuacja w terenie błota trzeciego typu; znajdujemy je zawsze na brzegach doliny rzecznej przy przejściu na międzyrzecze.

IV

Z tak różnem umiejscowieniem błot w rzeźbie terenu związane jest jeszcze inne niemniej ciekawe zjawisko. Występuje tu doniosła rola wody w życiu bagien. Błoto w dolinie rzecznej utrzymuje się przy życiu dzięki przypływowi wody, ale wystarczy pozbawić je tej wody albo przeprowadzić ją gdzie indziej a wtedy zahamujemy całkowicie wzrost błota i zrujnujemy całą jego roślinność.

W bagnach, położonych na międzyrzeczach, woda odgrywa niemniejszą rolę; wchodzi tu jednak w grę inna woda, pochodząca mianowicie wprost z opadów atmosferycznych. Torfowce bowiem mają tę właściwość, że gromadzą znaczne ilości wody z opadów i magazynują ją na swoje potrzeby w swoich komórkach liściowych (ryc. 13.) Woda takiego pochodzenia nie da się zastąpić wodą rzeczną, bo z chwilą, gdybyśmy przez takie błoto przepuścili strumień wody rzecznej, bagno gruntownie zmieniłoby swój wygląd; w przeciągu krótkiego czasu trudnoby było doszukać się choćby śladu jakiegoś torfowca. Stosunki wodne w typie trzecim układać się będą pośrednio, jak to już zresztą można zgóry wywnioskować; częściowo błoto będzie zasilane w wodę bieżącą, chociaż ze względu na jego brzeżne położenie będzie się to odbywało w sposób niewystarczający. Resztę potrzebnej wody zdobędą dla tego błota torfowce z opadów atmosferycznych.

Ryc. 10, Bobrek trójlistkowy (*Menyanthes trifoliata*).

Ryc. 11 Siedmiopalecznik błotny (*Comarum palustre*)

Ryc. 12. Sytuacja torfowisk w rzeźbie terenu: *a* — torfowisko niskie, *b* — torfowisko wysokie.

V

Jak wiadomo, niektóre bagna wykazują nieraz znaczne głębokości. Podawane głębokości wynoszą niejednokrotnie 15—20 m. Te wielkie zagłębienia lub warstwy wypełnione są masą roślinną, która w głębi ulega całemu szeregowi przemian chemicznych, prowadzących ostatecznie do zwęglenia nagromadzonych resztek roślinnych. Ten materjał, częściowo zwęglony, nosi nazwę torfu.

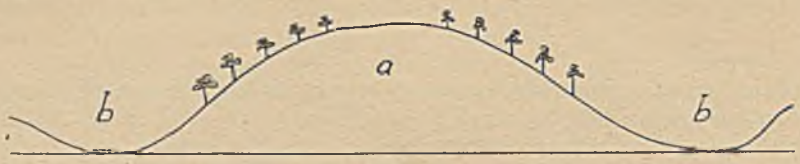
Ryc. 13.
Część liścia torfowca, widziana pod mikroskopem.

Bagna, kryjące w sobie pokłady torfu, nazwano torfowiskami. Przyjęły się w nauce nazwy dla różnych typów torfowisk, które już dobrze znamy z poprzednich wywodów; i tak torfowiska, położone na wzniesieniach międzyrzecznych, zaopatrujące się dzięki torfowcom w wodę deszczową, noszą nazwę *torfowisk wysokich* (wyżynnych); torfowiska, położone w dolinach rzecznych, przez które przesącza się woda bieżąca, nazwano *torfowiskami niskiemi* (nizinnemi), torfowiska zaś, leżące na brzegach torfowisk nizinnych, pozostające częściowo pod wpływem stosunków hydrologicznych międzyrzecza, ochrzczono nazwą *torfowisk przejściowych*.

VI

Do najciekawszych pod względem biologicznym a zarazem do najlepiej zbadanych torfowisk zaliczyć należy torfowiska wysokie. Obfitują w nie kraje skandynawskie, Rosja Sowiecka, Niemcy, Fin-

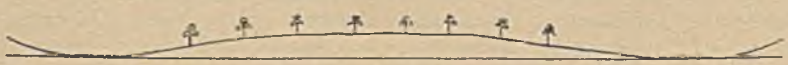
landja, Estonja, Polska. Przestudjowano dość dokładnie torfowiska wysokie w krajach o klimacie oceanicznym. Występują one tam zazwyczaj w postaci dużej buły (ryc. 14), wpuszczonej w miskowate zagłębienie terenu. Ta forma torfowiska pozwala na obejście suchą nogą każdego torfowiska wysokiego, podczas gdy na niskiem torfowisku uczynić tego niepodobna.



Ryc. 14. Schematyczny obraz torfowiska wyżynnego w klimacie oceanicznym.

Środek torfowiska wyżynnego jest częścią najwyżej wzniesioną, brzegi natomiast leżą nisko, stykają się z gruntem mineralnym. Dzięki temu mamy tu do czynienia ze szczególnym układem mas wodnych. Torfowisko wysokie, zbudowane prawie że wyłącznie z olbrzymiej masy torfowców, więzi dzięki ich wielkiej zdolności chłonnej olbrzymie ilości wody. Woda, nagromadzona w znacznej ilości na środku torfowiska, wywiera nacisk na jego boki. W rezultacie prowadzi to do przesuwania się wód na boki. Na pograniczu gruntu mineralnego i torfowiska daje się zaobserwować żywy ruch wody, pochodzącej ze środkowej części torfowiska. Woda ta styka się z cząsteczkami mineralnemi, nasyca się niemi; niesie zatem dla roślin, rosnących bliżej brzegu, sporo materjału odżywczego. W sposób zupełnie wyraźny daje się zauważyć na roślinach to powiększenie się ilości składników mineralnych w wodzie. Cały pas skrajny torfowiska wysokiego, t. zw. łacha, pokryta jest roślinnością, wśród której sporo jest elementów charakterystycznych dla torfowiska nizinnego, podczas gdy bliżej środka torfowiska na próżnoby było szukać za temi roślinami. Z tego widać, że rośliny są bardzo wrażliwe na wszelkie zmiany zachodzące w składnikach środowiska.

Grube zazwyczaj pokłady torfu wyżynnego powstały przez stopniowe narastanie torfowców. Najintensywniej odbywa się ono w środkowej części torfowiska, najsłabiej natomiast na jego brzegach, na tak



Ryc. 15. Profil torfowiska wysokiego w klimacie kontynentalnym.

zwanej łasze. Stąd też torfowisko wysokie w klimacie oceanicznym przybiera kształt kopulasty. Natomiast w klimacie kontynentalnym, gdzie występują skąpe opady atmosferyczne, odznaczające się torfowiska wysokie nikłym rocznym przyrostem masy torfowej na całej swej powierzchni, wskutek czego przybiera ono formę płaską (ryc. 15).

Gdy rzucimy okiem na powierzchnię torfowiska wyżynnego, to widzimy, że ono nie jest równe, lecz obfituje w cały szereg sąsiadujących ze sobą kęp i dołków (ryc. 16). Kępy i dołki, jak zobaczymy, nie są czemś przypadkowem na torfowisku, lecz są ściśle związane z procesem wzrostu torfowiska. Roślinność kęp i dołków jest całkiem niepodobna do siebie; odnosi się to zarówno do flory kwiatowej, jak i do

Ryc. 16. Schemat, ilustrujący stosunki na powierzchni torfowiska wysokiego: *a* — kępy, *b* — dołki.

samych torfowców. I tak w dołkach rozprzestrzenia się wyłącznie torfowiec ostrolistny (Sphagnum cuspidatum), na kępach zaś rozsiadły się torfowce innych gatunków, wymienię choćby torfowca tępolistnego (Sphagnum magellanicum), torfowca czerwonawego (Sphagnum rubellum) i t. p., w towarzystwie dość nielicznej flory kwiatowej: bagna zwyczajnego (Ledum palustre), żórawiny błotnej (Vaccinium oxycoccos), rosiczki okrągłolistnej (Drosera rotundifolia), sosny karłowatej (Pinus silvestris) i t. p. Skład florystyczny tego zespołu kępowego nie jest we wszystkich szerokościach geograficznych jednakowy; na północy n. p. zjawiają się pewne gatunki torfowców, których niema na naszych torfowiskach wysokich. Te zmiany jednak są nieznaczne, wyrażają się pojawieniem pewnych nielicznych gatunków zastępczych i nie posiadają głębszego wpływu na wewnętrzną strukturę torfowiska wysokiego. Na powierzchni torfowiska wysokiego panuje pozorny spokój. W rzeczywistości jednak, gdy będziemy się patrzeć na nie okiem nie jednego dnia, ale conajmniej kilku lat, to zauważymy tam rozgrywające się ciekawe zjawisko. Między zespołem roślin kępowych a zbiorowiskiem dolinkowem wre nieustanna walka. Torfowce w dolinkach (Sphagnum cuspidatum), mające pod dostatkiem wilgoci, rozwijają się i narastają w rekordowem tempie, wypełniając

Ryc. 17. Opanowywanie kęp przez florę dolinkową: *a* — kępy: *b* — dołki.

całą dolinkę i wdzierając się nawet na kępy; ponieważ to zjawisko zachodzi równocześnie prawie na wszystkich zagłębieniach torfowiska, wskutek tego następuje po pewnym czasie wyrównanie powierzchni torfowiska; kępy znikają, a całą wegetację kępową zagłusza narastający torfowiec ostrolistny (Sphagnum cuspidatum). Nawet sosny karłowate, rosnące na kępach, giną, uduszone rozrastającym się tor-

fowcem dolinkowym i dłuższy czas sterczą na powierzchni w postaci koszmarnych, wysechniętych pni (ryc. 17). Taki obraz nie trwa jednak długo. Na wyrównanej chwilowo powierzchni torfowiska wysokiego zaczynają się tworzyć dołki, a powstają w miejscach, gdzie przedtem znajdowały się kępy. Sosna bowiem i inne rośliny krzewiaste ulegają rozkładowi, próchnieniu i gniciu i pozostawiają po sobie w torfie zagłębienia, w których zbiera się woda i pozwala osiąść tam torfowcom dolinkowym. Dzięki temu dawne dolinki zostają automatycznie wysunięte ponad świeżo utworzone zagłębienia i pokrywają się roślinnością kępkową. Na torfowisko wracają dawne stosunki, od których

Ryc. 18 Nowopowstałe kępy i dolinki i ich stosunek do dawniejszych.

wyszliśmy (ryc. 18). Pozornie nie widać żadnych zmian; tymczasem torfowisko narosło o kilka centymetrów wzwyż w taki charakterystyczny a skomplikowany sposób. Torf, wydobyty z takiego torfowiska, zdradza budowę soczewkową. Występują na nim ciemne i cienkie warstwy, zbudowane z roślin kępowych, i jasne, duże soczewki torfu, złożone z torfowca dolinkowego.

Nie jest to jednak jedyny tylko sposób narastania pokładów torfu na torfowisku wysokiem. Okazało się bowiem, że torfowiska wysokie w odmiennych warunkach klimatycznych mogą nawet całą powierzchnią narastać. Torf, wyjęty z takiego torfowiska, nie będzie posiadał budowy soczewkowej, ale warstwy będą się układać płasko, jedne na drugich.

Dr KAZIMIERZ KARCZEWSKI, Rydzyna.

SZTUCZNE OTRZYMANIE NOWYCH PIERWIASTKÓW RADJOAKTYWNYCH.

Ostatnie lata obfitują w niezwykłe i doniosłe odkrycia naukowe z dziedziny atomistyki. Wystarczy wspomnieć sztuczną przemianę pierwiastków jednych w drugie, jak helu w lit, względnie tlenu w fluor, dokonaną przez Cockroft'a i Walton'a w Cavendish Laboratory w Cambridge, odkrycie neutronów przez Chadwick'a, odkrycie pozytywnych elektronów czyli pozytronów przez Anderson'a w Kalifornji oraz Blackett'a i Occhialinie'go w Cambridge. Przeżywamy obecnie w historji rozwoju nauk ścisłych okres czasu podobny do tego okresu, jaki nastąpił po odkryciu pierwszych pierwiastków promieniotwórczych przez Marję Skłodowską-Curie i jej męża Piotra Curie. Wówczas zaczęliśmy

wnikać w budowę wewnętrzną atomu i poznawać tajniki mikrokosmosu atomowego. Jakkolwiek tamta praca nie jest jeszcze zupełnie zakończona, sięgamy dziś jeszcze głębiej, w jeszcze misterniejszy świat jądra atomowego, które jest około dziesięć tysięcy do stu tysięcy razy mniejsze od samego atomu, i przed umysłem naszym otwierają się jeszcze dalsze i wspanialsze perspektywy dla twórczej myśli naukowej.

Stoimy w chwili obecnej wobec odkrycia co najmniej równie doniosłego, jak odkrycie polonu i radu w roku 1898, a odkrycie to wiąże się znowu z nazwiskiem Curie. F. Joliot'owi i żonie jego Irenie Curie-Joliot, (córce Skłodowskiej-Curie), udało się otrzymać sztuczne pierwiastki promieniotwórcze, mianowicie promieniotwórcze izotopy azotu, fosforu i prawdopodobnie także krzemu, nazwane przez nich radjoazotem, radjofosforem i radjokrzemem.

F. Joliot.

I. Curie.

Odkrycie jest tak ciekawe i tak doniosłe, że warto się zapoznać bliżej ze sposobem, w jaki zostało dokonane, tem bardziej, że stwierdzenie i „uwierzytelnienie" jego przeprowadzono w bardzo subtelny i ładny sposób.

F. Joliot i I. Curie stwierdzili kilka miesięcy temu, że niektóre lekkie pierwiastki, jak glin, bor, magnez, wysyłają pozytrony, to jest pozytywne elektrony (v. notatka w październikowym numerze Przyrody i Techniki, rocznik 1933), skoro poddać je bombardowaniu promieniami α. Inne lekkie pierwiastki, a mianowicie wodór, lit, beryl, węgiel, azot, tlen, fluor, sód, krzem i fosfor, poddane działaniu promieni α, nie objawiały emisji pozytronów. Powtórzone doświadczenia wykazały, że emisja pozytronów w przypadku glinu, boru i magnezu nie ustaje natychmiast po usunięciu preparatu polonowego (źródła promieni α) z sąsiedztwa badanego pierwiastka, lecz trwa jeszcze nadal przez pewien czas i posiada charakterystyczny dla ciał promieniotwórczych eksponencjalny spadek swej aktywności. Okres półtrwania tej sztucznie wy-

wołanej promieniotwórczości był bardzo krótki, bo wynosił dla boru czternaście minut, dla magnezu dwie i pół minuty, dla glinu trzy minuty i piętnaście sekund, dość jednak długi, by umożliwić przeprowadzenie badania chemicznego. W zaobserwowanym fakcie wysyłania pozytronów przez wymienione trzy pierwiastki tkwi właśnie istota odkrycia; dopuszcza ona jednak różne tłumaczenia. Jako jedno z możliwych do przyjęcia wyjaśnień tego zjawiska, mające duże prawdopodobieństwo, przyjęli państwo Joliot w przypadku boru następującą reakcję jądrową:

$$_5B^{10} + {}_2H^4 \rightarrow {}_7N^{13} + {}_0n^1 \qquad (1)$$

(*B*, *He*, *N* są zwykłemi symbolami pierwiastków boru, helu i azotu, *n* jest symbolem neutronu, czyli zobojętnionego jądra atomu wodoru. B^{10}, He^4, N^{13} oznaczają izotopy tych pierwiastków o ciężarach atomowych 10, 4 wzgl. 13; liczby u dołu z lewej strony symboli oznaczają wielkość dodatniego naboju jąder atomów tych pierwiastków; podobnie $_0n^1$ oznacza neutron, którego ciężar atomowy jest jeden a nabój oczywiście 0). A więc przy bombardowaniu atomów boru cząsteczkami α ($_2H^4$) winno zachodzić według tego wzoru utworzenie izotopu azotu o ciężarze atomowym 13 oraz utworzenie neutronu (to ostatnie założenie ma na celu zadośćuczynienie postulatowi o zachowaniu energji i postulatowi o zachowaniu momentu ilości ruchu obrotowego, czyli tak zwanego „spinu"). Utworzone jądro azotu $_7N^{13}$ miało być właśnie według założenia państwa Joliot promieniotwórcze w ten sposób, że, emitując jeden pozytron, winno przechodzić w niepromieniotwórcze jądro izotopu węgla $_6C^{13}$ o naboju jądrowym mniejszym o jedność. Wydajność tego procesu była znikomo mała, ponieważ na około 1 miljon do 10 miljonów cząstek α powstawałby tylko 1 atom radjoazotu, jak to wynika z porównania aktywności użytego preparatu polonu z aktywnością wywołaną w naświetlonym borze. Preparat polonu o sile 100 milicurie (jednostka „curie" odpowiada sile promieniotwórczej 1 grama radu, 1 milicurie = 0.001 curie) byłby w stanie wytworzyć tylko 100000 atomów radjoazotu, ilość znikomo małą, lecz wystarczającą do stwierdzenia słuszności lub błędu założenia. Doświadczenie stwierdziło słuszność przypuszczenia niedwuznacznie. Państwo Joliot poddali w tym celu badaniu związek *BN* — azotek boru, a więc substancję o cząsteczkach, złożonych z atomu pierwiastka wrażliwego na bombardowanie cząsteczkami α, t. j. *B*, oraz atomu pierwiastka nieczułego, przyczem, według przyjętej reakcji jądrowej, atom boru winien zmienić się wskutek uderzenia weń cząstki α właśnie na atom N^{13} izotopu azotu, a więc atom o takich samych własnościach chemicznych, jak własności zwykłego azotu N^{14}, chociaż innym ciężarze atomowym, i obdarzony ponadto własnością promieniotwórczości.

Jeśli ogrzewać zwykły azotek boru z wodorotlenkiem sodu, to związek ten ulega rozkładowi, przyczem cały azot ucieka w postaci amonjaku gazowego, który można oddzielnie zebrać. Skoroby więc przyjęta na początku reakcja wewnątrzatomowa była słuszna, to po przeprowadzeniu opisanego właśnie rozkładu azotku boru, poddanego bezpośrednio przedtem działaniu preparatu polonu, własność promieniotwórcza, po-

chodząca jedynie od zmienionych atomów boru, winna przejść całkowicie do azotu oddzielonego w postaci amonjaku, albowiem atom boru, ulegając przemianie pod wpływem promieni α, przechodzi według założenia właśnie w atom azotu (izotopu azotu o ciężarze atomowym 13 i o własnościach promieniotwórczych). Całkowity tok tego pięknego rozumowania znalazł, jak już zaznaczyłem, pełne potwierdzenie w przeprowadzonej próbie.

Podobnie okazało się, że z glinu, naświetlonego promieniami α, powstaje izotop promieniotwórczy fosforu ${}_{15}P^{30}$, z magnezu zaś promieniotwórczy krzem ${}_{14}Si^{27}$.

Odkrycie, opisane powyżej, jest niezmiernie doniosłym etapem na drodze do zbadania istoty jądra atomowego, obecnie naczelnego problemu atomistyki. Obala ono bowiem dotąd nienaruszoną zasadę o niezależności procesów promieniotwórczych od jakichkolwiek czynników zewnętrznych i tem samem zbliża nas poważnie do rozwiązania zagadnienia, praktycznego wyzyskania olbrzymich ilości energji, jakie powstają w procesach rozpadu promieniotwórczego atomów, nie mówiąc o jego bezpośredniem epokowem znaczeniu teoretycznem.

Państwo Joliot zdawał się w ostatnich latach prześladować pewien pech w ich badaniach naukowych, ponieważ dwa poprzednie, teoretycznie równie ważne odkrycia, mianowicie odkrycie neutronu i odkrycie pozytronu, wyślizgnęły im się niejako z palców; albowiem przeprowadzali oni doświadczenia, w których powstają, względnie występują zarówno neutrony, jak i pozytrony, lecz nie zorjentowali się w porę, o co chodzi, a laur odkrycia przypadł w udziale innym badaczom (Chadwick, Anderson, Blackett, Occhialini). Obecnie jednak uwieńczyli oni swe prace wspaniałym sukcesem naukowym.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Thomas Hunt Morgan — laureatem Nobla. Rzadkiem wyróżnieniem jest przyznanie Th. H. Morganowi, biologowi-teoretykowi, nagrody lekarskiej Nobla. Może po raz pierwszy przyznano przyrodnikowi nagrodę, należącą się lekarzowi, podkreślając w ten sposób doniosłe znaczenie genetyki, tego benjaminka z pośród wielkiej ilości dyscyplin, wchodzących w zakres biologji w szerszem tego słowa znaczeniu. Pamiętać wreszcie należy, że właśnie Morgan, bardziej niż którykolwiek z innych genetyków, reprezentuje czysto teoretyczny kierunek tej dziedziny wiedzy.

Urodzony w r. 1866, przez długie lata był profesorem zoologji eksperymentalnej w uniwersytecie Columbia w Nowym Yorku w charakterze „research professor.[1] W r. 1928 przenosi się do Pasadena

[1] Jak wiadomo Ameryka obok profesorów, prowadzących swoje zakłady i związane z tem zajęcia naukowo-pedagogiczne, zna t. zw. profesorów badaczy („research-professor"), którzy będąc niemal zupełnie lub całkowicie zwolnieni od zajęć pedagogiczno-administracyjnych, mogą cały swój czas poświęcić wyłącznie pracy badawczej.

w Kalifornji, gdzie obejmuje kierownictwo instytutu badawczego, należącego do Fundacji Williama Kerkhoffa, gdzie w dalszym ciągu pracuje.

Zkolei przypatrzmy się właściwej karjerze naukowej Morgana. Początkowo interesowały go przedewszystkiem zjawiska z dziedziny fizjologji rozwoju zwierząt. W tym etapie jego pracy obok szeregu rozpraw pojawiają się dobrze znane zoologom dzieła „Experimental Zoology" i „Regeneration" (1907). Z tych podręczników przebija przedewszystkiem zdolność nadzwyczaj jasnego przedstawiania wyników własnych swoich badań oraz zdobyczy naukowych innych autorów. Z tą dziedziną działalności naukowej, nie straci on i później kontaktu, czego dowodem są poszczególne późniejsze prace, tudzież podręcznik „Experimental Embryology" (1927).

Szczególną wagę miały jednak dopiero dalsze badania Morgana nad mszycami. Jak wiadomo, owady te rozmnażają się przez cały szereg pokoleń w sposób dzieworodny (partenogenetyczny) t. j. jaja samic rozwijają się bez zapłodnienia plemnikiem samca, i dają początek coraz to nowym pokoleniom samic. Przy końcu roku pojawiają się samice, które składają jaja mniejsze: z jaj tych, jak to wykazał Morgan, rozwijają się samce. Zbadał on dokładnie te jaja pod względem cytologicznym i wykazał, że różnica tkwi w braku jednego z chromosomów płciowych. Te badania stały się punktem wyjściowym dla dalszych prac nad sprawą mechanizmu dziedziczenia płci, który dzięki badaniom Morgana i jego szkoły można dziś w znacznym stopniu uważać za wyjaśniony.

Od tego czasu Morgan zwraca się niemal całkowicie w kierunku genetyki eksperymentalnej. Jego zasługą jest wprowadzenie do nauki badań nad dziedzicznością muchy owocowej czyli drosofili (Drosophila melanogaster), która wnet okazała się znakomitym objektem dla doświadczalnych badań genetycznych, przedewszystkiem ze względu na łatwość chowu: czas potrzebny na wyhodowanie jednej generacji drosofili wynosi najwyżej dwa tygodnie, a z jednej samiczki można osiągnąć co najmniej 300 młodych, stąd też przy każdem doświadczeniu pracuje się na łatwo dostępnym, dużym materjale. Wreszcie muchy te chowają się znakomicie w zwykłych słoikach na mało skomplikowanej papce cukrzanej. Dodać należy, że drosofila, użyta przez Morgana, posiadała w wysokim stopniu skłonność tworzenia mutacyj w różnych kierunkach, które w stosunkowo krótkim czasie można było dokładnie zbadać.

W r. 1911 ukazują się wyniki pierwszych spostrzeżeń Morgana nad krzyżówkami różnych ras i mutantów drosofili. Niemal odrazu dały te badania wskazówki o doniosłem znaczeniu nietylko dla przyrodników, ale i dla lekarzy. Jeden z tych mutantów posiadał dziedziczącą się razem z płcią, białą barwę oka, w odróżnieniu od normalnych, czerwonookich okazów. Wyniki badań Morgana nad drosofilą skierowały na właściwą drogę Wilsona, który zbadał i wyjaśnił mechanizm dziedziczenia ślepoty na barwy czerwoną i zieloną u człowieka (t. zw. daltonizm). W następnych swoich badaniach

Na lewo: Th. Hunt Morgan, laureat lekarskiej nagrody Nobla (fot. „Umschau"). — Na prawo: Fragment pracowni Morgana, przedstawiający zarazem prostą aparaturę przyrodnika, zajmującego się genetyką drosofili. Widzimy (od lewej) stolik z pożywką, zawierający kulturę muszek, dalej lupę binokularną, a obok flaszkę, której korek, zaopatrzony w watę umoczoną w eterze, służy do zabijania obserwowanych okazów drosofili.

zajął się Morgan kwestją t. zw. letalnych (śmiercionośnych) czynników, których występowanie tłumaczy cały szereg zjawisk, znanych już dawniej przyrodnikom, jak występowanie zwierząt jednej tylko płci lub w innym, niż zazwyczaj stosunku obu płci przy krzyżówkach osobników, obarczonych temi genami związanemi z chromosomami płciowemi.

Najważniejszemi wnioskami, jakie mógł Morgan wysnuć ze swoich badań, było eksperymentalne potwierdzenie dawnych poglądów Boveriego, a także O. Hertwiga co do chromosomalnej teorji dziedziczenia cech. To, co Boveri przypuszczał, że chromosomy zawierają w sobie zawiązki dziedziczne, przenoszące się z pokolenia na pokolenie, zostało ponad wszelką wątpliwość eksperymentalnie potwierdzone. Bliższe szczegóły zawierają dzieła Morgana: „Sex and Heredity" (1914) oraz „Materjalne podstawy dziedziczności" (1919, w języku niemieckim w tłumaczeniu Nachtsheima 1921). Niepodobna w ramach krótkiej wzmianki wyjaśnić dokładniej przebieg i rezultaty tych żmudnych badań. Stwierdzić tylko krótko możemy, że głównie dzięki Morganowi i jego szkole zapoznaliśmy się z cytologiczną budową substancji, zawierającej geny czyli zawiązki cech dziedzicznych: wiemy, że są one w sposób linearny porozmieszczane na poszczególnych chromosomach, których ilość jest dla każdego gatunku charakterystyczna i stała. Jesteśmy dziś w stanie tak u drosofili jak u niektórych roślin, a nawet zwierząt jak kury lub gryzonie, określić miejsce, będące siedzibą odpowiedniego genu w obrębie danego chromosomu; możemy ściśle wskazać, czy dany zawiązek dziedziczny mieści się w przedniej czy tylnej części chromosomu, oraz podać znaczenie poszczególnych chromosomów dla procesu rozwo-

jowego i dziedziczenia. Wyniki te, potwierdzające niejednokrotnie rezultaty, do jakich genetycy dochodzili poprzednio na drodze statystycznej, pozwalają wniknąć głębiej nietylko w sam proces dziedziczenia, lecz także w sprawę powstawania nowych zupełnie cech, a więc zbliska dotykających odwiecznego, nierozwikłanego dotąd należycie problemu powstawania nowych form roślinnych czy zwierzęcych.

Powiedzieliśmy już uprzednio, iż Morganowi przyświecało szczęście. Poza doborem znakomitego objektu do badań w jednem służyło mu ono jeszcze: w doborze współpracowników, jakich zdołał Morgan zgromadzić koło swoich niepozornych słoików z kulturami drosofili. Nazwisk Bridges'a, Müllera i Strutevant'a, widniejących wspólnie z Morganem na wielu monografjach, wydanych pieczołowicie przez Fundację Carnegiego, niepodobna oddzielić od jego dzieła. Obok tych głównych współpracowników podążał co roku zastęp młodych uczonych ze wszystkich krajów świata do skromnej pracowni w Columbia University. Morgana i jego najbliższych współpracowników łączyło obok gigantycznej pracowitości jedno, co, jak sam przyznaje, stało się gwiazdą przewodnią jego odkryć, bez których dziś nie jest do pomyślenia dalszy rozwój stosowanej nauki o dziedziczności: „być gotowym w każdej chwili, odrzucić każdą hipotezę, która w dalszych doświadczeniach nie da się z tych czy innych powodów ponownie stwierdzić". Dlatego też niewątpliwie dzieło, stworzone przez Morgana jest naprawdę trwałe i takiem pozostanie w ciągu dalszego postępu wiedzy.

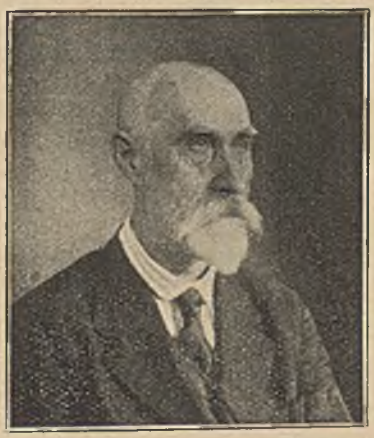
Zaznaczyliśmy już, że tak życie, jak i dzieło naukowe Morgana stało właściwie zawsze zdala od możliwych praktycznych zdobyczy. Niektórzy twierdzą, że Morgan odnosi się osobiście prawie niechętnie do wypływających z jego badań wskazówek, np. odnośnie do tak popularnej w Ameryce eugeniki. Pozostawiał on tę pracę innym, i słusznie: nie byłby mógł mimo całej energji i pracowitości dokonać swojego dzieła; i zapewne wtedy nie moglibyśmy go postawić w jednym szeregu obok Mendla, De Vriesa, Corrensa i Tschermaka...

K. Wodz.

Prof. dr Józef Siemiradzki. (Wspomnienie pośmiertne). Dnia 12 grudnia 1933 r. zmarł prof. dr J. Siemiradzki, długoletni profesor Uniwersytetu lwowskiego i niestrudzony pracownik naukowy na polu geologji, paleontologji, petrografji, geografji i antropologji. W krótkiej notatce niema miejsca na omówienie licznych rozpraw naukowych opublikowanych w ciągu 54 lat pracy. Na tem miejscu należy się zająć raczej stosunkiem prof. Siemiradzkiego do najszerszych sfer miłośników przyrody i krajoznawstwa, tem bardziej, że należał On do tych nielicznych na ziemiach polskich, którzy już przed laty pięćdziesięciu szerzyli hasło popularyzacji nauk przyrodniczych wśród najszerszych sfer inteligencji polskiej. Dziś — tak jak przed laty — jest aktualną myśl prof. Siemiradzkiego, „że dokładne poznanie przyrody, paleontologji, etnografji i prahistorji kraju jest możliwe tylko przy ścisłej współpracy całego społeczeństwa ze specjalistami naukowymi".

Tej wzniosłej myśli pozostał wiernym do ostatnich dni życia swe-

go, bądźto jeżdżąc z prelekcjami po kraju, bądźto organizując odczyty jako kierownik „Powszechnych Wykładów Uniwersyteckich", bądźteż publikując szereg popularnych broszur, podręczników i artykułów. (Nasze głazy narzutowe. Pam. Fizjogr. 1882, Zarys geologji Warszawy. Pam. Fizj. 1888, O zjawiskach dyslokacyjnych w Polsce. Kosmos 1889, Formacja jurajska w Polsce. Kosmos 1889. O utworach górnokredowych w Polsce. Kosmos 1906, O utworach mioceńskich w Polsce. Kosmos 1909. Płody kopalne Polski, Arct 1926. O czem mówią kamienie. Książnica-Atlas 1929. Epoka lodowa i jej ślady w Polsce. Przyr. i Techn. 1929 i t. p., odnoszące się do Polski, oraz inne poruszające zagadnienia ogólne, jak np. Legenda i prawda o wężu mor-



Prof. dr J. Siemiradzki.

skim. Przyr. i Techn. 1928 i 1930. O Indjanach Ameryki pd. Krak. odczyty geograf. 1924. Teorja ewolucji w świetle paleontologji Lwów 1916. Uwagi o pochodzeniu i ewolucji kręgowców. Kosmos 1925. Czy tury wyginęły? I. K. C. 1931 i wiele innych).

Na osobną wzmiankę zasługuje praca prof. Siemiradzkiego w „Muzeum im. Dzieduszyckich we Lwowie". Jako długoletni kierownik działu geologicznego tegoż muzeum, przyczynił się w znacznej mierze do powiększenia zbiorów i bibljoteki, składając tam — niemal cały — własny zbiór czasopism i rozpraw naukowych, oraz bardzo znaczne materjały naukowe zwłaszcza paleontologiczno-geologiczne. Nie szczędząc czasu i pracy założył tam szczegółowe katalogi alfabetyczne i systematyczne, umożliwiając w ten sposób dostęp do zbiorów i bibljoteki nietylko zwiedzającym i samoukom, lecz również i specjalistom naukowym, którzy znaleźć tam mogą liczne tematy do rozpraw naukowych.

Wł. Zych (Lwów).

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY

Lekka i ciężka woda i ich własności, zbadane w ostatnich miesiącach.[1] Już w 1932 r. amerykański chemik H. C. Urey odkrył wodę, która była cięższą od zwykłej, codziennie nam dostępnej „lekkiej" wody. Odkrycie tegoż badacza nie wywołało z początku wielkiego zdziwienia i rozgłosu. Gdy jednak badania innych zkolei uczonych potwierdziły ten doniosły fakt, poruszony został niezwykle silnie cały świat naukowy. Odkrycie „ciężkiej" wody łączy się z całym szeregiem nowych zagadnień, ważnych nietylko ze względów teoretycznych, lecz również praktycznych. Dziwnym wydaje się sam nagłówek notatki niniejszej, który mówi nam o dwóch rodzajach wody — „lekkiej" i „ciężkiej". Czyż bowiem istnieje dla nas w życiu coś bardziej dostępnego, czy zbadano i używano czegoś wszechstronniej w laboratorjach naukowych niż wody? Jest ona dla nas wzorem punktu zerowego i setnego podziałki termometrów Celsiusza, wzorem masy 1 grama, wreszcie wzorcem jednostki ciepła, tak zwanej kalorji. Wzorce te poznaliśmy już w najwcześniejszych latach pobierania nauk przyrodniczych w szkole; wydawały się być trwałym, pewnym i ściśle zdefinjowanym dogmatem. Któż nie przypomina sobie wzoru chemicznego wody — H_2O; czyż i on mógł również ulec zmianie? Zgóry trzeba wyjaśnić, że wzór wody pozostał ten sam. Chcąc sobie natomiast dobrze zdać sprawę z przyczyn tworzenia się wody „ciężkiej", musimy sięgnąć pamięcią 20 lat wstecz, gdy głośnemi się stały badania angielskiego uczonego Astona nad ciężarami atomowemi pierwiastków chemicznych. Wykazały one mianowicie, że ciężary atomów jednego i tego samego pierwiastka nie są jednakowe. Zjawisko to nazwano izotopją. Izotopy — to właśnie atomy o różnej masie, zachodzące w jednym i tem samem pierwiastku chemicznym. Największą różnicę w ciężarach atomów znaleziono w przypadku pierwiastka, zwanego litem. Masa jego atomów wynosi 6 i 7. Pierwiastki zatem chemiczne nie są materjałem jednolitym, lecz mieszaniną atomów o różnych ciężarach atomowych. Praktycznie jednak izotopja nie wpływa na zachowanie się chemiczne pierwiastków. Zewnętrznie nie różnią się również czemś, co wskazywałoby na różnicę masy atomów, z których się składają. Jednak nie u wszystkich pierwiastków odrazu wykryto zjawisko izotopji. Dopiero w 1929 r. W. F. Giauque odkrył, że zwykły tlen gazowy zawiera prócz atomów o normalnym ciężarze atomowym 16, domieszkę około 2%-towąatomów o cięż. atom. 18 i jeszcze mniej o cięż. atom. 17. Wspomniany wyżej Urey po raz pierwszy wykrył na drodze analizy widmowej atomy wodoru o cięż. atom. 2 (normalnie wynosi on 1). Ilość tych atomów wahała się w granicach 0.2%. To odkrycie izotopji atomów wodoru jest jednem z najbardziej doniosłych w chemji. Wodór jest bowiem jednym z tych najprost-

[1] Porównaj: „Przyroda i Technika" nr. 7 r. 1933 str. 319: „Rzadkie izotopy i „ciężka woda".

szych pierwiastków, którego budowa wewnętrzna jest najlepiej znana, dalej tworzy on łatwo liczne związki chemiczne z innemi pierwiastkami.

Jakie własności wykaże w tych przypadkach atom wodoru o „ciężkiej“ masie, równej 2?

Przechodzimy teraz do problemu wody. Cząsteczka jej może teraz mieścić się w 3 symbolach: H^1H^1O, H^1H^2O, H^2H^2O (symbole te są zupełnie równoznaczne z pierwotnym H_2O; liczby dopisane u góry oznaczają ciężar atomowy). Wziąwszy teraz każdy symbol oddzielnie, możemy wywieść z nich 3 nowe szeregi cząsteczek, które zawierać będą atomy tlenu o cięż. atom. 16, 18 i 17 (patrz wyżej, izotopja tlenu). Na przytoczonych symbolach widzimy, że podział na „lekką“ i „ciężką“ wodę jest jeszcze niewystarczający.

Urey był pierwszym, który w 1933 r. otrzymał oddzielnie izotopy wodoru. Odparował powoli ciekły wodór. Ulatniał się „lekki“ wodór (o cięż. atom. 1), pozostawał „ciężki“ (o cięż. atom. 2). Całkowite jednak oddzielenie jednego izotopu wodoru od drugiego okazało się w ten sposób niemożliwe. Lewis przeto (również Amerykanin) i jego współpracownicy obrali w tym celu inną drogę. Destylowali poprostu setki litrów wody poprzez kolumnę destylacyjną o wysokości 6 metrów. Na dnie naczynia destylacyjnego otrzymano jako pozostałość kilka centymetrów sześciennych wody cięższej od normalnej. Zwiększenie się ciężaru tej wody było zbyt duże, gdyż przyczyniało się do tego gromadzenie się izotopu tlenu o masie 18. Wkrótce jednak Urey i Washburn opracowali inną metodę otrzymania czystej „ciężkiej“ wody drogą elektrolizy zakwaszonej lub ługowej wody przy zastosowaniu elektrod niklowych. Prąd elektryczny rozkładał wodę (kilkaset litrów) w ten sposób, że uchodził wodór „lekki“, a pozostawała woda wzbogacona w izotop ciężki. Metodę tę ulepszył Lewis, otrzymując czystą „ciężką“ wodę o gęstości 1,1 co odpowiada symbolowi chemicznemu $H^2H^2O^{16}$. Zwykła „lekka“ woda ma ciężar cząsteczkowy 18, „ciężka“ przed chwilą opisana 20, jest o 11% cięższa od normalnej. Lewis zademonstrował różnicę tę na wielkim publicznym wykładzie w ten sposób, że wrzucał pływak szklany, utrzymujący się na powierzchni „ciężkiej“ wody, do wody „lekkiej“, w której natychmiast tonął. Metoda Urey-Lewisa otrzymania czystej „ciężkiej“ wody (przy zachowaniu przez nich podanych licznych środkach ostrożności) jest tak zdumiewająco prosta, iż dziwić się trzeba, że dawniej już nie odkryto tej nowej wody. Lewis spostrzegł w dalszym ciągu, że duże ilości ciężkiego izotopu wodoru gromadzą się w ługach, pozostałych po elektrolizie soli kuchennej w fabrykach chemicznych. Stały się one przeto obecnie najlepszym materjałem wyjściowym do takiego otrzymania „ciężkiej“ wody. Z takich ługów elektrolitycznych otrzymali już duże ilości „ciężkiej“ wody K. Bonhoeffer i W. Brown (w Niemczech). Czem różni się woda „ciężka“ od normalnej „lekkiej“. Wyżej mówiliśmy już o różnicy w gęstości. Temperatura wrzenia „ciężkiej“ wody leży w 101,42° C, przewyższa temperaturę wrzenia normalnej wody o prawie 1,5°

C (pomiary te wykonali Lewis i Macdonald). Krzywe ciśnienia pary wodnej, zmierzone w 20°, wykazały różnicę aż 13%. Szczegół ten wykorzystał Bonhoeffer i Brown (w grudniu 1933 r.), destylując wodę elektrolizowaną, wzbogaconą w ciężki izotop H^2, bez uszczerbku pod zmniejszonem ciśnieniem. Temperatura krzepnięcia czystej „ciężkiej" wody leży przy 3,8° C. Wiemy, że normalna woda zmienia w anormalny sposób swoją gęstość w 0° C, bowiem przy ogrzaniu kurczy się nieco, by rozszerzyć swoją objętość do osiągnięcia normalnej gęstości przy 4° C. Podobne anormalne zachowanie się wykazuje również woda „ciężka"; maksymum gęstości jej nie leży jednak w 4° C, lecz aż w 11,6° C.

Rozpuszczalność soli w obu odmianach wody jest różna. By otrzymać porównawcze wyniki, trzeba oczywiście stosować jednakowe objętości wody, a nie jednakowe ciężary. Rozpuszczalność np. soli kuchennej (najczystszej) jest w „ciężkiej" wodzie w temperaturze pokojowej o 7,2%, chlorku barowego o 11% niższa, niż w „lekkiej" wodzie.

Lepkość wody „ciężkiej" jest o 40% większa od lepkości wody „lekkiej". Odchylenia w napięciu powierzchniowem, zachowaniu dielektrycznem, własnościach optycznych i magnetycznych są również znaczne. Niepodobna tu podać wszystkich danych (zestawienia znaleźć można w pracach Lewis'a w Journ. Amer. Chem. Soc. 55 tom 1933 r.).

K. Bonhoeffer spostrzegł wreszcie, że izotop „ciężki" wodoru jest daleko bardziej czynny chemicznie, niż izotop „lekki". Pierwszy z nich łatwo wstępuje w miejsce drugiego, szczególnie w przypadku soli amonowych i cukru trzcinowego. K. Bonhoeffer i Brown otrzymali w ten sposób „ciężki" chlorek amonowy (NH_4Cl), w którym jeden lub więcej atomów H^1 zostało wymienionych przez H^2 (rozpuszczalnikiem była ciężka woda), oraz „ciężki" cukier trzcinowy, w którym również jeden lub kilka atomów H^1 zostało wyrzuconych przez atomy H^2. Budowa cząsteczek chlorku amonowego i cukru trzcinowego (związku organicznego) nie uległa zmianie, zmienił się jedynie ciężar tychże. Pozostaje jeszcze otwarty problem, czy zachodzą w tych przypadkach zmiany chemiczne „ciężkich" cząsteczek np. chlorku amonowego czy cukru trzcinowego? Wyłania się nowa dziedzina chemji, wobec której jesteśmy narazie zupełnie bezradni. Zbyt jeszcze ubogi jest nasz stan wiedzy o wewnętrznej budowie pierwiastków, a tem bardziej związków chemicznych, byśmy mogli teoretycznemi przewidywaniami ułatwić sobie drogę eksperymentu.

Dr Romuald Spychalski.

Nowy typ porostu. E. Knapp poddał badaniom Geosiphon pyriformae Fr. Wetts. (Ber. d. deut. Bot. Ges. Bd. 41, 1933), przedstawiający nowy typ współżycia między glonami, a grzybami. Organizm ten występuje w jesieni na gliniastej ziemi w postaci tworów czarno-zielonych, drobnych, kształtu kulisto-gruszkowatego, połączonych między sobą strzępkami grzybni, rozgałęziającej się w ziemi niby chwytniki. Strzępki tej grzybni nie wykazują przegród komórkowych, co wska-

zuje na przynależność danego grzyba do grupy Glonowców (Phycomycetes). Wspomniane wyżej banieczki przedstawiają się jako znaczniejszej wielkości komórki, wypełnione bezbarwnym sokiem komórkowym. Wewnątrz nich znajdują się drobne komórki sinicy Nostoc, zazwyczaj gatunku Nostoc sphaericum. One to nadają charakterystyczną czarno-zieloną barwę, pochodzącą od właściwych sinicom barwików asymilacyjnych. Dzięki obecności tych ostatnich może Nostoc spełniać funkcje asymilacyjne i czyni to za siebie i za swego heterotroficznego, w stosunku do węgla, symbionta.

Hodując na sztucznej pożywce osobno obu komponentów Geosiphon pyriformae, Knapp zaobserwował, iż grzyb w nieobecności sinicy nigdy nie tworzył ani charakterystycznych kuleczek, ani jakichkolwiek narządów rozmnażania. Nostoc wyjęty z komórki grzyba mógł egzystować w roztworze pożywki, o ile jej ciśnienie osmotyczne odpowiadało panującemu w soku wspomnianej komórki. Jednak przetrwalniki sinicy znosiły i zmiany ciśnienia, dając początek nowym kolonjom Nostoc.

Knapp zdołał zaobserwować, iż symbioza dochodzi do skutku, gdy strzępki grzyba napotkają w podłożu kolonje Nostoc. Wówczas błona komórkowa grzyba w miejscu zetknięcia ulegała rozpuszczeniu, plazma występowała nazewnątrz, otaczała komórki sinicy, których część ulegała strawieniu, poczem następowało obłonienie powstającego tą drogą charakterystycznego kulistego tworu.

Mamy więc w Geosiphon pyriformae nowy typ porostu charakterystycznego przez symbiozę wewnątrzkomórkową, jeden z kompotentów żyje bowiem w komórce drugiego.

Badania nad fizjologicznemi warunkami tej symbiozy są dopiero w toku, ale niewątpliwie przyczynią się do wyjaśnienia życia porostów w ogólności. Dotąd zdołano zaobserwować, iż grzyb w Geosiphon jest prototroficzny względem azotu, a sinica wobec węgla. I. T.

Najstarsze ziarna zbóż. Od czasu do czasu czyta się o najróżniejszych „egipskich pszenicach", które ostatnio dostały się nawet do naszej literatury pięknej. Niewątpliwie, stwierdzenie, jakie gatunki i kiedy przez człowieka zostały wprowadzone do uprawy, czyli innemi słowy data początków rolnictwa jest jednem z najciekawszych zagadnień dla historji kultury. Zapewne i przedtem człowiek oddawał się sporadycznemu zużytkowaniu nasion roślin, ale ten okres był epoką t. zw. „zbieractwa". Dopiero stałe osiedlenie się pierwotnego myśliwego-rybaka stworzyło pierwsze podstawy naszej kultury.

Nowe światło na przynależność ziarn rozmaitych zbóż rzuciły badania dwóch Angielek, Miss G. Gaton Thompson i Miss E. W. Gardner, przeprowadzone w ostatnich latach w Egipcie, zwracając specjalną uwagę na najwcześniejsze okresy bytowania człowieka na ziemi. Nad jednem z niewielkich, dziś jeszcze istniejących jezior odkryły wspomniane autorki grodzisko, zamieszkane przez ludność neolityczną z czasów pomiędzy 5.000 a 6.000 przed Chr. W ciągu badań nad tą osadą odkryto przeszło 100 jam, które, jak się okazuje, służyły owej ludności neolitycznej za rodzaj spichrzów-magazynów, sądząc po

ich zawartości, składającej się z różnych narzędzi rolniczych i dzięki suchemu klimatowi, dobrze zachowanego, zboża. Zbożem tem była przedewszystkiem pszenica, która już wtedy stanowiła główny artykuł produkcji rolnej. W trzech innych spichrzach znaleziono kłosy jęczmienia.

Fakt ostatnio wymieniony jest szczególnie ciekawy i z tego powodu, że obecnie spotykamy w różnych częściach Europy, Azji i Afryki wielką ilość odmian i gatunków jęczmienia.

Szczęśliwym wypadkiem w jednym ze spichrzów kłosy były tak dobrze zachowane, że A. Jackson (Dublin) mógł przeprowadzić dokładne badania porównawcze nad około 800 ziarnami, które w 20% składały się z pszenicy, reszta zaś z jęczmienia o dwóch odmianach, których kłosy w 57% były 6-rzędowe, zaś reszta 2-rzędowa. Jęczmień ten porównano z całym szeregiem odmian jęczmienia, uprawianego współcześnie w Egipcie, Tunisie, Syrji, Persji, Indjach, i wreszcie w południowej i środkowej Europie. Wynik tej analizy był nadzwyczaj ciekawy: jęczmień neolitu egipskiego był niemal identyczny pod każdym względem z gatunkiem, uprawianym obecnie w Egipcie, a różnił się wybitnie od odmian uprawianych w innych krajach.

Pomijając już fakt utrzymania się poprzez około 70 stuleci tej samej odmiany w jednym kraju, stwierdzić przedewszystkiem należy, że już w okresie 5.000 przed Chr. istniała niewątpliwie dużo dawniej wyhodowana odmiana jęczmienia: przyjąćby tedy należało, że przynajmniej w Egipcie, rolnictwo istniało znacznie wcześniej niż 5.000 przed Chr. Dalsze badania przyniosą niewątpliwie dokładniejsze sprecyzowania epoki narodzin rolnictwa. Dr K. W.

Wędrówki zwierzyny. Nawiązując do artykułów, poświęconych na łamach „Przyrody i Techniki" zagadnieniom wędrówki ptaków i zwierząt ssących, wydają się godnemi uwagi nowsze spostrzeżenia nad wędrówkami naszych zwierząt łownych. Z badań W. Biegera („Deutsches Weidwerk" 1933) wynika, że w Niemczech zajęto się temi zagadnieniami, aczkolwiek narazie na niewielkiej stosunkowo ilości zwierzyny. Zwierzęta znaczono zapomocą tatuowania w sposób podobny, jak to czynią hodowcy zwierząt domowych. Na 145 sztuk sarny (Cervus capreolus) znaczonych w ten sposób, 69 czyli około 47% ogólnej ilości ubito w odległości nie przekraczającej 1 km od miejsca znaczenia młodych zwierząt. Dalszy znaczniejszy odsetek wypadł na zwierzęta, zabijane w odległości nie przenoszącej 10 km. Jedną tylko sztukę, znaczoną w Meklemburgji, zabito w Saksonji, w miejscowości odległej o 240 km.

Okazało się dalej, że w zachowaniu się niema różnicy pomiędzy rogaczami a kozami. Trudno wyprowadzić tu dalej idące wnioski, gdyż wydaje się nam, iż stosunkowo niewielka była liczba znaczonych zwierząt. Należałoby poczekać na dalsze doświadczenia, przeprowadzone na większą skalę.

Najciekawszemi są jednak pod względem biologicznym i łowieckim inne spostrzeżenia, jakie przy tej okazji zdołano poczynić. Mianowicie okazało się, iż z pośród znaczonych zwierząt aż 70% rogaczy zginęło

w wieku, nieprzekraczającym $2^1/_2$ lat, a zaledwie co czwarty rogacz był strzelany w pełni rozwoju tak cennego dla myśliwych poroża. Te wyniki nie stawiają w korzystnem świetle polityki hodowlanej myśliwych niemieckich, okrzyczanej za tak wzorową. Dodać należy, że przez tak wczesny odstrzał zwierzyny nie osiąga się z niej pełnej korzyści wobec stosunkowo małej wagi „rzeźnej" młodych zwierząt, przez co w krajach o dużej produkcji zwierzyny, jak Niemcy, powstają duże straty dla kraju, a łowiska nie dają pełnego dochodu.

Byłoby niewątpliwie ciekawe, gdyby nasi myśliwi zechcieli zająć się tem zagadnieniem, interesującem i z tego jeszcze punktu, że warunki bytowania naszej zwierzyny naogół znacznie odbiegają od kulturalnych lasów niemieckich. K. Wodzicki.

RZECZY CIEKAWE.

Uszkodzenia roślin drzewiastych przez ostrą zimę w roku 1928/29. Zima w roku 1928/29 wywarła niszczący wpływ na roślinność. Odnośne obserwacje trwają jeszcze do dziś dnia. Badaniem wpływu tej zimy na roślinność drzewiastą w dolinie rzeki Raby zajął się S. Ziobrowski (Acta Soc. Bot. V. X, Nr. 1). Doliny rzek Pogórza Karpackiego szczególnie silnie ucierpiały od niskiej temperatury, która naprzykład w okolicy Rabki dochodziła do 45° C., przyczem udało się autorowi wykazać łączność zjawisk mrozowiskowych z morfologją terenu, podkreślając znaczenie mikroklimatu. Zimne powietrze płynęło niby „strumień" doliną rzeki Raby, tworząc przy zwężeniach doliny zastoiska, jakby „jeziora i stawy" zimnego powietrza. Szkody poczynione przez zmarznięcia zostały podzielone na pięć klas, zaś teren na 4 strefy pod względem zagrożenia i uszkodzenia przez mrozowisko. Warstwy najzimniejszego powietrza zalegały na dnie doliny, tworząc strefę pierwszą (15—20 m nad dnem doliny), dalsze strefy wiązały się z terasami. Stoki południowe silniej ucierpiały, gdyż wahania temperatury w następstwie dziennej insolacji są gwałtowniejsze. Z badań tych wynikają wskazówki dla ustalenia rejonów sadowniczych Pogórza, gdyż poszczególne gatunki drzew owocowych wykazały w danym wypadku różną odporność na niską temperaturę. I. T.

Zawartość kwasów i cukrów w pospolitych odmianach jabłek. Interesujące dane, odnoszące się do chemizmu owoców pospolitych odmian jabłoni ogłosił S. Woycicki (Acta Soc. Bot. Pol. V. X. Nr. 2). Zagranicą analizy tego rodzaju były prowadzone od blisko 100 lat. W Polsce obok zacytowanego badacza zajmował się tą sprawą T. Chrząszcz głównie z punktu widzenia zużytkowania owoców dla wyrobu win owocowych.

Woycicki poddał analizie następujące odmiany jabłoni: Antonówka, Boikena, Piękne z Boskop, Królowa Renet, Kosztela, Reneta Kulona, Reneta Landsberska, Malinowa Oberlandzka. Badał zawartość procentową wody, cukrów i kwasów, pominął zaś garbniki. Owoce badane były w czasie zupełnej dojrzałości, która np. dla Renety Landsberskiej przypada na połowę grudnia, a dla Królowej Renet na połowę lutego. Przytoczymy niektóre cyfry, odnoszące się do badanych jabłek. Najwięcej, bo 86.54% wody, posiada Antonówka,

dojrzewająca już w połowie listopada, najmniejszy Reneta Kulona 81,40%, która dojrzewa w lutym. W cukier inwertowany najbogatsza jest Kulona (9%), najuboższa zaś Antonówka (6,6%). Podobnie się rzecz ma z sacharozą, której pierwsza odmiana zawiera 3,7%, zaś druga 0,8%. Największą ilość kwasów (0,938%) wykazała Piękna z Boskop (ph=3,47), najmniejszą (0,167%) polska odmiana Kosztela (ph=4,38). Autor zapowiada dalsze obszerniejsze badania nad chemizmem jabłek. I. T.

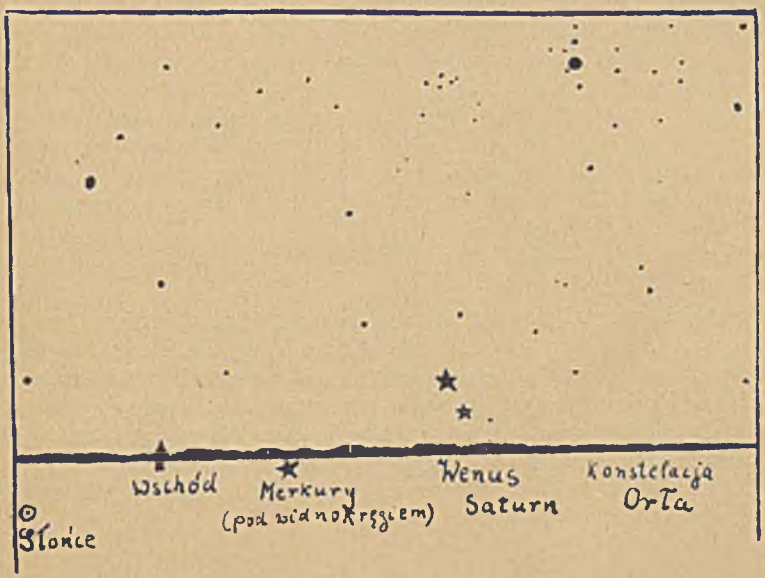
Wędrówki ptaków a latarnie morskie. Latarnie morskie zwabiają swojem światłem pokaźne ilości ptaków, szczególnie drobnych. Znaną zaś jest rzeczą, że ciąg małych ptaszków odbywa się przeważnie w nocy. Wedle „Nature" we wrześniu r. 1929 na latarni morskiej w Long Point, Ontario, zginęło przy sile światła około 1000 świec tej latarni 1.237 ptaków, przeważnie śpiewających. Stąd też koła ochroniarskie już oddawna wołają o ustawienie takich zabezpieczeń, by z jednej strony siła światła nie na tem nie ucierpiała, z drugiej zaś ptaki nie ginęły od uderzeń. Dzięki staraniom Angielskiego Królewskiego Tow. Ochrony Ptaków w Londynie założono specjalne tyczki ochronne, na których ptaki mogą osiadać. Zabezpieczyły one ptaki od masowej śmierci, choć koszt tego urządzenia był znaczny: wyniósł on około 100 funtów szterlingów (około 3.000 zł.), a konserwacja wynosi corocznie około 15 funtów. Byłoby rzeczą ciekawą wiedzieć, czy nasze latarnie moskie na Helu, a szczególniej w Rozewiu posiadają takie urządzenia, gdyż przez półwysep helski ptaki ciągną corocznie. K. Wodzicki.

Występowanie szkarlatyny w Anglji badała Miss Hilda Woods (1933) na podstawie studjów statystycznych. Z danych tych wyjmujemy kilka interesujących spostrzeżeń. I tak w r. 1851 ilość zgonów dzieci wynosiła 16.034, podczas gdy w r. 1931, mimo ogromnego przyrostu ludności w ciągu 80 lat, wynosiła zaledwie 540. Autorka przypisuje zjawisko tak znacznego obniżenia się ilości zgonów, obok większej higjeny i prawidłowego leczenia w szpitalach, przedewszystkiem obniżeniu się jadowitości zarazka. Natomiast szeregu innych faktów nie udało się zgeneralizować: w Londynie występuje szkarlatyna raczej u warstw gorzej sytuowanych, natomiast w Birmingham dotyka przedewszystkiem rodziny lepiej sytuowanych rzemieślników. Wreszcie w Londynie istnieje pewna korelacja małej odporności w związku z bardziej mokremi latami, czego znów absolutnie nie dało się wykazać w innych większych miastach, jak Liverpool, Manchester lub Birmingham. K. Wodz.

Inwestycje niemieckie. Program inwestycyj niemieckich a w związku z tem dostarczenia pracy bezrobotnym przewiduje m. i. budowę następujących autostrad: Brema — Hamburg — Lubeka, Berlin — Szczecin, Elbląg — Królewiec, Duisburg — Düsseldorf — Kolonja, Frankfurt — Mannheim, Monachjum — Reichenhall, Hannover — Hamburg i podalpejskiego szlaku Lindau — Reichenhall. Ma się ukończyć budowę kanału Mittellandzkiego między Hanoverem a Łabą oraz wybudować kanał Men—Dunaj z Bambergu do Norymbergi i Ratyzbony. Przewiduje się osuszenie przybrzeżnej części t. zw. watów, t. j. obszarów okresowo zalewanych przez morze między wyspami Północno-fryzyjskiemi a brzegiem Szlezwiku i Holsztynu. Projektuje się budowę wielkiej tamy, mającej połączyć Rugję z lądem pod Stralsundem. Buduje się 5 zapór dolinnych, między innemi na Małopianie koło miejscowości Turawa pod Opolem. jw.

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Kalendarzyk astronomiczny na kwiecień 1934-go roku. W czasie zmroku w pierwszej połowie miesiąca majaczą jeszcze na południowym zachodzie gwiazdy Orjona, charakterystycznej konstelacji zimowej. Pierwsze gwiazdy, jakie ukazują się na firmamencie, to Arktur w Wolarzu nad południowo-wschodnim horyzontem i bardziej na północ Wega. Wysoko nad zachodnim horyzontem świeci Kapella, a ponad południowo-wschodniemi oparami widnokręgu lśni, począwszy od 5-go mniej więcej kwietnia, piękny diadem dwóch gwiazd — Spiki z konstelacji Panny oraz jaśniejszego od niej znacznie Jowisza. Na lewo od Orjona roztacza jeszcze swe blaski Syrjusz, szykując się już do zachodu.



Wschodnia część nieba gwiaździstego dnia 1 kwietnia, trzy kwadranse przed wschodem słońca w Warszawie około godz. 7 min. 30.

Wieczorem około godziny 22-giej góruje na południu Lew z Regulusem. Niżej, bardziej na wschód rozciąga się konstelacja Panny, z której w połowie miesiąca obficie promieniować będą „gwiazdy spadające", należące do grupy Wirginidów. Chwilowo na terenie tego gwiazdozbioru znajduje się Jowisz. Na lewo ponad Panną znajduje się Wolarz, obok którego w półkręgu lśnią gwiazdy Korony Północnej. Tuż obok znajduje się Herkules, gwiazdozbiór, składający się tylko z gwiazd słabszych. Obok Herkulesa nad północno-wschodnią stroną horyzontu świeci Lira z jasną Wegą, a jeszcze bardziej na północ tonie Łabędź w gęstych mgłach widnokręgu. Północną i północno-zachodnią część firmamentu ozdabiają Kasjopea i Perseusz. Wielka Niedźwiedzica zajmuje sam zenit. W mgłach widnokręgu zachodniego widoczne są jeszcze najbardziej na

północ wysunięte gwiazdy konstelacji Orjona; obok zauważyć można Aldebarana i grupę Plejad. Ponad Aldebaranem i Plejadami znajduje się konstelacja Woźnicy z Kapellą, a dokładnie w kierunku zachodnim świeci gwiazdozbiór Bliźniąt.

Z planet właściwie jedynie Jowisz ozdabia wieczorny nieboskłon. Po piątym kwietnia Jowisz wschodzi już przed zachodem Słońca i pozostaje widocznym przez całą noc. Dnia 8-go kwietnia planeta ta znajduje się w opozycji do Słońca, czyli Ziemia, Jowisz i Słońce znajdą się wtedy w przestrzeni na jednej linji prostej. Saturn i Wenus ozdabiają ranne tło nieba. Dnia pierwszego kwietnia obie planety znajdą się w najbliższem sąsiedztwie. Nasz rysunek przedstawia aspekt wschodniej części nieba tego dnia mniej więcej trzy kwadranse przed wschodem Słońca. Za kilka minut wyłoni się ponad widnokrąg również Merkury, ledwo zauważalny w blaskach poranka. W ciągu miesiąca Saturn oddali się od Wenus i na końcu kwietnia świecić będzie wysoko ponad nią, czas jego wschodu przesunie się do blisko dwóch godzin przed wschodem Słońca.

Słońce przechodzi dnia 20-go kwietnia do znaku zwierzyńcowego Byka. Przesuwa się coraz bardziej na północ i coraz dłużej obdarza nas swem światłem i ciepłem. Długość dnia powiększa się w ciągu miesiąca dla naszych szerokości o około 110 minut, na północnych krańcach Rzeczypospolitej nawet o pełne dwie godziny.

Księżyc świeci dnia 7-go kwietnia w ostatniej kwadrze. Nów nastąpi 14-go, a pełnia 29-go kwietnia.

Niemiecki uprzywilejowany tranzyt kolejowy przez Polskę. Tranzyt w nowoczesnych stosunkach handlowych. Polska ze względu na swe położenie geograficzne na skrzyżowaniu najważniejszych szlaków komunikacyjnych jest krajem wybitnie tranzytowym, podobnie zresztą jak Niemcy, Czechosłowacja, Austrja, Szwajcarja oraz wiele innych europejskich i pozaeuropejskich państw, czerpiących wzamian za oddawanie usług tranzytowych korzyści materjalne, które stanowią poważne pozycje w bilansie płatniczym wspomnianych państw.

Zasada współpracy międzynarodowej, dążność do ułatwień w dziedzinie międzynarodowej wymiany handlowej — spowodowały, że tranzyt międzynarodowy otoczony został specjalną opieką prawną (międzynarodowe umowy, traktat wersalski, konwencja barcelońska i t. d.). Wyrazem swobody tranzytu jest usuwanie wszelkich przeszkód czy to celnych, czy też policyjno-administracyjnych i sprowadzenie ich do minimum, niezbędnego dla bezpieczeństwa ruchu tranzytowego.

Polska pośredniczy bezpośrednio w komunikacji tranzytowej pomiędzy sąsiadującemi z nią państwami, Rumunją, Z. S. R. R. i Łotwą a Czechosłowacją i Niemcami oraz dalszemi lądowemi i zamorskiemi państwami, stosując w całej rozciągłości międzynarodowe konwencje i umowy, dotyczące tranzytu.

Specjalny jednak charakter prawny nosi t. zw. niemiecki tranzyt uprzywilejowany przez Polskę z Niemiec do Prus Wschodnich (i odwrotnie). Tranzyt ten został zagwarantowany Niemcom na mocy art. 89 i 98 Traktatu Wersalskiego, oraz uregulowany konwencją paryską pomiędzy Polską, W. M. Gdańskiem a Rzeszą Niemiecką z dnia

21 kwietnia 1921 r. (Dz. U. R. P. r. 61. poz. 549 i 550 z 1921 r.), oraz innemi następnemi umowami.

Stosownie do powyższych umów, niemiecki tranzyt uprzywilejowany wolny jest zupełnie od wszelkich formalności paszportowych, celnych i innych i podlega wewnętrzno-niemieckim taryfom przewozowym, wyższym od polskich. Rozrachunek z Polską dokonywany jest na podstawie niższych stawek przewozowych polskich, obliczanych proporcjonalnie do drogi przebytej przez Polskę w niemieckim ruchu tranzytowym.

Niemiecki tranzyt uprzywilejowany przez Polskę dostępny jest dla wszelkich transportów, nie wyłączając wojskowych i odbywa się w sposób w niczem niezakłócony ani kwestjonowany. Komisja Rozjemcza, przewidziana w umowie z 1921 r. dla rozstrzygania ewentualnych sporów pomiędzy Niemcami a Polską, miała w ciągu tego okresu urzędowania do chwili obecnej — zaledwie trzy wypadki do rozstrzygnięcia, z czego tylko jeden był poważniejszy i dla którego orzeczenie wypadło na korzyść polskich kolei, a pozostałe dwa były błahe.

O stałej rozwojowej tendencji niemieckiego tranzytu uprzywilejowanego świadczą cyfry, ogłaszane stale przez Główny Urząd Statystyczny.

Rozróżniamy w tranzycie ogólnym niemiecki tranzyt uprzywilejowany, oraz pozostały tranzyt zwykły, obejmujący również tranzyt przez porty Gdańsk i Gdynię. Niesłychanie bezwzględna walka niemieckich kolei, stosujących wbrew umowom międzynarodowym system niejawnych, indywidualnych stawek taryfowych (w celu przyciągnięcia do niemieckich portów ładunków, znajdujących się w naturalnym obszarze ciążenia portów polskich), zaważyła, łącznie z kryzysem gospodarczym (w ostatnich zwłaszcza latach, a w 1932 r. szczególnie, na zmniejszeniu się ładunków, przewożonych w tranzycie zwyczajnym nieuprzywilejowanym). Zmniejszyły się w szczególności ładunki tranzytowe przez porty Gdańsk i Gdynia, podobnież zmniejszył się tranzyt z (— do) Z. S. R. R. i innych państw.

Niemiecki tranzyt uprzywilejowany posiada natomiast (zwłaszcza w latach 1927—1931) wyjątkowo stałą tendencję rozwojową. Przedostatni dopiero rok (1932) stanowi około 70% przeciętnej 1927—1932. Biorąc jednak pod uwagę kryzys, jest on mniej dotknięty zmniejszeniem, niż tranzyt zwykły nieuprzywilejowany, wynoszący 42,6% w 1932 r. Cyfry te świadczą, że niemiecki tranzyt kolejowy, mając zapewnione przez Polskę wszelkie możliwe udogodnienia, korzystający z efektywnie niskich stawek przewozowych (polskich), nie jest tak związany z gospodarczym kryzysem stawek, jak tranzyt zwykły, nieuprzywilejowany, który katastrofalnie spadł.

Wbrew twierdzeniom niemieckiej propagandy o nieodłącznym związku Pomorza z niemieckim tranzytem uprzywilejowanym, część tylko bo około $^1/_3$ wspomnianego tranzytu przechodzi przez linje kolejowe: Strzebielino-Tczew-Malbork (i odwrotnie), oraz przez Chojnice-Tczew-Malbork (i odwrotnie), których trasa przebiega całkowicie przez polskie Pomorze. Pozostałe dwie trzecie (68,5% w 1927, 68,2% w 1928, 73,9% w 1929, 71,8% w 1930, 68,7% w 1931 i 70 proc. w 1932) przebiega przez linje kolejowe, których trasa przebiega przez pozostałą Polskę — Piła-Bydgoszcz-Iława, Zbąszyń-Poznań-Iława, Laskowice-Poznań-Iława, Oleśnica-Gniezno-Iława i Łęka-Gniezno-

ława, nie licząc pozostałych linij (łącznie z wymienionemi 16), otwartych dla ruchu pasażerskiego, bądź też towarowego, lecz nieuprzywilejowanego.

W niemieckim tranzycie uprzywilejowanym uderzającem, a jednocześnie stałem zjawiskiem jest stosunek towarów, wysyłanych z Niemiec do Prus Wschodnich przewyższający dziewięciokrotnie (1931) ilość towarów, otrzymanych w odwrotnym kierunku z Prus Wschodnich do Niemiec.

Jednocześnie uderzającym jest fakt, że pomimo znacznego rozbudowania i nastawienia na handel z Rosją i Ukrainą „zamierającego" portu królewieckiego i nieskrępowanej niczem komunikacji morskiej pomiędzy niemieckiemi portami na Bałtyku, towarowy tranzyt morski, tańszy z natury rzeczy od kolejowego, przyciągnął zaledwie niecałe 12 proc ogólnego tranzytu towarowego, przechodzącego przez polskie linje kolejowe (1930), a tranzyt pasażerski morski nie przekracza rocznie nawet 1 proc. kolejowego ruchu pasażerskiego pomiędzy Niemcami a Prusami Wschodniemi.

Tranzyt niemiecki problemem komunikacyjnym. Odwrotnie wręcz przedstawiają się dane ruchu kolejowego Polski z portami Gdańskiem i Gdynią. Obroty te przewyższają na Pomorzu 11,3 razy (w/g przec. 1927—1931 r.) dane tranzytu z Niemiec do Prus Wschodnich (i odwrotnie). Niemiecki obrót towarowy tranzytowy należy rozpatrywać jedynie jako problem komunikacyjny i jako taki został przez Polskę całkowicie rozwiązany zgodnie z zobowiązaniami, wypływającemi z Traktatu Wersalskiego oraz umów międzynarodowych. Przeniesienie zagadnienia niemieckiego tranzytu uprzywilejowanego na płaszczyznę inną godzi w całej rozciągłości w interesy komunikacyjne Polski, wykorzystującej dostęp do morza na najżywotniejszych dla niej arterjach komunikacyjnych, łączących z Bałtykiem nietylko Polskę, ale też szereg państw, jak Czechosłowację, Z. S. R. R., Rumunję i inne, zwłaszcza skandynawskie i wschodnio-bałtyckie państwa. Państwa te, podobnie jak Polska rozumieją dokładnie rzeczywisty podkład niemieckiej propagandy, dążącej do zablokowania gospodarczego Polski i używającej argumentów z dziedziny tranzytu jako narzędzia walki z Polską oraz z zainteresowanemi państwami, oraz zmierzającej do zdobycia dla Niemiec monopolistycznego stanowiska w handlu międzynarodowym na Bałtyku.

Dotychczasowe wyniki badań geologicznych polskiej części masywu Wołyńsko-Ukraińskiego i jego przedpola na Wołyniu. W ciągu ostatnich lat dziesięciu badania geologiczne polskiej części masywu Wołyńsko-Ukraińskiego posunęły się znacznie naprzód przy udziale geologów Państwowego Instytutu Geologicznego oraz innych polskich ośrodków pracy geologicznej. Zestawia je S. Małkowski z Państwowego Instytutu Geologicznego.

W zakresie kartografji geologicznej w skali mniejszej (1:300.000) osiągnięto ogólny, przybliżony obraz rozmieszczenia głównych skał krystalicznych oraz rozpoczęto dokładne wykreślanie dających się stwierdzić na powierzchni ziemi granic masywu, które posiadają swoisty charakter. Zdjęcia w skali 1:100.000 prowadzone były na całym obszarze; postępy ich jednak były ograniczone z powodu braku dobrych podkładów topograficznych. Szczegółowe zdjęcia w skali 1:50.000 (i niekiedy większej) wykonano dotychczas jedynie w okolicy Klesowa oraz w części doliny Słuczy.

Pod względem geomorfologicznym cały teren można podzielić na dwie części: północną i południową. W części północnej, obok krajobrazu zgrzybiałych form gór krystalicznych (szczątki kopuł granitowych i in.), mamy do czynienia ze składnikami krajobrazu poleskiego: wydmą i bagnem. W części południowej krajobraz się zmienia: wydmy stają się coraz mniej liczne, wyłaniają się głębiej wyerodowane w podłożu krystalicznem wąwozy (wąwóz Słuczy i Korczyka), a nadto pojawia się less, wieńczący tu i ówdzie szczyty wzgórz krystalicznych oraz wypełniający niektóre zagłębienia terenu. W dolinach rzek daje się obserwować kilka systemów teras.

W ostatnich kilku latach badania przyniosły nieco ważnych danych z zakresu paleomorfologji terenu. Okazuje się, że od strony zachodniej powierzchnia masywu tworzy dość łagodnie pochylające się zbocze, porzeźbione dolinami erozyjnemi. Zbocze to ukryte jest pod osadami kredy, trzeciorzędu i dyluwjum oraz osadami starszemi, których wieku dziś określić niepodobna.

Zbocza od strony północnej zdają się być znacznie bardziej urozmaicone, doliny erozyjne głębsze i bardziej strome. Ukryta dziś pod płaszczem młodszych osadów powierzchnia jest prawdopodobnie w swych ogólnych zarysach wieku przedcenomańskiego.

Od strony zachodniej masywu przebiega w kierunku południkowym dolina, wypełniona osadami kredowemi i późniejszemi. Dolina ta zdaje się mieć charakter erozyjny, a brzeg jej zachodni tworzy łańcuch wzgórz, uwieńczonych czapami bazaltowemi, nadającemi tym wzgórzom charakter gór stołowych, ukrytych dziś pod płaszczem osadów młodszych.

Liczba wykonanych w ostatniem dziesięcioleciu rozbiorów chemicznych skał i minerałów, pochodzących z opisywanego obszaru, obejmuje sto sześć pozycyj. Stwierdzono występowanie kilku rodzajów granitów, sienity, dioryty, gabbro-dioryty, gabbro-noryty; porfiry, diabazy, bazalty i inne; granitognejsy, metaporfiryty, różnego rodzaju łupki krystaliczne (w tem granitowe), prawapienie, metapsammity, kwarcyty; żyły pegmatytowe, aplitowe, kwarcowo-granatowe, epidotowe i inne.

Z pośród skał osadowych mamy: zasługujące na szczególną uwagę arkozy i łupki, uważane za pregotlandzkie, serję skał osadowych w spągu bazaltów o charakterze ogólnym psammitowo-pelitowym (miejscami tufitową, kiedy indziej zaś zlepieńcową lub wapienną), osady kredowe trzeciorzędowe i dyluwjalne, reprezentowane dość licznym szeregiem typów i odmian.

Z pośród minerałów zanotowano w obrębie masywu, lub poddano badaniom szczegółowym): kwarc, skalenie, biotyt i muskowit, amfibole, piroksyny, wollastonit, granaty (dwa rodzaje), turmalin, ortyt, epidot, azbest, kaolin, grafit; w strefie występowania bazaltów (poza składnikami tych skał): miedź rodzima, kupryt, malachit, azuryt, chalkozyn, kalcyt, kwarc, baryt, chalcedon, chloryty, mordenit, janit.

Na uwagę zasługuje również bursztyn, dość pospolity wśród osadów trzeciorzędowych.

Podkreślić należy wielkie znaczenie istniejących w kilku ośrodkach (Klesów, Janowa Dolina, Berestowiec, Moczulanka, Hołyczówka i Gwozdów pod Korcem oraz Tomaszgród) kamieniołomów, produkujących materjały pomnikowe, cios budowlany oraz materjały drogowe (granity, sienity, dioryty, gabbro-noryty, bazalty i in.).

Znaczne zasoby czystego kwarcytu (Bronisławka, Podrałówka i in.) oraz złoża kaolinów, podlegające eksploatacji jako surowce do wyrobów ogniotrwałych, zasługują na niemniejszą uwagę.

Wspomnieć wreszcie należy o jedynem dotychczas na Wołyniu źródle mineralnem (solanka) pod Hutą Stepańską oraz o źródłach radjoaktywnych w okolicy Ostroga.

Wnioski o następstwie chronologicznem skał masywu opieramy 1° na ich stosunku do zaznaczającego się systemu fałdowań, 2° na wzajemnym stosunku skał sąsiadujących ze sobą (charakter kontaktów, porwaki i t. d.). Zespół najstarszy tworzą różnego rodzaju granito-gnejsy i łupki krystaliczne, które uczestniczyły w fałdowaniach Wołynidów. Do zespołu następnego zkolei odniesione zostały skały młodsze od tych fałdowań, a starsze od intruzyj granitów typu ośnickiego i sienitów; w zespole trzecim znalazły się te właśnie granity i sienity, w czwartym zaś diabazy.

Jeśli chodzi o główne rysy tektoniki masywu i jego przedpola, za najstarsze referent uważa fałdowania Wołynidów (o kierunku fałdów WSW—ENE), za późniejsze strefy sprasowań, przebiegające prostopadle do poprzednich. Strefy te zdradzają działanie potężnych ciśnień stycznych do powierzchni ziemi, o kierunku WSW—ENE.

Linja występowań bazaltów w dorzeczu Horynia jest równoległa do kierunku stref tych sprasowań. Równoległą do tegoż kierunku jest obalona ku wschodowi antyklina widoczna wśród skał dewońskich okolic Pełczy (J. Samsonowicz). Nasuwa się przypuszczenie, że antyklina ta jest wynikiem podsuwania się masywu krystalicznego pod paleozoiczną płytę Wołyńską.

Powstaje też pytanie, czy wspomniane wyżej sprasowania nie są dowodem reakcji masy skalnej prastarego cokołu lądowego wobec naporu, wywieranego przezeń w kierunku południowo-zachodnim, naporu, którego rezultatem mogła być nietylko antyklina Pełczy, lecz i dające się obserwować między masywem Sudeckim i masywem Wołyńsko-Ukraińskim fałdowania t. zw. kimerydzkie. Chcąc wiązać fałdowania kimerydzkie gór Świętokrzyskich z naporem ku SW masywu Wołyńsko-Ukraińskiego, należałoby szukać przedłużenia tego masywu w kierunku północno-zachodnim.

Sprawy Parku Narodowego w Tatrach. Wybór miejsca pod nowe schronisko przy Morskiem Oku. Oddawna omawiana jest w kołach taternickich konieczność przeniesienia na inne miejsce schroniska P. T. T. nad Morskiem Okiem. Istniejące bowiem obecnie schronisko, a raczej hotel, wzniesiony na grzbiecie moreny, szpeci krajobraz, przyczynia się bardzo do niszczenia jej stoku przy schodzeniu turystów nad jezioro i sprowadza nad jego brzegi ruch automobilowy z całym miejskim gwarem i hałasem. Pierwszym krokiem na drodze realizacji tego zamierzenia było zwołanie przez Oddział Krakowski P. T. T. komisji, która dnia 12 sierpnia b. r. zajęła się wyborem miejsca pod nowe schronisko. Po zwiedzeniu terenu na pn. od moreny, postanowiono zbudować je na morenie ukrytej w lesie, w odległości ok. 500 m w prostej linji od jeziora. Schronisko nowe będzie zbudowane z drzewa, a z Morskiem Okiem łączyć je będzie wygodna ścieżka, wychodząca na północno-wschodni brzeg jeziora. Ostatni odcinek istniejącej dziś szosy, na przestrzeni około 700 m, będzie zniesiony. W komisji tej z ramienia P. R. O. P. wziął udział prof. W. Szafer.

Szosa z Zakopanego do Morskiego Oka ma być — w myśl jednomyślnej uchwały rady miasta Zakopanego — nazwana imieniem Oswalda Balcera, celem uczczenia jego zasług, położonych w czasie sporu o Morskie Oko, między b. Galicją a Węgrami. Delegat Ministra W. R. i O. P. wydał w tej sprawie opinję przychylną.

Uchwały rozmaitych organizacyj dotyczące Tatr. W ciągu lata ub. r. odbyły się posiedzenia kilku komisyj i towarzystw, na których zapadły ważne uchwały, dotyczące pośrednio lub bezpośrednio Parku Narodowego w Tatrach. Przytaczamy treść najważniejszych z nich:

Dnia 17 lipca odbyło się nad jeziorem Szczyrbskiem w Tatrach Wysokich posiedzenie Międzyoddziałowej Komisji Tatrzańskiej P. T. T. i Komisji Tatrzańskiej Klubu Czechosłowackich Turystów, na którem uzgodniono gospodarkę turystyczną po obu stronach Tatr, a to ze względu na prace około organizacji Parku Narodowego. Postanowiono informować się wzajemnie o wszystkich projektach zmian, lub rozbudowy urządzeń turystycznych w obrębie Tatr. Ustalono, że po stronie polskiej mogą nastąpić przesunięcia, przebudowy i rozbudowy istniejących schronisk, w żadnym zaś razie budowa nowych, gdyż liczbę schronisk uznano za wystarczającą. Po stronie południowej Tatr schroniska będą budowane raczej u ujścia dolin, a nie w głębi gór, będą ukryte w lasach i architektonicznie związane z otoczeniem. Wykluczono dalszą budowę ścieżek z wyjątkiem „magistrali", biegnącej od jez. Popradzkiego, stokami Tatr Wysokich, aż do Zielonego Stawu Kieżmarskiego. Nadmiar znakowanych szlaków w Tatrach ma być zniesiony. Komisja mieszana Polsko-Czechosłowacka zbierać się będzie plenarnie raz na rok, naprzemian po stronie polskiej lub czechosłowackiej. Do utrzymania stałej łączności i współpracy po obu stronach Tatr służyć będą dwa 4-osobowe wydziały obu Komisyj, pozostające w stałem porozumieniu.

W Zakopanem odbyło się dnia 16. VII. ub. r. posiedzenie Komisji P. T. T., które powzięło ważne uchwały, dotyczące przeniesienia i rozbudowy starych schronisk i budowy nowych (poniżej bramy Kraszewskiego w dolinie Kościeliskiej i schroniska narciarskiego w górnej części doliny). Zdecydowano nadto uporządkowanie i przesunięcie szeregu ścieżek w Tatrach, oraz zniesienie pewnych istniejących szlaków. Przyjęto szeroko zakreślony plan rozwinięcia na Podtatrzu sieci ścieżek i miejsc noclegowych.

Konferencja turystyczna, która odbyła się w Państwowym Urzędzie W. F. i P. W. w Warszawie, dnia 29. VI. ub. r., powzięła długi szereg uchwał, z których trzy następujące mają znaczenie dla ochrony przyrody w Tatrach:

Konferencja zwraca się z prośbą do miarodajnych czynników o wydanie w najbliższym czasie ogólnopolskiej ustawy o ochronie przyrody.

Konferencja uważa za niezbędne przy gospodarce w górach przestrzeganie zasad ochrony przyrody i krajobrazu.

Konferencja powierza P. T. T. opracowanie instrukcji ochrony przyrody do użytku turystów, celem umieszczenia w przewodnikach i schroniskach.

Z Parku Narodowego w Białowieży. O stałym rozwoju ruchu turystycznego w puszczy Białowieskiej świadczy stały wzrost liczby osób zwiedzających Park Narodowy. W latach 1925 i 1926 liczba ta wynosiła po 2500, w r. 1927 — 3500, w r. 1928 — 5500, w r. 1929 — 4000, w r. 1930 —8000, w r. 1931 — 10.000, w r. 1932 około 16.000. W roku ubiegłym zanotowano

do 1 września 11.726 osób; liczba ta w miesiącach jesiennych prawdopodobnie jeszcze wzrośnie.

Szczątki dębu w Krasnej. Prastary dąb w Krasnej, pow. krośnieńskiego, został w r. 1920 z głupoty podpalony przez wiejskiego pastucha. Ponieważ w jego wypróchniałem wnętrzu była ukryta amunicja z czasów wojennych, która wybuchała w czasie pożaru, szybkie ugaszenie ognia było niemożliwe i z olbrzyma pozostały zaledwie szczątki. I te szczątki jednak robią swoim ogromem silne wrażenie, a świadcząc o wielkości drzewa, zasługują na zachowanie. Odziomek mierzy u podstawy 11 m obwodu, a średnica 3,25 m, przybliżony obwód pnia w wysokości piersi 9,5 m. Wiek drzewa obliczono na 1700 lat.

Ochrona otoczenia zabytków historycznych. Znowu dwa stare kościoły, wraz z rosnącemi w ich otoczeniu starcmi drzewami, zostały uznane za zabytki, podlegające ochronie prawa. A to: kościół filjalny p. w. św. Jana Chrzciciela w Jerzmanowicach pow. olkuskiego przez Urząd Wojewódzki Kielecki (pismo L. AK. 11/0/17/Ki/33) — i kościół parafjalny, murowany, p. w. Narodzenia N. P. M. w Myślenicach (pismo Urzędu Wojewódzkiego Krakowskiego, L. AK. 11/Mg/1/Kr/33).

Głazy narzutowe. W przekopie budującej się kolei Kraków—Miechów odsłonięta została w głębokości około 10 m potężna warstwa gliny morenowej z licznemi blokami granitów północnego pochodzenia, których wymiary przekraczają poczęści 3 m obwodu. Miejsce to jest tem bardziej interesujące, że w tej samej glinie znaleziono doskonale zachowane kości mamuta, nosorożca, jelenia oraz wołu (rodz. Bos). Szczątki zwierzęce zostały na skutek zarządzenia Dyrekcji robót przekazane Muzeum Fizjograficznemu Pol. Ak. Um. Zarządzenie ochrony głazów, przekraczających ustawowe minimum wielkości, przyszło niestety za późno, kiedy największy z odkopanych dotychczas, mierzący 4,42 m obwodu, został już rozbity. Niemniej pozostaje możliwość ochrony innych okazów, które w miarę postępu robót zostaną odsłonięte.

Stan łosi w Polsce według danych, zebranych przez sekcję ochrony i hodowli łosia Związku Stowarzyszeń Łowieckich w Warszawie, przedstawia się w sposób następujący:

W lasach państwowych żyje ogółem 197 (80) sztuk,[1] mianowicie: w Dyrekcji Białowieskiej 116 (48), Wileńskiej 72 (29), Siedleckiej 9 (3).

W łowiskach prywatnych żyje 429 (144) sztuk, mianowicie: w ordynacji Dawigródeckiej ks. Radziwiłła 235 (78), w lasach Rzepichowsko-Chołynickich J. hr. Potockiego 129 (37), w Tomaszgrodzie p. S. Syczewskiego 25 (13), w Huropolu hr. Jundziłła 20 (7), w Biteniu pp. Jasiukowicza i Zaborowskiego 10 (4), w Gorczewie hr. Potockiego 10 (5). Ogółem żyje więc w Polsce 636 łosi, w tem 224 byki.

Stan zwierzyny w Tatrach przedstawia się pomyślnie. Wyrazem tego jest okoliczność, którą na każdej wycieczce w Tatry Wysokie można zauważyć: zwierzęta stają się coraz mniej płochliwe. Nie przychodzą jeszcze wprawdzie do ręki, jak w amerykańskim parku Yellowstone, kozice jednak — byle zachować pewien spokój — pozwalają zbliżyć się do siebie na

[1] Liczby w nawiasie oznaczają ilość byków.

kilkadziesiąt kroków, poczem odchodzą spokojnie, oglądając się i przystając. Ostre gwizdy świstaków są nietylko w mniej uczęszczanych dolinach (np. Pańszczycy), ale nawet w tak często odwiedzanych dolinach, jak np. Ciemnosmereczyńskiej, słyszane na każdej wycieczce.

Bociany — ptaki tradycyjnie ochraniane w Polsce — stają się czasem przedmiotem ataków ze strony właścicieli gospodarstw rybnych, którzy wbrew wynikom obserwacyj i badań naukowych twierdzą, że bocian czyni poważne szkody w narybku. Mamy do zanotowania dwa fakty, ilustrujące powyższe twierdzenie: Antoni Skóra z Niepołomic zastrzelił parę bocianów na gnieździe, w którem znajdowało się 6 jaj, składając w ten sposób dowód niezwykłej brutalności i okrucieństwa. Ponieważ bociany zostały zabite w czasie ochronnym, a nadto w bezpośredniem sąsiedztwie cudzego obejścia i wbrew protestom właściciela, delegat Ministra W. R. i O. P. zwrócił się do Starosty powiatowego w Bochni z prośbą o ukaranie winnego. Zarząd dóbr Balice wydał polecenie strzelania bocianów, załatujących nad stawy rybne z Mydlnik, gdzie na terytorjum Gospodarstwa Doświadczalnego U. J. istnieje starannie ochraniane gniazdo bocianie. Delegat Ministra W. R. i O. P. zwrócił się do zarządu dóbr Balice z prośbą o cofnięcie nakazu strzelania bocianów.

KSIĄŻKI NADESŁANE.

Świat i Życie. Zarys encyklopedyczny współczesnej wiedzy i kultury. Lwów. Książnica-Atlas. Tom II, zesz. 3. Marzec 1934. 64 str. i 16 str. rycin.

Ossowska M.: Etyka; Pawłowski St.: Europa; Łempicki Z.: Europy kultura; Dembowski J.: Ewolucja; Kowalski T.: Fakir; Wertenstein L.: Fala; Rybicki St. W.: Faszyzm; Krawczyńska J.: Feminizm; Manteuffel T.: Feudalizm; Toeplitz J. B.: Film; Łempicki Z.: Filologja; Tatarkiewicz Wł.: Filozofja; Słonimski P.: Fizjologja; Białobrzeski Cz.: Fizyka; Starzyński J.: Florencja.

Nowy zeszyt naszej encyklopedji szkolnej poświęcony jest po większej części tematom ogólnym, które przedstawiają interes dla każdego czytelnika. W szczególności zwrócić należy uwagę czytelnika „Przyrody i Techniki" na sylwetę tak wysokoklasowego popularyzatora jak J. Dembowski o ewolucji. Nadto podkreślić należy przystępną formę popularyzacji tak trudno strawnych zagadnień nowoczesnej fizyki jak kwanty i mechanika kwantowa w artykułach Wertensteina o fali i Białobrzeskiego o fizyce.

Dr. Wszędobylski: **300.000 km na sekundę z dr. Wszędobylskim.** Przełożył Tadeusz Zawistowski. Warszawa, 1934. Nakładem „Mathesis Polskiej" („Mathesis Polska" dla młodzieży), str. 260 × 28 tablic + 14 ryc., cena zł. 10,00 (w opr. pł. zł. 13,00).

Żyjemy w okresie popularyzacji wiedzy ścisłej, która ujawnia się w literaturze. Atoli, chociaż jest już dużo książek popularnych i to całkiem poprawnie napisanych dla ludzi dojrzałych, za mało było takich książek dla młodzieży. To też z uznaniem należy powitać zapoczątkowanie przez ruchliwe

wydawnictwo „Mathesis Polska“ w Warszawie serji książek popularnych dla młodzieży.

Mamy na myśli pierwszą książkę z cyklu „Podróże dra Wszędobylskiego“. Jej treść, rozłożona na 14 rozdziałów, jest bardzo różnorodna. A mianowicie znajdujemy tam opowiadania o rekordach szybkości, o wytwarzaniu prądu elektrycznego, o telegrafie (zwykłym i obrazkowym), o telefonie i mikrofonie, o komórce selenowej, falach radjowych (rozchodzących się z prędkością 300.000 km na sekundę) i radjostacjach, o promieniach Röntgena, podróżach Kolumba do Ameryki i Magellana naokoło świata (najbardziej interesujący rozdział), o odkryciu bieguna południowego i tragicznym losie ekspedycji R. Scotta, o wysiłkach ekspedycji angielskich celem zdobycia najwyższego szczytu górskiego Mount Everestu w Himalajach (bohaterskie wprost wyczyny badacza Mallory'ego opisane przepięknie!), o promieniach kosmicznych i lotach Piccarda, o słońcu i analizie widmowej, o ziemi, warstwach geologicznych i promieniotwórczości, wkońcu o gwiazdach.

Książka napisana bardzo interesująco i przystępnie. Nie wymaga od młodych czytelników niemal żadnego przygotowania specjalnego. Graficzna szata książki wzorowa, europejska. Zdobią książkę doskonałe plansze, przedstawiające najnowsze zdobycze. Przekład dobry. Atoli w drugiem wydaniu trzeba poprawić przykrą omyłkę druku na str. 6, w. 12: zamiast „58 kilometrów na sekundę“ ma być „58 metrów na sekundę“ oraz zmienić nieco tekst przy omawianiu działania lampy Röntgena na tablicy 13, ażeby u młodzieży nie powstało fałszywe mniemanie, że promienie Röntgena są promieniami katodowemi, odbitemi od antikatody. ł.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH I TERMINÓW NAUKOWYCH.

Eksponencjalny spadek aktywności. — Rozpad pierwiastków promieniotwórczych stosuje się do następującego prawa:

$$N_t = N_0 \cdot e^{\lambda t},$$

gdzie N_t oznacza ilość pierwiastka po czasie t, N_0 — ilość pierwiastka na początku; e i λ są wielkościami stałemi, pierwsza z nich to zasada naturalnych logarytmów, druga stała λ zależy od pierwiastka promieniotwórczego i jest dla każdego poszczególnego pierwiastka cechą charakterystyczną; t oznacza czas od początku obserwacji. Wnioskiem z tego prawa jest znany fakt, że skoro ciało promieniotwóreze straci po upływie czasu t połowę swej siły, to po upływie czasu 2 t siła czyli aktywność jego zmaleje do jednej czwartej, po upływie czasu 3 t do jednej ósmej, i t. d.

Sprostowanie.

W styczniowym zeszycie „Przyrody i Techniki“ wydrukowano mylnie na str. 24 w podpisie pod portretem prof. Schrödingera, jakoby dawniej wykładał w Kalkucie. Zamiast tego miało być w Berlinie.