

PRZYRODA I TECHNIKA

P. 2460 | 23



Lwów-Warszawa
nakładem
Książnicy Polskiej
T. N. S. W.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYROD-
NICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawany przez Pol. Tow. Przyrodników im. M. Kopernika
(Kraków, Lwów, Poznań, Warszawa, Wilno) przy zasiłku Wy-
działu Nauki Ministerstwa W. R. i O. P.

Rocznie 10 zeszytów.

Adres redakcji: Prof. dr. B. Fuliński, Lwów, Politechnika, Insty-
tut zoologiczny, Nabelaka 22.

Adres administracji: „Książnica Polska T. N. S. W.“, Lwów,
Czarneckiego 12.

Składy główne:

„Książnica Polska T. N. S. W.“, Oddział w Warszawie, Nowy Świat 59.

„Księgarnia św. Wojciecha“, Poznań, plac Wolności 1 i Wilno.

„Książnica Śląska“, Katowice, Kościuszki 23/IV.

DO P. P. PRENUMERATORÓW

Celem uregulowania nakładu na rok następny upraszamy wszystkich P. P. Prenumeratorów o łaskawe zawiadomienie nas do dnia 15-go grudnia o chęci dalszej prenumeraty czasopisma. Należytość za prenumeratę roczną względnie półroczną prosimy wpłacać najpóźniej do dnia 1 lutego 1924 na dotychczasowych warunkach. (Cena prenumeraty rocznej punktów zasad. 10—, półrocznej 5—, dla członków Tow. Przyrodników 25 % opustu).

TREŚĆ:

DR. J. DOBRZAŃSKI: W świecie atomów.

DR. A. KRASUCKI: Parę słów o formułach fenologicznych.

PROF. DR. W. FRIEDBERG: Rozsiedlenie zwierząt morskich a ich kształt.

Szymon Syrski.

Miscellanea.

Przegląd książek.

Zapiski.

Skrzynka redaktorska.

SOMMAIRE:

DR. J. DOBRZAŃSKI: Dans le monde des atomes.

DR. A. KRASUCKI: Quelques paroles sur les formules phenologiques.

PROF. DR. W. FRIEDBERG: La dislocation des animaux marins et leur forme.

Simon Syrski.

Miscellanées.

Revue des livres.

Notices.

Boîte de redacteur.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU,
WYDAWANY PRZEZ POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA.

Dr. Jerzy Stalony - Dobrzański.
Warszawa.

W świecie atomów. (Spintaryskop torowy*).

Znane jest zdanie Kanta, że niebo gwiazdziste nigdy nie przestanie być przedmiotem najwyższego podziwu dla umysłów badawczych. Astronomja poucza, że tak zwane gwiazdy stałe bynajmniej nie są nieruchome, lecz przeciwnie, poruszają się w najrozmaitszych kierunkach i to nieraz z bardzo wielkimi prędkościami. Ruchy te jednak, wobec olbrzymich odległości międzygwiazdowych, dają się wykryć tylko zapomocą najpotężniejszych narzędzi astronomicznych i napozór świat gwiazd zdaje się być czemś wieczyście niezmiennem. Wyobraźmy sobie, że gwiazdy, zamiast trwać niezmiennie, co chwila zapalają się i natychmiast gasną zupełnie chaotycznie co do miejsca i czasu, stwarzając w ten sposób pozory żywego ruchu. Wyobraźmy sobie dalej, że stan ten trwa od wieków. Obraz taki, będący jak gdyby antytezą rzeczywistego nieba gwiazdzistego, więc będący jak gdyby obrazem wieczystej zmienności, niewątpliwie wywierałby na widza nie mniej potężne wrażenie, niż tamten. Właśnie podobny obraz oglądamy w spintaryskopie i jest to z pewnością jedno z najefektowniej-szych i najbardziej interesujących widowisk, jakie może dać fizyka i chemja.

Spintaryskop jest to przyrządek, wynaleziony przez Crookes'a i służący do obserwowania zjawiska scyntylacji, odkry-

*) Referat, wygłoszony dnia 5 kwietnia 1923 na posiedzeniu sekcji pedagogicznej I Zjazdu Chemików Polskich w Warszawie.

tego prawie jednocześnie przez trzech uczonych (Crookes, Elster, Geitel 1903 r.). Urządzenie i działanie spintaryskopu Crookes'a jest proste: mamy tu przede wszystkim odrobinę substancji silnie promieniotwórczej (rad), umieszczonej na końcu ruchomej igły, pod nią w odległości kilku milimetrów jest umieszczony mały ekran fosforyzujący, a nad nią dość silna lupa. Cząsteczki α , wyrzucane przez ciało promieniotwórcze, uderzając o ekran, wywołują nadzwyczaj krótko trwające błysnięcia w postaci malutkich iskierek, które oglądamy przez lupę; to właśnie iskrzenie nosi nazwę scyntylacji.

Tak więc mamy w spintaryskopie dwie zasadnicze części składowe: substancja promieniotwórcza i substancja fosforyzująca.

Ciała promieniotwórcze, jak rad, uran, tor, jak wiadomo, wysyłają stale bez żadnych zewnętrznych pobudek, złożone promieniowanie, składające się z trzech zupełnie różnych rodzajów promieni a mianowicie: 1. promieni α , 2. promieni β , tworzonych przez elektrony, pędzące z wielkimi prędkościami, w niektórych wypadkach dochodzącymi prawie do prędkości światła, 3. promieni γ , które stanowią promieniowanie nadzwyczaj krótkofalowe, analogiczne do promieni roentgenowskich, lecz o jeszcze krótszej fali i jeszcze bardziej przenikliwe. Z promieni tych tylko promienie α wywołują zjawisko scyntylacji, nad nimi też zatrzymamy się nieco dłużej. Otóż składają się one z cząsteczek materialnych o masie cztery razy większej od masy atomu wodoru i poruszających się z prędkościami, dochodzącymi do 20.000 kilometrów na sekundę. Każda taka α -cząsteczka obdarzona jest ładunkiem elektrycznym dodatnim, co do wielkości równym podwójnemu ładunkowi elementarnemu. Po utracie tych dwóch ładunków elementarnych, cząsteczka α staje się zwyczajnym atomem helu. Z całkowitej sumy energii, wysyłanej przez ciało promieniotwórcze w postaci promieni α , β i γ , na promienie α przypada przeszło 90%. Tę wielką energję α -promieni należy tu szczególnie podkreślić. Rzeczywiście, jeżeli nawet uwzględnimy tylko energję kinetyczną α -cząsteczki i jeżeli weźmiemy pod uwagę stosunek tej energii do masy cząsteczki, to otrzymamy wielkość ogromną, nie spotykaną dotąd w żadnych innych zjawiskach. Tłumaczy się to prędkością α -cząsteczek; przed poznaniem przemian pro-

mieniotwórczych nie mieliśmy przykładu, aby materja mogła znajdować się w tak szybkim ruchu (w analogicznych promieniach kanalikowych prędkość cząstek jest znacznie mniejsza). Ażeby uzmysłwić sobie nieco dokładniej, jak wielkim jest tu stosunek energii do masy, przypomnijmy, że energia kinetyczna jest proporcjonalną do kwadratu prędkości i wyobraźmy sobie, że potrafilibyśmy nadać kuli karabinowej prędkość α -cząsteczki. Wówczas energia tej kuli byłaby przeszło 400 milionów razy większą, niż jest w rzeczywistości. Kto widział skutki uderzenia kuli karabinowej (w Warszawie, np. można zobaczyć nad Wisłą, koło mostu Kierbedzia, grube rury żelazne ogrodzenia bulwaru poprzebijane na wylot), niech wyobrazi sobie efekt 400,000.000 razy większy. Ponieważ energia kinetyczna jest również proporcjonalna do masy, więc energia naszej α -kuli nie zmieniłaby się, gdybyśmy jej prędkość z powrotem zredukowali do 1 kilometra na sekundę, powiększając jednocześnie masę 400,000.000 razy. Jeżeli jako masę kuli karabinowej przyjmiemy 15 gramów, to tak powiększona masa stanowiłaby 6000 tonn, czyli masę 200 naładowanych wagonów, a więc 4 dużych pociągów. Pociągi jednak poruszają się nie z prędkością 1 kilometra na sekundę, lecz np. z prędkością 72 kilom. na godzinę, czyli 50 razy wolniej; powtarzając, więc jeszcze raz redukcję prędkości, możemy powiedzieć, że energia α -kuli równa się energii kinetycznej 10.000 pociągów, idących pełną parą. Wiemy, co stałoby się, gdyby te 10.000 pociągów w pełnym biegu wpadły na przeszkodę nieruchomą; ich energia kinetyczna zostałaby zużyta na dokonanie straszliwego zniszczenia: olbrzymie pole, zasłane szczątkami pogruchotanych wagonów, całe góry wagonów wyrzuconych jedne na drugie, stosy żelastwa, potężnych sztab stalowych, fantastycznie powyginanych i porozrywanych... Taki mógłby być skutek wyładowania energii kinetycznej, zawartej w drobnej kulce karabinowej, gdyby posiadała ona prędkość α -cząsteczki. W obrazie tym niezwykle wielki stosunek ilości energii do masy zarysowuje się już z dostateczną wyrazistością.

Z kolei zajmiemy się teraz drugą częścią składową spintaryskopu — ciałem fosforyzującym.

Fosforescencją nazywa się zazwyczaj zjawisko, polegające na tem, że niektóre ciała świecą w ciemności w zwyczajnej temperaturze, o ile poprzednio zostały naświetlone, czyli poddane działaniu światła, szczególnie zaś światła bogatego w promienie krótkofalowe, jak np. światło dzienne, lamp łukowych, płonącej wstążki magnezowej itp. Inne rodzaje promieni, więc promienie katodowe, roentgenowskie, promienie α , β i γ ciał promieniotwórczych również zdolne są wywoływać świecenie różnych ciał i to świecenie także nazywają fosforescencją, jakkolwiek często nie jest zachowany tu warunek, zawarty w wyżej podanem określeniu, mianowicie, warunek, aby ciało świeciło **po** usunięciu promieni naświetlających. W wielu wypadkach fosforescencji katodowej, w fosforescencji ekranów z platynocjankiem barowym pod wpływem promieni Roentgena, w fosforescencji siarczku cynkowego pod wpływem α -promieni, rzecz się ma właśnie odwrotnie, to jest, świecenie trwa tylko tak długo, jak długo trwa naświetlanie.

Tak więc odróżniamy różne rodzaje fosforescencji, zależnie od rodzaju promieniowania naświetlającego, przyczem niektóre ciała wykazują jeden tylko rodzaj fosforescencji, np. ciała, świecące pod wpływem promieni katodowych, często nie reagują widocznie na inne promieniowania; inne znowu ciała, jak siarczek cynku, fosforyzują zarówno pod wpływem zwykłego światła, jak i pod wpływem promieni α , β i γ . Zaznaczyć tu jednak należy, że fosforescencja pod wpływem promieni α różni się wybitnie od innych rodzajów fosforescencji: gdy bowiem w tych ostatnich wypadkach ciało fosforyzujące świeci przynajmniej na pozór, w sposób zupełnie ciągły, przy α -fosforescencji świecenie składa się z oddzielnych, krótkotrwałych błysnięć, tworząc charakterystyczne iskrzenie czyli scyntylację.

Z pomiędzy ciał, wykazujących α -fosforyscencję, siarczek cynku daje najjaśniejsze iskerki i dlatego najlepiej nadaje się do sporządzania spintaryskopu. Zwyczajny siarczek cynku, strącony z roztworu, nie wykazuje żadnej fosforescencji i ażeby go otrzymać w formie odmiany fosforyzującej (t. zw. blendy Sidota), należy go specjalnie preparować, co głównie polega na prażeniu do wysokiej temperatury. Odpowie-

dnie przepisy znajdują się w literaturze chemicznej*) i jakkolwiek operacje są dość delikatne, dobry preparat można otrzymać w każdej pracowni chemicznej.

Zjawisko scyntytacji posiada doniosłe znaczenie w historii rozwoju współczesnej fizyki i chemji, szczególnie w historii atomistyki. Hipoteza atomistyczna budowy materji, podana w formie koncepcji filozoficznej już przez filozofów starożytnej Grecji, ukazuje się znowu na początku dziewiętnastego wieku, ale tym razem już jako hipoteza, narzucająca się z nieprzepartą niemal siłą dla wytłumaczenia odkrytych wówczas podstawowych praw chemji i praw fizycznych, dotyczących zachowania się gazów. Hipoteza ta, ujmując w nadzwyczaj przejrzysty i prosty obraz mnóstwo faktów doświadczalnych, zapanaowała wszechwładnie w rozwijających się z potężnym rozmachem naukach chemji i fizyce. Podczas gdy początkowo zajmowano się względniemi ciężarami atomowemi, z biegiem czasu i z rozwojem nauki pokuszono się o postawienie i rozwiązanie zagadnienia, jaki też jest rzeczywisty, bezwzględny ciężar pojedynczego atomu, jakie są jego wymiary i ile atomów zawiera się w pewnej określonej ilości materji.

W roku 1865 fizyk Loschmidt po raz pierwszy oblicza słynną swoją liczbę, wyrażającą ilość cząsteczek, zawierających się w 1 cm^3 dowolnego, znajdującego się w normalnych warunkach gazu. Ilość ta wynosi $27,5 \cdot 10^{18}$. Naturalnie wobec tak olbrzymiej ilości i, co zatem idzie, niezmiernie małej wielkości atomów, przy najśmielszej nawet wyobraźni niepodobna było marzyć, aby kiedykolwiek można było obserwować pojedynczy atom, ani chociażby działanie pojedynczego atomu. Zawsze we wszelkich zjawiskach oberwowano i mierzono tylko sumaryczne, według praw statystycznych tworzące się działanie niezliczonych ilości atomów. Wprawdzie jeszcze w roku 1827 Anglik Brown spostrzegł, iż drobnitkie cząsteczki ciała stałego, unoszące się w cieczy w postaci subtelnej zawiesiny, wykonują tajemniczy, nigdy nie ustający, zupełnie chaotyczny ruch drgający, który można było wytłumaczyć tylko w ten sposób, że cząsteczki cieczy, znajdując się

*) np. Vanino L.: Handbuch der präparatiwen Chemie, F. Enke Stuttgart, 1921, str. 537,

w ustawicznym ruchu termicznym, uderzają ze wszystkich stron w zawieszoną cząstkę i, w chwilach, gdy suma tych uderzeń nie równa się zeru, wprawiają ją w ruch. Obserwując to zjawisko Browna, rzeczywiście ma się już wrażenie, że tylko cienka zasłona oddziela nas od bezpośredniego zetknięcia ze światem atomów. W każdym razie, przeświadczenie o realnym bycie atomów stawało się coraz silniejszym i u większości chemików urastało niemal do znaczenia dogmatu.

Z drugiej strony jednak w końcu dziewiętnastego stulecia we wszystkich dziedzinach nauki powiał duch krytyczny; po ogromnym rozroście nauk przyrodniczych przede wszystkim w kierunku materji, okazała się potrzeba pogłębienia, krytycznego zbadania samych podstaw poszczególnych nauk, potrzeba usunięcia istotnie naiwnych nieraz wyobrażeń i balastu hipotez niepotrzebnych. Ten duch krytycyzmu nie ominął i chemji; owszem, doszło tu nawet do znacznej przesady, przyczem przede wszystkim hipoteza atomistyczna stała się przedmiotem zaciekłych ataków. W walce tej posunięto się tak daleko, że nietylko z pogardą odrzucono wszelkie wyobrażenia o realności atomów, ale jak to uczynił Wilhelm Ostwald, zaprzeczono hipotezie atomistycznej nawet wartości dydaktycznej. W obozie żywiolowych atomistów ataki podobne wywoływały oczywiście gorące sprzeciwy. W tym czasie właśnie odkryto zjawisko scyntylacji i odkrycie to stało się momentem decydującym o wyniku walki. Rzeczywiście zobaczono tu po raz pierwszy rzecz niemal nie do wiary: działanie pojedynczych atomów! To nadspodziewanie pomyślne zdarzenie zawdzięczać należy ogromnej stosunkowo energii α -cząsteczki, co już podkreślaliśmy wyżej. Odkrycie zjawiska scyntylacji, następnie słynne „fotografie atomów“ Wilsona i wogóle cały rozwój współczesnej atomistyki sprawiły, że realny byt atomów nie budzi już obecnie żadnych wątpliwości. Znaczenie zjawiska scyntylacji nie ogranicza się do tego, co wyżej podano; zostało ono bowiem zużytkowane do osiągnięcia innych doniosłych zdobyczy naukowych, że wymienimy: wyznaczenie ładunku α -cząsteczek, nowy sposób obliczania liczby Loschmidta, wreszcie rozkład azotu i otrzymanie z niego wodoru przez Rutherforda. W technice zjawisko scyntylacji

znalazło zastosowanie przy wyrobie niegasnących farb samoświecących.

O znaczeniu dydaktyczno-szkolnem scyntytacji niema potrzeby chyba zbyt się rozwodzić. Jeżeli uwzględnimy fakt, że zagadnienie budowy atomu jest jednym z najważniejszych i najaktualniejszych we współczesnej fizyce i chemji, jeżeli dalej weźmiemy pod uwagę, że w każdej szkole, w której wykładają się powyższe przedmioty, musimy mówić o hipotezie atomistycznej, o ciałach promieniotwórczych, o budowie atomu itd., to dojdziemy do przekonania, że spintaryskop, jako najefektowniejszy, najprostszy i najdostępniejszy z przyrządów, zapomocą których można przejść w tych kwestjach od słów do pokazu, zasługuje na jaknajszersze rozpowszechnienie w szkołach i wśród uczącej się młodzieży. W istocie, obraz, oglądany w spintaryskopie, sprawić może głębokie wrażenie na ucznia, uświadomionego co do zjawiska scyntytacji i wzbudzić żywe zainteresowanie się poznawaną dziedziną wiedzy.

Pragnąc możliwie uprzystępnąć ten ciekawy przyrządek, zadałem sobie pytanie, czy nie dałoby się zastąpić drogie sole radowe przez inne pospolitsze ciała promieniotwórcze, a więc np. przez sole uranu lub toru. Oczywiście, z góry można było przewidzieć, że scyntytlacja będzie miała miejsce, gdyż oba te pierwiastki wykazują α -promieniowanie; chodziło więc tylko o to, czy iskiereki nie będą zjawiać się zbyt rzadko, ponieważ promieniowanie toru i uranu jest przeszło milion razy słabsze, niż radu. Próby umieszczania substancji promieniotwórczej oddzielnie od ekranu fosforyzującego tak, jak to jest w spintaryskopie Crookes'a, nie dały pożądaných wyników, pomimo najdalej idącego zwiększenia powierzchni promieniującej: otrzymywało się zaledwie parę iskierek na sekundę na 1 cm^2 ekranu. Wówczas zastosowałem pomysł zmieszania substancji promieniotwórczej z fosforyzującą, ażeby, zbliżając w ten sposób jak najbardziej obie substancje, najlepiej wyzyskać słabe promieniowanie. Już pierwsza próba w tym kierunku wykazała, że dobre wyniki mogą być osiągnięte. Pozostawało tylko ustalić najkorzystniejsze warunki. Wykonałem szereg doświadczeń, stosując już to sole uranowe, już

to torowe, w stanie suchym, wilgotnym, w stanie stężonych roztworów, bez żadnych środków wiążących lub z udziałem takowych itd. Ostatecznie najlepsze wyniki otrzymałem, stosując jako substancję promieniotwórczą tlenek toru; iskierki w tym wypadku były najjaśniejsze, a ilość ich wynosiła co najmniej kilkadziesiąt na sekundę i na 1 cm^2 . Skonstruowany w ten sposób spintaryskop torowy w zupełności odpowiada swojemu przeznaczeniu i jest, jak sędzę, najprostszym typem tego przyrządzu *).

Pozostaje tu może jeszcze dodać, że w spintaryskopie tym zastosowałem lupę silniejszą, niż w spintaryskopie Crookes'a, przez co zmniejszyło się wprawdzie pole widzenia, ale iskierki wydają się większe i jaśniejsze.

Obserwacje oczywiście należy prowadzić przy oku wyczętem i w miejscu zaciemnionem, jakkolwiek zupełna ciemność jest niepożądaną.

Dr. Adam Krasucki
Dublany. — Zakład ochrony roślin.

Parę słów o formułach fenologicznych.

Już od dawna starano się opisy życia owadów ująć w krótkie schematy, któreby w sposób przejrzysty informowały o najważniejszych szczegółach. Schematy te znalazły zastosowanie przedewszystkiem w literaturze entomologicznej lasowej i wprowadzone zostały po raz pierwszy przez Judeich'a i Nitsche'go**), których sposób pisania przeszedł następnie do licznych podręczników***) i prac nauko-

*) Spintaryskop torowy, pokazywany na posiedzeniu, był wykonany przez firmę „Wal“ (Wytwórnia Aparatów Laboratoryjnych w Warszawie, ul. Śniadeckich 11 m. 8, telef. 257—75), która podjęła się wyrobu tych przyrządzuików.

**) Judeich J. F. und Nitsche H. „Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde“, Berlin, 1895.

***) Nüsslin Otto Dr. „Leitfaden der Forstinsektenkunde“, Berlin, 1913.

wych i przez długi czas utrzymał się niemal do dni dzisiejszych. Na czem sposób ten polega, widoczne jest z załączonego przykładu, przedstawiającego okresy poszczególnych stadjów rozwojowych Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.), który w latach 1916 i 1917 wyrządził znaczne szkody w lasach w kotlinie sandomierskiej*).

Rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1916					+	+++ ...	---	---	---	---	---	---
1917	---	---	---	---	++							

W graficznym tem przedstawieniu . oznacza stadjum jajeczka, — larwy, ■ poczwarki, + owadu dojrzałego (*imago*). Gruba kreska = umieszczona poniżej znaku larwy oznacza, iż w tym okresie życia i o danej porze roku owad jest szkodliwy. Jeżeli chodzi o zaznaczenie żeru *imago*, umieszcza się takąż samą kreskę powyżej znaku +. Oprócz tego używamy jeszcze znaku ⊙, który wyobraża larwę spoczywającą w oprzędzie (kokonie), lub w specjalnie, przed przekształceniem się w poczwarkę, wyszukanych lub przygotowanych kryjówek. Liczby arabskie, umieszczone u góry, oznaczają miesiące roku kalendarzowego. Schemat czytamy zatem: Motyl lata z końcem maja i w czerwcu, w czerwcu samice składają jajeczka, gąsienice lęgną się z początkiem lipca, a przekształcają się w poczwarkę z końcem listopada, poczwarka zimuje i z końcem maja lęgnie się z niej motyl; gąsienica szkodliwa jest w okresie od początku lipca do końca października. Daty podawać można zatem z dokładnością jednej dekady.

W ostatnich latach podjęte usiłowania szły w tym kierunku, aby za rozwlekły, za dużo zajmujący miejsca i za kosztowny w druku sposób pisanie zastąpić prostszym. Pierwszy

*) Sitowski L. „Z Biologii Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) w Puszczy Sandomierskiej“. Prace naukowe Uniwersytetu poznańskiego. Sekcja rolniczo-leśna, nr. 2, 1922.

krok w tym kierunku uczynił Rhumbler*), sprawę jednak potraktował zbyt matematycznie, tak, że sposób pisania wprawdzie uprościł, zataił natomiast przejrzystość i utrudnił szybkie zorientowanie się w szczegółach biologicznych. Formuła Rhumbler'owska, wyobrażająca okresy poszczególnych stadiów rozwojowych *Poprocha cetyniaka*, przedstawiać się będzie w następujący sposób: $\frac{6-7.11^m}{11^P,5^m + 5^P6}$. Dla owadów

o przeobrażeniach zupełnych wszystkie daty wypisuje się tak, iż tworzą one razem postać ułamka. Nad kreseczką poziomą (w liczniku) oznaczone są stadium jajeczka (z lewej strony) i larwy (z prawej strony). Pod kreseczką poziomą (w mianowniku), z lewej strony, oznaczone jest stadium poczwarki a z prawej motyla. Przed liczbami, wyobrażającymi okres larwalny i owadu dojrzałego, umieszcza się wprowadzone przez Judeich'a znaki larwy (—) i imago (+), czytane „minus“, „plus“. Okresy jajeczka i poczwarki nie mają żadnych znaków. Liczby arabskie duże oznaczają miesiące, w których dane stadium rozpoczyna się i kończy, wszystkie zatem miesiące pośrednie są opuszczone, np. 7.11^m czytamy: okres larwalny rozpoczyna się w lipcu a kończy w listopadzie, lub trwa od lipca do listopada. Kropka służy do rozdzielienia liczb jednocyfrowych od dwucyfrowych, przecinek zaś do zaznaczenia, iż w danym stadium owad zimuje. Wykładniki a, m, p (*anterior*, *media*, *posterior pars mensis*) wyobrażają pierwszą, drugą, trzecią dekadę miesiąca. Ponadto wprowadza jeszcze Rhumbler do wykładników, liczby na oznaczenie tygodni, w których dane stadium rozpoczyna się lub kończy, np. 5¹³, 6^{12**}) itd. Celem zaznaczenia okresu szkodliwego żeru, używa się tłusto pisanych (drukowanych) liczb np. $\frac{6-7.10.11^m}{11^P,5^m + 5^P6}$.

Jeśli larwa spoczywa jakiś czas nieprzepracowana w oprzędzie, natenczas liczby określające dotyczą przeciąg

*) Rhumbler L. Dr. „Vorschlag zu einer zweckmässigen Formeldarstellung der Biologie von Insekten“, Zeitschr. f. angew. Entomol., 1918, Bd. IV, Heft 8.

***) Wykładniki te, czytane 1g do 3g (5 hoch 1 bis 3), 1g do 2g (nie trzynaście, dwanaście), pojmujemy: w czasie 1go, 2go i 3go tygodnia, w czasie 1go i 2go tygodnia.

czasu ujmuje się w nawias kragły (). Powyższą formułę Rhumbler'a czytamy zatem: 6 minus 7 do 10 do 11 do ^m przez 11 do p przecinek 5 do m plus 5 do p do 6. Jeżeli życie danego stadjum trwa dłużej aniżeli 1 rok, wprowadza się literę A (*annus*), oznaczającą pełny rok kalendarzowy. Dla Chrabąszcza majowego napiszemy zatem schemat na zasadzie Rhumbler'a:

$$\frac{5^m 7^a - 7^m, A, A, 8^m}{8^p 10 + 11, 6^m}$$

z którego dowiadujemy się, iż okres larwalny trwa 3 lata i 4 dekady.

W wypadku, w którym okres jajeczka przypada na ten sam czas co okres *imago*, zaleca Rhumbler opuszczać liczby określające stadjum jajeczka, np. dla Prządki dębówki

(*Lasiocampa quercus* L.) zamiast $\frac{7-8,5}{6+7}$ piszemy $\frac{-8,5}{6+7}$.

Jeżeli owad zimuje jako larwa, a zatem w liczbie oznaczającej stadjum poczwarki odpada użycie przecinka, możemy nie zaznaczać stadjum poczwarczego, którego początek i koniec przypadają na koniec okresu larwalnego i początek imaginalnego, np. dla Prządki dębówki możliwie uproszczony

schemat będzie $\frac{-8,5}{7}$. Na przytoczonych przykładach widać

wyraźnie, że schemat Rhumbler'a aczkolwiek krótki, nie może iść w porównanie z poprzednim co do przejrzystości i szybkości w orientowaniu się.

W niedługi czas potem M. Wolff i A. Krausse*) przystąpili do opracowania formuł fenologicznych, które zasadniczo opierają się na Rhumbler'owskich, niewątpliwie jednak są znacznie ulepszone, czyniąc mniej więcej zadość trzem głównym warunkom: krótkości, przejrzystości i dokładności. Schemat biologiczny Poprocha cetyniaka, napisany według zasad Wolff'a i Krausse'go, przedstawia się:

$$\frac{6}{11 p // 5 m} \left| \frac{7 // 11 m}{5 p // 6 p} \right.$$

*) W jęz. niemieckim 6 minus 7 bis 10 bis 11 hoch m.

**) Max Wolff Dr. u. Anton Krausse Dr.: „Phenologie in Formeln“. Zoolog. Anz. Bd. LII, Leipzig, 1921. S. 238—249.

Dwie kreseczki, pozioma i pionowa, ułożone na krzyż, tworzą cztery pola, z których górne lewe przeznaczone jest na stadjum jajeczka, górne prawe na larwę itd. jak w schemacie poprzednim. Liczby arabskie oraz a, m, p oznaczają to samo co u Rhumbler'a (początek i koniec trwania danego stadjum), z tą różnicą, że zamiast w wykładniku, pisze się a, m, p obok liczby oznaczającej miesiąc, wykładnik zaś przeznaczony jest na liczby wyrażające długość trwania danego stadjum w tygodniach lub jego częściach, pozwala zatem określać dotyczące daty z dokładnością nawet jednego dnia. I tak np. formuła $4/5$ napisana po lewej stronie u góry mówi nam, że jajeczka bywają składane w kwietniu a rozwój embrjonalny kończy się w maju, nie wiemy jednak nic bliżej o czasie trwania tego stadjum (np. 2 tygodnie czy 2 miesiące). Ściślej określimy datę, jeżeli napiszemy $4p/5a$, gdy zaś użyjemy wykładnika, np. $4p 1\frac{1}{4}$ (przyczem obojętną jest rzeczą, czy napiszemy $1\frac{1}{4}$ jako wykładnik $4p$ czy też $5a^*$), będziemy mieli podany czas trwania stadjum z dokładnością na dni (12 dni).

Celem odgraniczenia miesięcy, oznaczających początek i koniec trwania danego stadjum (w formule Rhumbler'owskiej pisanych tuż obok siebie), wprowadzają Wolff i Krausse pojedynczą kreskę ukośną, a dla zaznaczenia, że w danym stadjum owad zimuje, dwie kreski ukośne między liczbami, oznaczającymi początek i koniec trwania danego stadjum. Ilość podwójnych kresek podaje nam zatem okres życia jednego pokolenia w latach. To samo stosuje się i do wypadku, w którym rozmaite stadja rozwojowe zimują.

Uwzględniając wszystkie podane wyżej uwagi, schemat biologiczny Poprocha cetyniaka będziemy czytali: stadjum jajeczka w czerwcu, stadjum larwy rozpoczyna się w lipcu a kończy w drugiej dekadzie listopada, poczwarka zimuje i w drugiej dekadzie maja kończy okres swojego życia, motyl pojawia się w trzeciej dekadzie maja i żyje jeszcze przez czerwiec.

Jeżeli mamy do czynienia z gatunkiem, u którego brak np. stadjum poczwarki (*hemimetabolia*, *epimorfosa*), lub który

* O ile nie zachodzą różnice w czasie trwania danego stadjum zależnie od odmiennych warunków w różnych porach.

jest żyworodny, wówczas odpowiednie pole (poczwarki, jaja) pozostawiamy czyste. Mając przedstawić schemat biologiczny jętek, odznaczających się t. zw. hypermetamorfozą (owady hypermetaboliczne), dzielimy prawe pole u dołu linią kreskowaną na dwie części, w pierwszej z nich piszemy daty dla *subimago*, w drugiej dla *imago*.

Kreseczki poziomej używają Wolff i Krausse dla zaznaczenia, że początek lub koniec danego stadium może mieć miejsce w różnych okresach np. schemat dla gąsienicy *Evetria buoliana* Schiff. (Słojówki Bubola — Liściowoja snowego) 8a—9a//5p oznacza, iż gąsienica wylęga się w czasie między początkiem sierpnia a początkiem września, zimuje i żyje jako gąsienica do końca maja. *Sesia apiformis* Cl. (Przeziernik osowiec) składa jajeczka w czasie od czerwca do lipca, schemat zatem dotyczący piszemy 6—7, chcąc zaś zaznaczyć, że jajeczka składane bywają np. z końcem sierpnia, a rozwój embrjonalny kończy się we wrześniu jak to ma miejsce u *Ellopija fasciaria* L. (Ostrołota świerczniaka), piszemy 8p/9.

Jeżeli rozwój jednego i tego samego stadium trwa przez czas, obejmujący nie tylko ułamki lat, lecz także jeden lub więcej pełnych lat kalendarzowych, wówczas pełny rok kalendarzowy, podobnie jak w schemacie Rhumbler'owskim, oznaczamy literą A, np. gąsienice *Evetria resinella* L. (Słojówki żywiczaneczki) wylęgają się z początkiem czerwca, zimują, żyją przez cały następny rok kalendarzowy, zimują ponownie i w trzecim roku, w trzeciej dekadzie marca, kończą swoje życie jako gąsienice. Stosując się do podanych zasad, zaznaczymy to formułą 6a//A//3p. Jeżeli okres życia np. larwy obejmuje większą ilość lat kalendarzowych, wówczas przed A piszemy liczbę, która wskazuje ile lat kalendarzowych wchodzi w rachubę i która większa jest od 1. W tym wypadku piszemy po A podwójne kreski do połowy zmniejszone, celem zorientowania się w ilości lat, w ciągu których owad w danym stadium przebywa. Do podwójnej kreski, umieszczonej przed A, dodajemy współczynnik przy A i otrzymujemy okres trwania danego stadium. Dla larwy Chrabąszcza majowego napiszemy zatem schemat 7m//2A,,8m, dla larwy *Hylotropes bajulus* (Wąsacz, Spuszczał) 8//9A,,4.

O ile w danym stadium następuje w dalszych przeobrażeniach przerwa połączona ze stanem spoczynkowym, a obejmująca sobą pełny rok kalendarzowy, wówczas na oznaczenie 1-go roku kalendarzowego używamy znaku ∞ , który umieszcza się po znaku //, oznaczającym zimowanie. Schemat zatem $4//\infty$ powiadamia nas, że dane stadium rozpoczyna się w kwietniu, zimuje, pozostaje w stanie spoczynkowym cały następny rok i dopiero w trzecim roku dalej ulega przeobrażeniom. Data, określająca początek następnego stadium, powiadamia nas zarazem o czasie, w którym kończy się poprzednie. Aby otrzymać w tym wypadku liczbę, wskazującą nam, ile razy dane stadium zimuje, dodajemy do znaku zimowania znak ∞ i otrzymujemy żądany wynik. Jeżeli okres spoczynkowy danego stadium trwa kilka lat, piszemy u góry znaku ∞ liczbę, która określa nam ilość lat, np. $3//\infty^2$ oznacza, że dane stadium pozostaje w stanie spoczynkowym 2 lata a zimuje 3 razy. Po znaku ∞ nie umieszcza się zupełnie podwójnych kresek.

Liczby, pisane u dołu liczb oznaczających miesiące, wyrażają tygodnie, w których dany fakt (np. składanie jajek) został zauważony np. $4_2^{\frac{4}{7}}$ oznacza, że składanie jajek odbyło się w drugim tygodniu kwietnia i trwało przez 4 dni.

Jeżeli owad w danym okresie przebywa w ukryciu i nie przyjmuje pożywienia, lub też jeżeli stadium następne spoczywa w danym gotowe do wylęgu np. młodziutka larwa w jajku, motyl w osłonach poczwarczych, wówczas ujmujemy dotyczące daty, w pierwszym wypadku w nawias krągły (), w drugim w prosty []. Obramowanie oznacza okres spoczynkowy w oprzędzie, w którym następnie larwa przekształca się w poczwarkę. Chcąc zaznaczyć okres szkodliwego żeru, używamy tłustego druku (pisma), np. dla gąsienicy Poprocha a cetyniaka $7/10/11$ m.

O ile na 1 rok przypada więcej generacji, wówczas każdą z nich określa się osobnym schematem i łączy znakiem +. W wypadkach, w których owad wydaje kilka razy potomstwo lub też rozwój jednego pokolenia odbywa się w rozmaity sposób, radzimy sobie w pierwszym wypadku w ten sposób, iż formuły określające rozwój każdego potomstwa z osobna, łączymy ze schematem, wyobrażającym rozwój pokolenia macierzystego, znakiem „i“, w drugim wypadku dotyczące schematy łączymy znakiem „albo“.

Rozmnażanie partenogenetyczne zaznaczamy znakiem ♀ umieszczanym przed pierwszą liczbą w lewym polu u góry.

Często życie owadu nie jest dobrze znane a niejednokrotnie okresy rozwojowe ulegają tak znacznym wahaniom zależnie od osobnika, iż niemożliwym jest ustalić chociażby miesiące, w takich wypadkach oznaczamy tylko ogólnie pory roku ich początkowemi literami w, l, j, z.

W roku 1921 ogłosił Prell*) swój pogląd na sposób pisania formuł biologicznych. Schemat Prella zastosowany do biologji Poprocha cetyniaka będzie

$$\frac{O6, L7-11m}{P11p/5m, I5p-6}$$

Okresy poszczególnych stadjów rozwojowych zaznaczone są tutaj początkowemi literami ich nazw, a zatem O (*ovum*), L (*larva*), P (*pupa*), I (*imago*). Przecinek służy do oddzielania stadjów rozwojowych, kreska pozioma pełni rolę kreski ukośnej pojedynczej (/) a ta ostatnia rolę znaku zimowania w schematach Wolff'a i Krausse'go.

Schemat biologiczny Chrabąszcza majowego według Prella będzie

$$\frac{O5m-7a, L7m/A^2/8m}{P8p-10, I11/6m}$$

Dla oznaczenia pełnego roku kalendarzowego wprowadza Prell także literę A, liczba jednak, która ma oznaczać ilość lat kalendarzowych, mieści się nie na miejscu współczynnika, lecz w wykładniku, przytem nie uwzględniona jest tutaj różnica między kreską ukośną przed i po A. Celem zaznaczenia okresu szkodliwego żeru wprowadza i Prell tłuste znaki, np. pędrak Chrabąszcza majowego: $L7m/A^24-9/4-6-8m$, imago chrabąszcza: $I11/5-6m$. Schematy te czytamy: larwa rozpoczyna okres swojego życia w drugiej dekadzie lipca, zimuje, żyje pełne dwa lata kalendarzowe, w których szkodliwą jest od kwietnia do września, w czwartym roku wyrządza szkody od kwietnia do czerwca i kończy swój okres w drugiej dekadzie sierpnia; owad dojrzały wylęga się z poczwarki w listopadzie, zimuje i w przyszłym roku żeruje od maja do drugiej dekady czerwca.

*) Prell H.: „Biologieformeln als zweckmässige Zusammenfassung wichtiger biologischer Daten von Insekten“ Ztschr. für angew. Entom. Bd. VIII, Heft 1, 1921, S. 179-181.

Ilość stadijów larwalnych nazwijmy według Prella liczbą umieszczoną u góry L , poszczególne zaś stadia larwalne liczbą u dołu L . np. larwa znanego powszechnie Pryszczeła lekarskiego (*Lytta vesicatoria* L.) otrzyma formułę szczegółową: $L_{1-2} 7-9 (L_3 10/A^{0-1/4 a}) L_4 4m$, lub $L^4 7/A^{0-1/4 m}$. Liczby ujęte w nawias po O lub L , oznaczają w pierwszym wypadku larwę spoczywającą w jajku i gotową do wylęgu, w drugim larwę pozostającą w spoczynku i nie przeobrażającą się w poczwarkę. Jeżeli w ciągu roku następuje po sobie kilka generacji, wówczas liczbę, oznaczającą ilość tych ostatnich umieszcza się przed kolejno po sobie następującymi formułami poszczególnych pokoleń.

W roku 1922, już po ogłoszeniu projektu Prella, opublikowali Wolff i Krausse*) jeszcze raz w skróceniu zasadnicze cechy swoich formuł, uzasadniając niektóre szczegóły. Zwracają oni uwagę, że skrupulatne uwzględnianie wszelkich zjawisk i nie zawsze jest możliwe i nie zawsze konieczne. Inaczej postępujemy wówczas, gdy chodzi nam o dokładne zaznaczenie spostrzeżeń, poczynionych czy to w przyrodzie, czy też w czasie sztucznej hodowli, celem wypełnienia luki w wiadomościach naszych o biologii owadów, lub zestawienia zbioru o wartości naukowej, inaczej zaś, gdy chodzi nam o podanie ważniejszych szczegółów w podręcznikach fachowych wprawdzie, lecz obejmujących całą daną gałąź wiedzy. Z naciskiem podkreślają ważność odróżniania okresu trwania danego stadium od czasu, w którym to stadium rozpoczyna się lub kończy. W pierwszym wypadku używamy kreski ukośnej i czytamy „trwa od... do...“, w drugim kreski poziomej a czytamy „odbywa się w czasie między... a...“. Jeżeli czas trwania danego stadium lub czynności (np. składanie jajek) jest tak długi jak użyty odcinek czasu, lub krótszy od niego, wówczas odpada potrzeba używania znaków / —.

Kilka załączonych poniżej przykładów służy jako ilustracja objaśniająca jeszcze raz dokładnie różnice, zachodzące między trzema sposobami pisania formuł.

*) Dr. Max Wolff und Dr. Anton Krausse: „Zur Schreibung von biologischen Formeln“. Zeitschr. f. angew. Entom. Bd. VIII, Heft 2, 1922, S. 447—451.

I. *Liparis monacha* L. — Brudnica mniszka

$$\text{Rhumbler: } \frac{7, 4^m - 4^m 6}{6^p 7^1 + 7^2 8^2}$$

$$\text{Prell: } \frac{0 7/4, L 4-6}{P 7, I 7-8} \quad \frac{0 7_p - 8(9/4_m), L^{4-5} 4_p - 5_m - 6}{P 6_p - 7_a, I 7_m - 8_m}$$

formuła uproszczona formuła szczegółowa

$$\text{Wolff i Krausse: } \frac{7/4 \mid 4/6}{7 \mid 7/8} \quad \frac{7_p/8[9//4_m] \mid 4_p/5_m/6}{6_p/7_a \mid 7_m/8_m}$$

form. uproszcz. form. szczegół.

II. *Gryllotalpa vulgaris* L. Turkuć podjadek

$$\text{Rhumbler: } \frac{6 7 - 7, 5}{+ 5 7}$$

$$\text{Prell: } \frac{0 6 - 7, L 7/5}{I 5 - 7}$$

$$\text{Wolff i Krausse: } \frac{6/7 \mid 7//5}{5/7}$$

III. *Melolontha melolontha* L. — Chrabąszcz majowy

$$\text{Rhumbler: } \frac{5^m 7^a - 7^m, A, A, 8^m}{8^p 10 + 11, 6^m}$$

$$\text{Prell: } \frac{0 5 - 7, L 7/A^2/8}{P 8 - 10, I 11/6}$$

form. uproszcz.

$$\frac{0 5_m - 7_a, L 7_m/A^2 4 - 9/4 - 6 - 8_m}{P 8_p - 10, I 11/5 - 6_m}$$

formuła szczegółowa

$$\text{Wolff i Krausse: } \frac{5/7 \mid 7//2 A,, 8}{8/10 \mid 11//6}$$

form. uproszcz.

$$\frac{5_m/7_a \mid 7_m//2 A 4 - 9,, 4 - 6 - 8_m}{8_p/10 \mid 11//5 - 6_m}$$

formuła szczegółowa

IV. *Lytta vesicatoria* L. — Pryszecl lekarSKI.

$$\text{Rhumbler: } \frac{6 - 7, 4^m}{4^p 5^a + 5 6} \quad \text{lub} \quad \frac{6 - 7, A, 4^m}{4^p 5^a + 5 6}$$

$$\text{Prell: } \frac{0 6, L 7/A^{0-1}/4_m}{P 4_p - 5_a, I 5 - 6}$$

$$\text{Wolff i Krausse: } \frac{6}{4_p/5_a} \mid \frac{7//4_m}{5/6} \quad \text{lub} \quad \frac{6}{4_p/5_a} \mid \frac{7//\Delta//4_m}{5/6}$$

Uproszczone sposoby pisania schematów biologicznych wszystkich trzech systemów (Rhumbler'a, Prell'a, Wolff'a i Krausse'go), posiadają niewątpliwie w mniejszym lub większym stopniu trzy zasadnicze zalety: 1. krótkość w przedstawieniu rzeczy, która pociąga za sobą oszczędność miejsca oraz małe koszty druku, 2. przejrzystość, pozwalająca na mniej lub więcej szybkie zorientowanie się w szczegółach życia, oraz 3. dokładność, z jaką rozmaite szczegóły mogą być podane. Pierwsza zaleta zezwala na umieszczanie schematów biologicznych na niewielkich etykietkach, które wstawione do zbiorów, czy to biologicznych czy też systematycznych, podnoszą wysoce ich wartość naukową. Jakkolwiek krótkie, schematy te umożliwiają podawanie rozlicznych szczegółów biologicznych z dokładnością nie tylko na miesiące, lecz także na dekady, tygodnie a nawet i dni. Zestawiając obok siebie schematy pokrewnych gatunków, umożliwiamy sobie szybkie wychwytywanie różnic biologicznych, na które dotychczas tak mało zwracano uwagę, a nadto bardzo wyraźnie rzucają się nam wówczas w oczy wszelkie luki w naszych wiadomościach o przebiegu życia. Nieskompletowana formułka odgrywa rolę bodźca, skłaniającego do badań w danym zakresie, celem odkrywania nowych i nieznanych szczegółów. Szczególnie wszyscy zbieracze amatorzy, posługujący się tak często hodowlą, celem otrzymania świeżych i nieuszkodzonych okazów, winni czynić przy tej sposobności skrupulatne spostrzeżenia i notatki i podawać je do wiadomości w czasopismach entomologicznych, przy pomocy krótkich schematów, nie zabierających wiele miejsca. Ileż w ten sposób, niejednokrotnie ciekawych przyczynków, możnaby przysporzyć nauce, wykorzystując dla niej chęć otrzymania pięknego okazu lub nieopisanej barwnej aberacji.

Ponieważ życie jest niezmiernie skomplikowane i zależne od rozmaitych czynników, jak temperatura, wilgotność, stopień nasłonecznienia, rodzaj pokarmu, gleba itp., przeto jest rzeczą oczywistą, że im dany schemat jest dokładniejszy, tem bardziej wyklucza uwzględnienie wszelkich możliwości, jakie zachodzą w życiu gatunku, tak w czasie jak i w prze-

strzeni. Nie tym samym torem płynie życie gatunku w danym okresie czasu w różnych miejscowościach i z łatwością zauważymy różnice w danej okolicy w różnych okresach czasu.

Schemat wytworzony dzisiaj, nie będzie może odpowiadał rzeczywistości za lat kilka; do formułki napisanej w okolicach Londynu, nie będzie się stosował bieg życia w okolicach Odessy itd. Momentów tych, niezmiernie ważnych, żaden z autorów omawianych systemów nie uwzględnił. Schematy, chociażby najlepiej opracowane, stosowane bezwzględnie, będą fałszywe i mniej lub więcej dalekie od rzeczywistości. Aby tego uniknąć, należałoby zaopatrywać je oznaczeniem miejscowości i czasu (np. okolice Lwowa 1923). Porównyując ze sobą schematy z kilku lub kilkunastu lat w danej miejscowości, możemy utworzyć ogólniejszy i bardziej uproszczony schemat dla życia gatunku na pewnej przestrzeni, a zestawiając w ten sposób utworzone schematy z całego obszaru rozmieszczenia danego gatunku (np. obszar palearktyczny), dojdziemy do najogólniejszej i najbardziej uproszczonej formuły biologicznej gatunku.

Przyjrawszy się bliżej wszystkim trzem schematom, z łatwością zauważymy, iż schemat Rhumbler'a stał się podstawą, na której Prell oraz Wolff i Krausse oparli swoje metody pisania. Biorąc pod uwagę trzy zasadnicze cechy (krótkość, przejrzystość i dokładność), którym każda formułka w mniejszym lub większym stopniu zadość czynić musi, dochodzimy do wniosku, iż schemat Rhumbler'a czyni zadość tylko tej pierwszej, pozostaje natomiast daleko w tyle poza schematami Prell'a i Wolff'a-Krausse'go, odnośnie do dwu ostatnich. Dlatego też schemat Rhumbler'a należałoby wręcz odrzucić, a przyjąć jeden z dwu pozostałych. Za nader szczęśliwy pomysł należy uważać wprowadzenie dwu kreseczek, które ułożone na krzyż, usuwają potrzebę wprowadzania specjalnych znaków dla oznaczania i rozdzielania poszczególnych stadij rozwojowych (— + O L P I ,), sposób pisania znacznie upraszczają, a samą formułę biologiczną czynią o wiele przejrzystsza.

Pozatem schemat Wolff'a-Krausse'go jest precyzyjniej i bardziej konsekwentnie wypracowany aniżeli Prell'a, a dozwalając przytem na uwzględnienie większej ilości szczegółów

aniżeli ten ostatni, winien doznać przychylnego i ogólnego przyjęcia w literaturze entomologicznej. Rzecz jasna, że pewne zastrzeżenia i modyfikacje, zmierzające do ulepszenia systemu, nie mogą być wykluczone i dlatego też wypowiedanie się w tym kierunku w kołach entomologicznych byłoby pożądanę.

Prof. Dr. Wilhelm Friedberg
Poznań — Uniwersytet.

Rozsiedlenie zwierząt morskich, a ich kształt.

(z 15 rycinami).

Poznaliśmy poprzednio*), że życie zaczęło się w morzu. Rośliny, z wyjątkiem niższych, opuściły już dawno swą pierwotną kolebkę, gdyż już w karbonie rozszerzyły się po lądach stałych, dając bogatą florę drzew, znaną z pokładów węgla kamiennego. Większa część zwierząt pozostała w żywiole, w którym wzięła początek, gdyż opuściła morze jedynie większa część stawonogich i kręgowców, natomiast inne działy wysłały tylko nader nielicznych reprezentantów do wód słodkich i na lądy stałe. Dla geologa i dla paleontologa są tem ważniejsze wodne zwierzęta, zwłaszcza morskie, iż one dostarczają przeważnej ilości skamielin.

Wiemy dobrze, że woda mórz jest słoną, zwyczajnie wynosi ilość soli w niej zawartych około 3·5%. Ponieważ prawie wszystkie morza pozostają w łączności ze sobą, przeto jest mniej więcej stałą, a nie mamy podstaw do przypuszczenia, aby była inną w dawniejszych, geologicznych okresach. Przeważna część zwierząt morskich jest przystosowana do normalnej zawartości soli, nie może więc żyć w wodzie przesolonej lub półsłonej, a są to, jak mówimy, istoty stenohalinowe wedle terminu użytego przez Moebiusa.

Przy ujściach rzek ma jednakowoż woda morska mniejszą zawartość soli, a taką jest także woda niektórych mórz,

jak Bałtyckiego, w którym procent soli nie przynosi 1:3. Zwierzęta w nich żyjące stanowią niejako przejście do fauny wód słodkich, nazywamy je półsłonemi. One są zwykle także czułe na zmiany zawartości soli, natomiast są inne, zwane euryhalinowemi, które znoszą zarówno słoną wodę mórz, jak też i słodką rzek, a ich typowym reprezentantem może być z ryb łosoś lub węgorz, które żyją zarówno w morzu, jak i w rzekach. W jeziorach śródlądowych, leżących w klimacie suchym, w którym zagęściła się z biegiem czasu ilość soli tak dalece, że przeszły w jeziora słone, żyją zwierzęta przystosowane do wody przesolonej.

Gdy badamy dawne fauny, staramy się odgadnąć, w jakim żyły środowisku. Łatwo odróżnić fauny morskie od rzecznych czy jeziornych, gdyż pierwsze znamionują takie zwierzęta, jak korale, jeżowce, ramienionogi i rozmaite inne, których brak zupełnie w wodach słodkich. Trudniejsze jest nieco wyróżnienie faun półsłonnych, których przykładem jest wspomniana już fauna morza Bałtyckiego lub Kaspijskiego. Cechuje ją między innymi ubóstwo ślimaków i małży, ale nieliczne znajdujące gatunki występują w wielkiej ilości osobników; skorupki ich mają zwyczajnie nikłą rzeźbę i są cieńsze niż morskich.

Znamy często warstwy, złożone w morzach półsłonnych. W Polsce są ważne utwory młodszego miocenu, zwane sarmackimi, które zostały złożone w wielkim, aż poza jezioro Aralskie sięgającym morzu zamkniętym, którego zachodnia granica biegła przez Chmielnik i Szydłów w Kieleckim. Ołbrzymia ilość osobników, przy nieznacznej ilości gatunków znamionuje te utwory; ze ślimaków są tu częste: *Cerithium rubiginosum*, *Potamides mitralis*, nadto rodzaje: *Trochus*, *Mohrensternia*, *Hydrobia*, z małży rodzaje: *Ervillea (podolica)* *Macra* i *Cardium*. Zupełnie podobny charakter ma fauna morza Kaspijskiego, częściowo i Czarnego, znamienna przewagą małży z rodzaju *Cardium*, zwłaszcza z podrodzaju *Limnocardium*, o słabych zębach głównych, a silnych bocznych.

Należałoby zauważyć, że zbliżony charakter, a więc obfitość skorup ślimaka z rodzaju *Cerithium* i *Potamides* mogą mieć także morskie utwory, powstałe przy ujściach rzek większych,

w których zawartość soli maleje, a znamy je nieraz np. u podnóża Karpat w Niskowej, Myszynie lub Dżurowie, mówiono więc o warstwach ceritjowych w tych okolicach.

Wodne zwierzęta pędzą rozmaity tryb życia; wyróżniamy w nich plankton, nekton i bentos.

Pod planktonem rozumiemy zarówno zwierzęta, jak też rośliny unoszone biernie przez wodę. Tworzą go zwyczajnie istoty mikroskopowych wymiarów; ze zwierząt przeważają wśród nich otwornice i radiolarje, ale nie brak tu także zwierząt większych, jak meduzy, niektóre liljowce, skorupiaki, ślimaki skrzydłonogie itp. Unoszenie się w wodzie ułatwia tym istotom zwiększenie powierzchni przez wytworzenie koleców i innych wyrostków, które widzimy u radiolarj (ryc. 1), owych najstarszych planktonowych istot, znanych już z algokjanu w Bretanji.



Ryc. 1. Algokjańskie radiolarje z Bretanji.

żliwe pewne ruchy ramion, które sprawiały, że te zwierzęta także samodzielnie pływać mogły.

Odmienny jest plankton przybrzeżny i oceanów otwartych, czyli pelagiczny. Wiatry i prądy morza mogą jednakowoż napędzić ostatni całemi gromadami ku brzegom, dlatego też mogą i przybrzeżne ily zawierać skorupki otwornic, które zwyczaj-

Także niektóre planktonicznie żyjące otwornice, jak *Orbulina* i *Globigerina* mają często nader drobne i nietrwałe kolce. Z liljowców możemy wymienić rodzaj *Saccocoma* (ryc. 2), częsty wgórnojurajskich wapieniach w Solnhofen w Bawarji, którego długie i cienkie, a rozwidlone ramiona, przy małej torebce ciała właściwego, ułatwiały unoszenie w wodzie, chociaż może tu były mo-



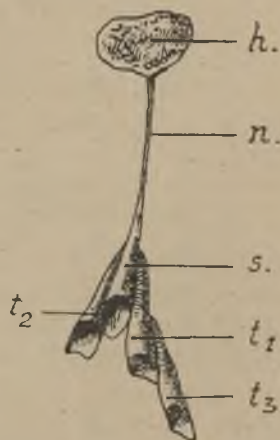
Ryc. 2. *Saccocoma*, zwierzątko odtworzone od spodu. Z Dacque'go.

nie żyją daleko od brzegów. Z tej samej przyczyny dostała się w wielkiej ilości *Saccocoma* do brzegów morza koło Solnhofen.

Jest wiele organizmów, które w stanie larw żyją planktonicznie, chociaż osobniki dorosłe pędzą inny tryb życia, należy tu znaczna część koralu, mszywiolów, rozgwiazd, jeżowców, a nawet tak typowo osiadłych zwierząt, jak ramienionogi. Unoszone prądami dostają się larwy tych zwierząt w inne obszary i tą drogą może się zwiększyć obszar zamieszkania zwierząt osiadłych. Nazywamy meroplanktonem plankton, złożony z larw zwierząt, które w stanie dojrzałym planktonicznie nie żyją.

Nieraz nie pływają zwierzęta wolno we wodzie, lecz przyćpione do innych zwierząt, czy przedmiotów, unoszone bywają, mówimy wtedy o pseudoplanktonie. Wiemy dobrze, że niektóre morszczyzny morskie jak *Sargassum*, oderwane przez burze, bywają unoszone całymi miesiącami przez morze. Przyćpione są do niego obficie [różne zwierzęta, jak ślimaki, które w ten sposób odbywają dalekie wędrówki.

W erze paleozoicznej, zwłaszcza w sylurze, żyły graptolity, zwyczajnie do stulbiopławów (*Hydrozoa*) zaliczane zwierzęta, które są częste zwłaszcza w ciemnych łupkach. Graptolit (ryc. 3) jest kolonją osobników razem żyjących. Z pierwszego, zwanego sicula, powstają inne, tworzące później całą kolonję, czyli tzw. rabdozom. Embryonalna komórka przedłuża się we wyrostek, zwany nemą, kończący się często przyssawką, którą przyczepiała się cała kolonja do roślin wodnych i tą drogą pseudoplanktonicznie unosiła się we wodzie. Czasem kończyła się nitką pęcherzykiem, wypełnionym powietrzem, przy pomocy którego pływała kolonja wolno. Z badań amerykańskiego geologa Ruedemana wiemy, że takie kolonje łączyły się także we większe zespoły, u których szczytu znajdował się pęcherz pławny, unoszący całą, tak zwiększoną kolonję na wzór kolonji cewiopławów. Prądy mor-



Ryc. 3. Kolonja graptolita *Tetragraptus* z dolnego syluru, *s* sicula, *n* nema, *h* przyssawka, *t*₁, *t*₂, *t*₃ osobnik kolonji (theca). Wedle Abla

skie i wiatry zapędzały rośliny z przyczepionymi graptolitami, lub też ich wolno pływające kolonje ku brzegom lub do zatok morskich, dlatego też tworzyły się łatwo ich nagromadzenia w okolicach nawet znacznie oddalonych i dlatego też są graptolity skamielinami o szerokim rozmieszczeniu geograficznym.

Wśród skorupiaków nie brak form pseudoplanktonowych np. wśród raków wicionogich. Kaczennica (*Lepas*) przyczepia się do pływających kawałków drzewa, pustych skorup łodzi-ków, wielorybów itp., a że działo się to dawniej także, dowodzi okaz górnourajskiego amonita z przyczepionymi do niego licznymi osobnikami wicionogiego raka (*Polliceps*), przedsta-

wiony swego czasu przez Soverbyego, a powtórzony później przez Darwina (ryc. 4).



Ryc. 4. Kolonja rączka *Polliceps* przytwierdzona do skorupy amonita, z górnej jury Anglii. Z Darwina.

Pod meroplanktonem rozumiemy ciała lub resztki zwierząt, jak np. skorupy, przenoszone po śmierci. Typowym przykładem jest łodziczek (*Nautilus*), który żyje bentonicznie, pelżając na dnie, jednakowoż skorupa jego bywa po śmierci, po wypadnięciu ciała z komory mieszkalnej, roznoszona daleko prądami, ponieważ jako lekka pływa po wodzie. Dacqué zwraca uwagę na to, że skorupa łodziczka pływa mając komorę mieszkalną na dół zwróconą, wskutek czego nie mogą ujść

z niej gazy, zawarte w powietrznych komorach. Roznoszone falami skorupy dostają się ku brzegom, a Walther mówi, że żaden osad przybrzeżny prowincji indyjsko-pacyficznej nie jest wolny od skorup tego zwierzęcia.

Nie zawsze słusznie przenoszono obserwacje czynione na łodziczku, na całą grupę amonitów, twierdząc, że ich skorupy są dlatego tak powszechnymi przewodnikami skamielinami, ponieważ po śmierci bywały roznoszone daleko, a w takim razie nie znajdowałyby się z reguły na złożu pierwszorzędnym.

Zdanie to jest bardzo często niesłuszne, a przeczy temu np. stwierdzona nieraz zależność amonitów od fałszywych utworów. Badając ich skorupy przekonujemy się, że niektóre z nich miały bardzo wielkie komory mieszkalne np. triasowy *Arcestes*. Jego robakowato wydłużone ciało musiało być wielkie, a gdy po wypadnięciu zwierzęcia dostała się woda do tak wielkiej komory mieszkalnej, wówczas skorupa zapewne tonęła. O rozmieszczeniu amonitów wypadnie nam jeszcze mówić później przy innej sposobności.

Zwierzęta pływające samodzielnie w wodzie, tworzą dalszy składnik świata wodnego, zwany nektonem. Typowo przystosowane ku temu są ryby. Z boków ścieśnione ciało, głowa z przodu zwężona, ułatwiająca przecięcie wody, przykrócona szyja, nogi zamienione na płetwy, ogon do sterowania zdalny, oto znamienne cechy, które ułatwiają im swobodne ruchy we wodzie. Już u najstarszych sylurskich ryb (*Birkenia*) widzimy wykształcony ten typ budowy ciała.

Z biegiem czasu naśladowały ten kształt inne zwierzęta żyjące w wodzie, a zwłaszcza gady morskie, z nich może najlepiej ichtjozaury. Wiemy dobrze, że te gady mają również przód głowy ścieśniony, że szyi brak u nich, płetwy nie mają tu wielkiego znaczenia jako organ służący do pływania, gdyż głównie pływały one przy pomocy energicznych ruchów silnego ogona. W ten sam sposób pływały dobrze, może raczej wywijając wężowato ciałem jak węgorz, gady zaliczane do rzędu jaszczurek z działu *Mosasauridae*, jak do 9 m długi *Tylosaurus*, nieco większy *Clidastes*, lub nawet do 20 m długi *Mosasaurus* (ryc. 5).



Ryc. 5. *Mosasaurus*, wedle rekonstrukcji Dolla.

Nie mówimy o całym szeregu innych gadów pływających może już nie tak zwinnie i szybko, dodamy jednakowoż, że i u ssaków wytworzył się ten sam typ zwierząt przystosowanych znakomicie do pływania w wodzie, a widzimy go u ssaków dwupletwowych, zwłaszcza u delfina. Zwrócono już dawno uwagę na to, że kształtem ciała odpowiadają sobie znakomicie ichtjozaury i delfiny, a ta zgodność ogólnego kształtu była nawet przyczyną błędnej, co prawda, teorii Steinmanna, jakoby delfiny były potomkami ichtjozaurów. W rzeczywistości mamy tu tylko przed sobą typowy przykład t. zw. konwergencji, a więc zgodności kształtów, spowodowanej tym samym trybem życia.

Nie wiele zwierząt bezkręgowych pływa szybko. Rzadziej widzimy tutaj przypłaszczony i z przodu zwężony rybowaty kształt. Częściej pływają one wiosłując nogami, jak np. raki. Już u najstarszych raków olbrzymich (*Gigantostroca*), zbliżonych do dzisiaj żyjącego raka moluckiego (*Limulus*), a żyjących głównie od kambru do dewonu, znajdujemy formy lepiej przystosowane do pływania, jak np. w rodzaju *Pterygotus* (ryc. 6) znanym także z podolskiego syluru. Ku tyłowi zwężone ciało, wiosłowate odnóża tylne i wydłużony ogon zakończony pletwą, jak gdyby sterem, ułatwiały pływanie. Inne raki olbrzymie pełzały na dnie, lub też pływały słabo.



Ryc. 6. *Pterygotus*
z górnego syluru Ame-
ryki północnej.
Z Dacquégo.

Pomiędzy mięczakami, tak częstymi mieszkańcami mórz, nie wiele jest działów pływających nieco lepiej. Należą tu skrzydłonogi (*Pteropoda*), małe ślimaki o cienkiej, wydłużonej skorupce, których noga zamieniona jest na parę pletw. Gromadnie w morzach żyjące tworzą po śmierci ze skorup tzw. muł pteropodowy, zalegający znaczne głębie mórz. Przypuścić

możemy, że także pływały zagadkowego wprawdzie systematycznego stanowiska, ale zapewne do nich zbliżone tentakulity, charakterystyczne dla syluru i dewonu, o wydłużonej,

rukowatej skorupce, która ma na powierzchni pierścieniowate zgrubienia.

Nektonicznie żyjące mięczaki mają dwubocznie symetryczną skorupę, co widzimy u amonitów, a także u nielicznych ślimaków z działu wręgonogich (*Heteropoda*). Nader cienka i mała skorupka ostatnich, jako lekka, ułatwiała pływanie, które odbywało się przy pomocy pionowej pletwy.

U właściwych ślimaków znajdujemy tylko wyjątkowo skorupę dwubocznie symetryczną, jak n. p. u paleozoicznego rodzaju *Bellerophon*. Zapewne jednakowoż zwierzęta te nie pływały, ponieważ grubościenna skorupa była już zbyt ciężka, a dwubocznie symetryczny kształt jest tylko pozostałością po lepiej pływających przodkach.

Amonity, wymarłe głowonogi paleozoicznej i mezozoicznej ery, pływały, o czym świadczy ich skorupa, opatrzona komorami powietrznymi, które powodują mały stosunkowo ciężar całości. Wprawdzie dzisiejszy łodzik (*Nautilus*), daleki ich krewniak, żyje przeważnie na dnie mórz, przecie możemy wnioskować z budowy skorupy, że dawne amonity pływały, wystrzykując wodę przy pomocy lejka, chociaż naturalnie nie tak szybko, jak zwierzęta o ciele rybowato wydłużonym. Wśród całego szeregu amonitów nie trudno te rozpoznać, które pływały zwinnie i inne, które tylko z trudnością mogły pruć wodę. Naturalnie, że do pierwszych należące miały przyplaszczoną skorupę, o ostrej krawędzi i o małym pępku, jak np. *Ptychites* z triasu alpejskiego (ryc. 7), lub górnourajaska *Oppelia*, przy czem dodać należy, że skorupa ich była naogół gładka, bez wydatnych guzków, czy żeber, któreby, stawiając opór we wodzie, utrudniały pływanie.



Ryc. 7. *Ptychites fastigatus* z górnego alpejskiego triasu, widziany z przodu i z boku. Wedle Dienera.

Ortocerasy, najstarsze głowonogi, tak częste w sylurze, miały wyprostowaną skorupę, a ponieważ ich komory powietrzne były nieosłonięte przez zwój ostatni, przeto były łatwo narażone na uszkodzenie. Ich tryb życia tłumaczono w najrozmaitszy sposób. Niektórzy przypuszczali, że tkwiły w namule zwężonym końcem skorupy, co jest niemożliwym do przyjęcia już ze względu na zachowanie równowagi, gdyż w takim razie byłoby zwierzę najcięższą częścią do góry, a najlżejszą na dół zwrócone, nie mówiąc o tem, że mogłaby prztem ulec nader łatwo zniszczeniu skorupa. Nie mogły też te zwierzęta pełzać na dnie, gdyż nader długą (u *Endoceras va-*



Ryc. 8. Pływający *Orthoceras*, który złowił rybę. Wedle Walthera.

ginatum nawet dwumetrowa) i ciężka skorupa byłaby znaczną przeszkodą, lecz raczej należy przypuścić, że te zwierzęta pływały wolno, mając najcięższą część skorupy, a więc komorę ostatnią, w której zwierzę żyło, na dół zwróconą, a więc w podobny sposób, jak to rysuje Walther (ryc. 8).

Belemnity, dwuskrzelne głowonogi, a więc zbliżone do dzisiaj żyjącej mątwy, dostarczające nader ważnych przewodnich skamielin w jurze i w kredzie, miały wydłu-

żoną i zaostrzoną skorupę. Z badań Abla wynika, że zwierzęta te pływały mając skorupę poziomo ustawioną, przednim, zaostrzonym jej końcem pruły wodę, a czynnikami były przy tem małe pletewki, przytwierdzone do rostrum*) w miejscu, gdzie znajdują się na niem dwa rowki, zwane rowkami grzbieto-brzusznymi.

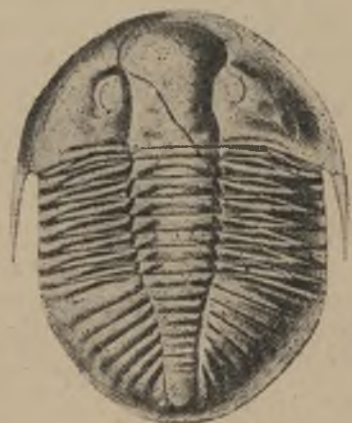
Nie wspominamy o całym szeregu innych zwierząt wprawdzie pływających w morzu, ale nieraz bardzo powoli, dzięki

*) Dolna, pełna część skorupy, zwyczajnie zachowana, w której tkwiła górna, opatrzona przegrodami, zwana fragmokonem.

nieznacznym ruchom odpowiednich organów. Do nich należą meduzy, skorupiaki itp., a dodać należy, że łatwo o przejścia pomiędzy zwierzętami pływającymi samodzielnie, a unoszonymi planktonicznie przez wodę.

Znaczna ilość zwierząt żyje na dnie morza, tworząc tzw. bentos, w którym wyróżniamy zwierzęta poruszające się na dnie i przytwierdzone. Jedne i drugie mają skorupy, czy pancerze, aby łatwiej się chronić w razie niebezpieczeństwa (raki, mięczaki, jeżowce). Zwierzęta te mają często ciało przyplaszczone, zwłaszcza, jeżeli leżąc na dnie, czatują na zdobycz. Przykładem mogą być płastugi (*Pleuronectes*) przystosowane do otoczenia nie tylko przyplaszczonym kształtem, lecz także ubarwieniem.

Taki kształt widzimy u całego szeregu zwierząt żyjących na dnie. Paleozoiczne, wymarłe skorupiaki, trylobitami zwane, mają go prawie wszystkie, w skrajny sposób jest on zaznaczony w rodzaju *Ogygia* (ryc. 9), ten sam objaw widzimy u wielu ramienionogich, również u małży. Rozszerzenie podstawy ma z jednej strony to na



Ryc. 9. *Ogygia cornudensis* z dolnego syluru Anglii. Z Daquégo.

celu, aby ruchy wody nie poruszały skorupy, z drugiej zaś strony, aby zwierzę nie grzęzło w namule, jeżeli dno było błotniste. Nieraz widzimy cały szereg przystosowań mających ostatni wzgląd na celu, jak np. wydłużenie skorupy w części zamkowej, albo też przedłużenie promienistych żeberek poza skorupę, a oba te objawy znajdujemy u przedstawionego na ryc. 10 gatunku małży z ro-



Ryc. 10. *Avicula cyquipes*, z angielskiego liasu. Z Daquégo.

dzaju *Avicula*, a wydłużenie żeberk poza skorupę także u górnourajskiego ramienionoga *Eudesia trigonella* (ryc. 11).

Cały szereg zwierząt żyjących na dnie pełza po niem, szukając za żerem. Czynią to rozmaite skorupiaki, między niemi także dawne trylobity, pełzają rozgwiazdy, jeżowce, małże i ślimaki, nie licząc tylu innych. U ślimaków pozostaje w związku z pełzaniem śrubowato skręcona skorupa, jakiej brak u nielicznych ślimaków wolno pływających (np. *Heteropoda*), a takie same skręcenie widzimy u niektórych amonitów, które przeszły z nektonicznego w bentoniczny tryb życia, przykładem triasowy *Cochloceras* i *Rhabdoceras*, lub kredowy *Heteroceras* i *Turrilites*, a to samo możnaby powiedzieć o otwornicach, których większość żyje bentonicznie pełzając na kamieniach, roślinach wodnych itp.



Ryc. 11. *Eudesia trigonella*, ramienionóg górnourajski. Wedle Dacquégo.

Pewna część zwierząt żyjących bentonicznie zatraciła z biegiem czasu zdolność ruchów i przytwierdziwszy się do podłoża, pędzi żywot osiadły. Jest tych zwierząt szereg długi. Małże, jak ostrzygi, przyrastają skorupą do podłoża, a ponieważ żyją gromadnie obok siebie, przeto często są skorupy jedna do drugiej przyrośnięte, inne małże, jak przegrzebki, (*Pecten*) przytwierdzają się bisiosem. W górnourajskich rafach napotykanymi *Diceras*, o silnie przygiętych szczytach, był przyczepiony do skały jedną ze skorup, dolnokredowa *Requienia* o wielkiej, skręconej lewej skorupce, a małej prawej, mającej kształt wieczka, przyczepiała się lewą skorupą, natomiast górnokredowe hippuryty (rodzina rudystów), właściwe alpejskiej facji, przyczepiały się szczytem nadzwyczaj wydłużonej dolnej skorupy stożkowatego kształtu, podczas gdy górna tworzyła prawie płaskie wieczko. Ślimaki były rzadziej stale przytwierdzone, a wtedy jak np. w rodzaju *Vermetus* rozkręcały skorupę, która zupełnie nieregularnymi splotami przylegała do podłoża (ryc. 12).

Ramienionogi (*Brachiopoda*) przytwierdzają się do podłoża trzonkiem, który wysuwają przez otwór znajdujący się

w silnie zwykle wypukłej, brzusznej skorupie. Są gatunki, które zatracają go i przytwierdzają się wprost skorupą do podłoża, a niektóre z nich przytwierdzają się w ten sposób dopiero w późniejszym wieku, za młodu zaś mają trzonek. Niektóre liljowce (*Crinoidea*) przyczepiają się do podłoża końcem trzona, wysuwają także boczne rozgałęzienia (cirrhi), którymi umacniają się, a do tego samego celu służą także bulwiaste zgrubienia na ich końcu, które znajdowane luźnie w sylurskich warstwach Czech, były znane pod nazwą lobilitów (ryc. 13), nim przekonano się o ich przynależności do liljowców.

Działem prawie wyłącznie osiadłym są koralce. Osobnikowo żyjące przytwierdzają się dolną stroną kielicha, albo też wytwarzają korzeniowate odrośla, które lepiej jeszcze przytwierdzają zwierzę. Nieraz przekrzywiają się w stronę prądu, aby łatwiej pokarm zdobyć mogły (ryc. 14).

Najdalej idącym przystosowaniem zwierząt osiadłych jest jednakowoż życie gromadne we formie kolonji, które widzimy zwłaszcza u rafotwórczych koralu, a znajdujemy je już u sylurskich koralu czworopromiennych (*Tetracorallia*) i u tabulatów. Kolonie tworzą także niektóre inne zwierzęta jamochłonne z działu hydrozoów (np. dewońska *Stromatopora* i *Amphipora*) a także mszywioly.

Ryc. 13. *Labolit* z górnego syluru Czech. Wedle Abła.



Ryc. 12. *Vermetus intortus* przyrośnięty do skorupy ostrygi Podhorce, miocen.

U zwierząt osiadłych widzimy często dążność do wydłużania się ku górze, co jest rzeczą ważną, zwłaszcza dla tych, które żyjąc na dnie mulistem, mogłyby łatwo zostać zakryte mułem.

Między małżami, okazują wyraźnie tę dążność do metra wysokie hippuryty, a między ramienionogimi permska *Richthoffenia*.

Nie będziemy wyliczać dalszych zwierząt osiadłych, dodamy wszakże, że ten sam tryb życia był przyczyną, iż różne budową zwierzęta przybierały zbliżone kształty. Przy-



Ryc. 14. Paleozoiczny koral osiadły *Zaphrentis*. Strzałka oznacza kierunek prądu. Według Weissmela.



Ryc. 15. A. Hippuryt górnokredowy B. rączek wicionogi *Pyrgoma*. Według Dacquégo.

kładem może być amonit *Nipponites* z kredy japońskiej o zwojach rozkręconych i w ten sam sposób bezładnie skręconych, jak to widzieliśmy u ślimaka *Vermetus*, albo też zwierzęta, przypominające z kształtu hippuryta, a mianowicie rak zbliżony do pąkli (*Balanus*) zwany *Pyrgoma* z trzeciorzędu Kroacji (ryc. 15) i jeden z koralu osobnikowych.

Przebiegliśmy w krótkości rozmaitość siedzib zwierząt wodnych, zaznaczoną już w odległych czasach. Już w sylurze znajdujemy osiadłe korale, na dnie pełzające trylobity, nektonicznie żyjące ryby i liczne planktonowe formy. To zróżniczkowanie trwa po dni dzisiejsze, chociaż często zmieniały zwierzęta tryb życia, a wtedy też zmieniały swe siedziby, jak np. dawniej nektonicznie we wodzie pływające ortocerasy, których potomek łodzik dzisiaj tylko bentonicznie pełza.

Z dziejów przyrodoznawstwa w Polsce.

Szymon Syrski.

Szymon Syrski urodził się w Łubnie, na Podkarpaciu, dnia 24 października 1829 r. Po ukończeniu szkół elementarnych i średnich w Jaśle, Przemyślu i Krakowie, zapisał się na wydział medyczny w Uniwersytecie Jagiellońskim. Pchany żądzą podróżowania przerywa swe końcowe studia medyczne (do ukończenia miał tylko jedno półrocze) i przez Berlin, Hamburg, Hull udaje się do Londynu z zamiarem zaciągnięcia się do służby lekarskiej w kompanji wschodnio-indyjskiej. Nie osiągnąwszy zamierzonego celu, powraca przez Brukselę, Berlin, Królewiec do kraju, tym razem do Wilna, gdzie w jednym z towarzystw kolejowych przyjmuje obowiązki urzędnika i lekarza. W r. 1859 przesiedla się do Petersburga, skąd udaje się do Londynu, a następnie do Wiednia, celem ukończenia wydziału medycznego. W Wiedniu słuchał wykładów najznakomitszych ówczesnych profesorów tegoż Uniwersytetu. W r. 1864 otrzymuje na Uniwersytecie wiedeńskim stopień doktora medycyny i odtąd poświęca się już stale badaniom przyrodniczym. Z Wiednia udaje się do Włoch, przebywa jakiś czas w Rzymie, następnie w Neapolu, gdzie wybuch Wezuwiusza nastęrcza mu wiele sposobności do spostrzeżeń naukowych, z kolei w Genui, w Turynie, w Genewie, a w końcu w Paryżu. Tu pogłębia swoją wiedzę, uczęszczając na wykłady nauk przyrodniczych Milne-Edwardsa, Claude-Bernard'a, Wurza i innych.

W r. 1866 przedłożył Wydziałowi lekarskiemu ówczesnej Szkoły Głównej rozprawę pod tyt. „Porównanie kończyn człowieka z kończynami małpy“, opartą na materiale zebranym w pracowni anatomicznej dra Brühla w Wiedniu. Na skutek tej rozprawy wezwano Syrskiego do odbycia wstępnej prelekcji w Szkole Głównej. Ponieważ jednak w międzyczasie ofiarowano Syrskiemu posadę kustosa, względnie dyrektora, w Muzeum Historji Naturalnej w Trieście, do Warszawy nie pojechał i objął z d. 1 sierpnia 1866 nowe stanowisko.

W r. 1868 rząd austriacki, chcąc nawiązać bezpośrednie stosunki handlowe z dalekim Wschodem (Indjami, Chinami Japonją itd) z racji nowoutworzonej drogi do Indyj przez Kanał Sueski, postanowił wysłać specjalną wyprawę. Sprawozdawcą stanu rolnictwa i jedwabnictwa krajów wschodnich mianowanym został Syrski. Przy tej sposobności zwiedził nasz badacz Algier, Gibraltar, Maroko, wyspy Kanaryjskie, przylądek Dobrej Nadziei, Jawę, Malakkę, Syam, Kocinchinę, Chiny, Japonję i Amerykę Północną.

W czasie wystawy światowej w Wiedniu 1873, kosztem dużej jak na owe czasy kwoty 4000 zlr., urządził pokaz „Płodów morza

Adrjatyckiego". W systematycznym porządku, poczynawszy od płodów nieorganicznych po przez królestwo roślin i zwierząt zebranych w morzu Adrjatyckiem, zestawił Syrski jak najdokładniej i jak najsumienniej to wszystko, co odnosiło się do wspomnianego morza. Ponadto urozmaicił wystawę modelami narzędzi, używanych do łowienia ryb. Wystawę tę urządził prawie własnoręcznie w przeciągu jednego roku, nie zaniedbując licznych innych swoich zajęć. Wystawa ta miała też i inny cel na oku. Oto Syrski chciał pokazać, jak należy uczyć historii naturalnej, t. zn. że nauka ta powinna być oparta na samej naturze. „Nauka historii naturalnej z książki — słowa Syrskiego — nietylko że jest pracą zupełnie bezpożyteczną, ale nawet szkodliwą, bo odwodzi uczących się do zbliżenia się z przyrodą, której poznanie wpływa na byt materialny i na rozwój umysłowy społeczeństwa“.

Wystawa „Płodów morza Adrjatyckiego“ była perłą wystawy wiedeńskiej i bodaj czy nie pierwszą wystawą tego rodzaju na ziemi. Po zamknięciu wystawy „Płody morza Adrjatyckiego“ stały się własnością miasta Wiednia.

Jako dyrektor Muzeum Historji Naturalnej w Trieście zajmował się Syrski wszystkimi gałęziami nauk przyrodniczych, głównie jednak poświęcał się zoologii, pilnie pracując nad poznaniem fauny mora Adrjatyckiego. Pozatem jednak zajmował się także jedwabnictwem, sztuczną hodowlą ryb, ostryg itp.

W roku akademickim 1874/5, w okresie polszczenia niemieckiego dotąd Uniwersytetu lwowskiego, w miejsce prof. zoologii Niemca, dr. H. Schmidt'a, postanowiono katedrę tego przedmiotu poruczyć Polakowi. Senat akademicki ułożył terno kandydatów i przesłał je do zatwierdzenia do Wiednia. W ternie na pierwszym miejscu był postawiony prof. Benedykt Dybowski, na drugim Syrski, na trzecim Władysław Dybowski, brat Benedykta.

Ministerstwo wybrało Syrskiego i zamianowało go z dniem 25 grudnia 1875 zwyczajnym profesorem zoologii.

Nowy posterunek objął Syrski w r. 1876. Natychmiast zajął się uporządkowaniem i wzbogaceniem zbiorów Instytutu zoologicznego. Uzyskawszy powiększenie dotacji, zaopatrzył pracownię w mikroskopy, w dzieła, w czasopisma fachowe. Dzięki jego staraniom dostała się do muzeum część zbiorów z dawnego Instytutu medyczo chirurgicznego we Lwowie, których większa część przeszła do Krakowa. W chwili objęcia kierownictwa muzeum zoologicznego przez Syrskiego zbiory muzeum były ubogie. Powiększył je Syrski o swoje własne zbiory, zrobione w ciągu 10-letniego pobytu w Trieście, oraz o nowe w okresie działalności swej we Lwowie.

Jako profesor trzymał się metody doświadczeniem zdobytej, by nie wypowiedzieć słowa bez pokazania okazu lub rysunku. Na katedrze uniwersyteckiej w pierwszych latach swego pobytu we

Lwowie rozwinął Syrski żywą działalność naukową, przenosząc ją i poza mury Uniwersytetu. Działalność tę paraliżować zaczęła rozwijająca się choroba mózgową, powoli i stopniowo niszcząca jego silny organizm. Objawiała się ona na zewnątrz stale wzrastającym zdemerowaniem. W końcu przecięła nagle pasmo dni jego życia w nocy z 12 na 13 stycznia 1882 r.

Pamięć przedwcześnie zmarłego męża nauki uczcił przewodniczący Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, znakomity uczonek i profesor matematyki, Wawrzyniec Żmurko na dziewiątym walnym Zgromadzeniu tegoż Towarzystwa. „Zanim zamknę moje przemówienie — mówił prof. Żmurko — pozwolą mi Panowie dać wyraz prawdziwego żalu, które odczuwa nietylko szczupłe nasze grono, ale cały ogół tych, co umieją cenić prawdziwą pracę i zasługę“.

„Nietylko nasze Towarzystwo, ale cały polski świat naukowy dowiedział się ze smutkiem o przedwczesnej śmierci dr. Szymona Syrskiego. Opłynawszy świat cały, zebrawszy obszerną wiedzę po wszystkich stolicach Europy, zdobywszy sobie imię w nauce samodzielnymi i znakomitymi pracami, zapragnął wrócić do Ojczyzny, aby działalność swą obrócić na bezpośredni pożytek rodaków. Ale niestety, już po kilku latach usilnej i gorliwej pracy na katedrze zoologii, zapadł na zdrowiu, a powolnie rozwijająca się choroba paraliżowała jego starania i przygotowała katastrofę“.

Z innych głosów zasługuje na wyróżnienie wspomnienie o S. Syrskim, napisane przez prof. chemji, Bronisława Radziszewskiego (Kosmos 1882).

Prof. Syrski „znany był w szerszych kołach naukowych z swych prac nad rybami, szczególniej praca jego nad węgorzami zjednała mu zasłużony rozgłos, za którym nigdy nie gonił. Odbывszy podróż naukową naokoło świata, ogłosił cenną pracę o rolnictwie w Chinach i Japonji. Podczas wystawy wiedeńskiej urządził akwarjum, które zyskało powszechne uznanie. Jako dyrektor stacji doświadczalnej w Trieście, założył tamże towarzystwo naukowe, mające na celu poznanie fauny morza Adrjatyckiego. Powołany do Lwowa na profesora zoologii, rozwijał początkowo energiczną działalność; świadczą o tem prace naukowe, ogłoszone w czasopiśmie „Kosmos“, szereg odczytów publicznych na rzecz naszego Towarzystwa o podróży naokoło świata, różne wykłady nadobowiązkowe w Uniwersytecie, oraz liczne audytoryjum, w skład którego wchodziły nawet osoby, stojące poza Uniwersytetem. Wkrótce jednak działalność ta słabnąć zaczęła. Długotrwała a nieuleczalna choroba, niszcząca powoli silny organizm, sprowadziła przedwczesny zgon uczonego, ożywionego szczerą miłością ziemi rodzinnej, dla której z całym zapalem pragnął pracować“.

Prof. Syrski pozostawił wcale bogatą i różnorodną spuściznę naukową z dziedziny nauk przyrodniczych, medycyny, gospodarstwa,

jedwabnictwa itp. w postaci artykułów i rozpraw w języku polskim, włoskim i niemieckim, rozrzuconych w pismach codziennych, perjo-dycznych i naukowych.

W słynnej „encyklopedji powszechnej“, wydawanej przez S. Olgebranda w Warszawie znaczna część artykułów treści medycznej i przyrodniczej (od litery Ch do R) wyszła przeważnie z pod pióra Syrskiego.

W Tygodniku Medycznym, wydawanym przez dra Wittelshofera w Wiedniu, wyszła drukiem wspomniana już praca Syrskiego pod tyt. „Porównanie kończyń człowieka z kończynami małpy“, oraz „Listy z podróży do Włoch i Francji“, traktujące o medycynie i hygienie, nadto w r. 1870 rozprawa pod tyt. „O medycynie europejskiej w Japonji“.

W rocznikach Muzeum Triesteńskiego pomieścił pracę „Fauna morza Adrjatyckiego“ oraz wcale obszerny artykuł o rozrodczych organach węgorka. W dalszym ciągu pisze na ten temat rozprawę naukową pod tyt. „Über die Reproductionsorgane der Aale“ i drukuje ją w Sprawozdaniach wiedeńskiej Akademji Nauk (T. LXIX 1874). W pracy tej wykazuje, że węgorki są rozdzielnopłciowe.

W organie triesteńskiego Towarzystwa rolniczego pomieszczał liczne artykuły, odnoszące się do gospodarstwa i przyrodoznawstwa, między innymi artykuł o *Phylloxera vastatrix*.

W wydawnictwie rządu austrjackiego pod tyt. „Gazeta rolnicza“ znajdujemy artykuły Syrskiego pod tyt. „o rolnictwie w Kochinchinie“, „O sztucznej hodowli ostryg w morzu Adrjatyckiem“. Prócz tego w różnych dziennikach, przeważnie niemieckich, roztrząsa takie tematy, jak hodowla ostryg w Ameryce północnej, sztuczna hodowla gąbki zwyczajnej, gospodarstwo wiejskie i morskie, grota w Postojnie, kultura rolna Krasu, śluz morski itd.

Jedną z najobszerniejszych prac Syrskiego pomieszczoną była w publikacji austrjackiego ministerstwa handlu z racji wysłanej naukowej ekspedycji na daleki Wschód. Jest nią „Gospodarstwo rolne w Japonji“ (Landwirtschaft in Japan). Prócz tego, w wydawnictwie tem znajdujemy również wyczerpujące sprawozdanie o jedwabnictwie Chin i Japonji.

Syrski był jednym z tych, którzy w ośmdziesiątych latach ubiegłego stulecia domagał się urządzenia naukowej stacji w Trieście o czem świadczy artykuł, pomieszczony w „Triester Zeitung“ z r. 1874 nr. 86 pod tyt. Vorschlag zur Errichtung einer zoologischen Observatoriums zu Triest“.

W okresie pobytu swego we Lwowie opracował przyczynki do narządów rodných ryb kostnych („Kosmos“ 1876).

W całej swojej działalności okazał się Syrski więcej jako człowiek czynu niż pióra.

(Na podstawie dat, zebranych przez prof. dr. L. Finkla w archiwum Uniwersytetu Jana Kazimierza — zestawil B. Fuliński).

MISCELANEA.

Potrzeby nauki polskiej.

Pod tym tytułem wydała Kasa im. Mianowskiego szereg artykułów w roczniku IV „Nauki Polskiej“. Znaczna część tej wieloarkuszowej publikacji poświęconą jest sprawie dla rozwoju nauki bardzo aktualnej, bo sprawie zaangażowania do pracy naukowej inteligencji prowincjonalnej. Właściwą rzecz poprzedza przepiękny artykuł wstępny prof. Bujaka — „praca naukowa na prowincji“. Zaznaczywszy, że do pracy naukowej na prowincji są niezbędne trzy warunki: 1. trzeba chcieć pracować, 2. trzeba umieć pracować, 3. trzeba móc pracować, przytacza prof. Bujak cały szereg przykładów z historii nauk, bardzo wymownych, o możliwości podjęcia pracy naukowej na prowincji. Oto nasz nieśmiertelny Mikołaj Kopernik nie gdzie indziej, jak tylko w małej prowincjonalnej mieścinie we Frauenburgu, zdala od ognisk ówczesnego ruchu naukowego, wypracował swoją słynną teorię. Grzegorz Mendel, jeden z największych przyrodników XIX wieku, przeprowadził swe klasyczne doświadczenia w zakresie dziedziczności w skromnym ogrodzie klasztornym w Bernie Morawskim, gdzie był czynnym jako nauczyciel szkoły średniej. Jan Henryk Fabre, jako nauczyciel szkoły ludowej, a później jako nauczyciel szkoły średniej w Awinjonie, gromadził olbrzymi materiał entomologiczny i opracował go w 10 tomach „Wspomnień entomologicznych“.

Jako pouczający przykład w tym względzie posłużyć może również udział Polaków we wszechstronnem badaniu naukowym Syberji. Byli to zesłańcy polityczni, którzy dopiero na Syberji przysposobili się do twórczej pracy badawczej. Byli oni przedstawicielami nauki na prowincji i niejednokrotnie musieli się borykać z największymi trudnościami z powodu braku środków naukowych i materialnych. Była ich cała plejada. Wspomnimy tylko najznakomitszych. Oto Aleksander Czekanowski pracował na Syberji jako geograf, geolog, botanik i zoolog. zebrałszy około 9000 okazów flory, około 18.000 okazów fauny i około 10.000 okazów minerałów Benedykt Dybowski badał wszechstronnie wschodnią Syberję, Kamczatkę, Sachalin, a zasłynął jako najpoważniejszy znawca fauny jeziora Bajkałskiego. Nad etnografią i geologią różnych części Syberji pracował Czerski. Bronisław Piłsudski opracował etnografię Ainów i zajmował się statystyką we Władywostoku. Witkowski z organisty staje się archeologiem i kustoszem w muzeum irkuckiem. Wacław Sieroszewski zdobył sobie imię rozgłośne jako znawca życia Jakutów.

Wiele przykładów owocnej pracy naukowej na prowincji dają nam dzieje nauk w Polsce w okresie jej niewoli.

Oddany całą duszą pracy naukowej był Władysław Biegański. Osiedliwszy się na stałe w Częstochowie jako lekarz, w ciągu 33 lat dla nauki polskiej zdziałał bardzo wiele i zdobył sobie w rozwoju naszej kultury jedno z wybitniejszych miejsc. Mimo rozległej i wyczerpującej praktyki lekarskiej, mimo wykonywania rozlicznych obowiązków społecznych, mimo pracy nauczycielskiej, znajdował jeszcze dosyć czasu na twórczą pracę naukową w zakresie medycyny, przyrodoznawstwa i filozofji. Znane są powszechnie jego dzieła „Logika medycyny“, „Zagadnienia ogólne z teorii nauk lekarskich“, „Zasady logiki ogólnej“, „Teoria logiki“, „Etyka ogólna“ itd. Pracami temi zajął wśród przedstawicieli filozofji polskiej na początku XX wieku jedno z najwybitniejszych stanowisk.

Za inny przykład może posłużyć Władysław Dybowski, brat prof. Benedykta. Osiedliwszy się jako dzierżawca na folwarku Wanków (na Litwie), mimo kalectwa (był kulawy) i trapiącej go choroby płuc i serca, zdala od ognisk naukowych pracował w dziedzinie paleontologii, botaniki i zoologii. Opisał florę i faunę Nowogródzkiego i opracowywał zbiory swego brata Benedykta.

Ciekawą postacią był Hugo Zapalowicz, sędzia wojskowy w armji austriackiej, który uprawiał botanikę z „amatorstwa“ i doszedł do znakomych wyników naukowych. Jemu głównie zawdzięczamy dokładne poznanie flory karpackiej.

Prócz wymienionych prof. Bujak zwraca uwagę również na cały szereg innych zasłużonych osobistości, jak J. Talki-Hryncewicz, J. Paczoskiego, Franciszka Błońskiego, O. Jerzego Pabreża, K. Tyzenhauza, K. Wodzickiego, J. Dziedzielewicza itd.

Ciekawych odsyłamy do wspomnianego tomu Nauki Polskiej, a przystąpimy z kolei do streszczenia następnych artykułów, zajmujących się naczelnem pytaniem, czy poszczególne nauki mogą być uprawiane na prowincji i w jakim zakresie?

Z artykułu „Astronomja na prowincji“ pióra prof. Tadeusza Banachiewicza, dowiadujemy się, że pole do pracy jest niemałe i że miłośnik astronomji o niejeden pomyślny wynik może wzbogacić naukę rodzimą. Przedewszystkiem wyniki skierować należy w kierunku odkrywania nowych komet, czego można dokonać przy użyciu nawet teleskopów amatorskich. Również obserwacja gwiazd zmiennych i obserwacje powierzchni ciał niebieskich mogłyby być uwieńczone dobrymi rezultatami. W dalszym ciągu wdzięcznym polem dla amatorów są spostrzeżenia nad gwiazdami spadającymi.

W zakresie geografji według przedstawienia prof. Pawłowskiego do opracowania są rozliczne tematy z morfologii, klimatologii, hydrografji, biogeografji i antropogeografji. Z morfologii wa-

żnymi przyczynkami byłoby opracowanie rozwoju i wieku najbliższego potoku lub rzeki, budowy i formy najbliższych wzgórz, opracowanie najbliższych wydm i moren, wytłumaczenie powstawania rozleglejszych błot i torfowisk itd. Z klimatologii — opracowanie stosunków temperatury powietrza w pewnej okolicy, spostrzeżenia nad rodzajem i jakością klimatu w danej okolicy, nad rozmieszczeniem i wysokością opadów atmosferycznych, opracowanie ciśnienia wiatrów itd. Z hydrografji — ciekawym i łatwym tematem jest opisanie na podstawie dłuższych spostrzeżeń jakiejś najbliższej większej rzeki, opracowanie według ustalonych zasad i sposobów najbliższego jeziora, najbliższego bagna, robienie pomiarów poziomu wody podziemnej w studniach itd. Z biogeografji wartość naukową będą miały wszelkie uwagi o geograficznem rozmieszczeniu roślin i zwierząt w danej okolicy. Z antropogeografji nadawać się będą takie mniej więcej tematy: szczegółowa geografja gospodarza ziemi danej, zależność budownictwa i osadnictwa od materiału budowlanego miejscowego, charakter osadnictwa, jego zależność od terenu i wody, geograficzne położenie niektórych prowincjonalnych ośrodków kulturalnych itd.

Pracę naukową na prowincji w zakresie obserwacyj meteorologicznych omówił prof. K. Szulc. Jak wiadomo, spostrzeżenia meteorologiczne mają na celu badanie i notowanie przebiegu stanu pogody. Osiąga się to drogą systematycznego mierzenia t. zw. elementów meteorologicznych, jakimi są: ciśnienie powietrza, jego temperatura, wilgotność, zachmurzenie i usłonecznienie, wiatr i opady. Do pomiarów i notowań tych elementów służą stacje meteorologiczne, które dzielimy na trzy rodzaje, na t. zw. opadowe, na tzw. termometrycznoopadowe i na tzw. pełne. Z tych dwa pierwsze rodzaje mogą być z wielkim pożytkiem prowadzone przez inteligencję prowincjonalną. Zajmują się one notowaniem opadu dziennego, w zimie — grubością leżącej warstwy śnieżnej, przy pomocy bardzo nieskomplikowanych przyrządów — tzw. deszczomierza i śniegoskaza. Nadto mierzy się temperaturę powietrza w trzech stałych porach codziennie, oraz temperaturę najwyższą i najniższą za całą dobę. Do tego zatem są potrzebne odpowiednie termometry. (Patrz instrukcja dla stacyj meteorologicznych sieci polskiej — Warszawa 1921).

W zakresie geologii praca naukowa na prowincji posiada rozległe pole działania i według przedstawienia Jana Czarnockiego może ona oddać nauce olbrzymie usługi. „W pewnych wypadkach, kiedy idzie o gromadzenie faktów, oraz stałą kontrolę robót ziemnych, chwilowych odślonień, otworów wiertniczych itd. znaczenie pomocy sił prowincjonalnych potęguje się do pierwszorzędných czynników pomocniczych“. W usiłowaniach systematycznego gromadzenia materiałów geologicznych obywatele na prowincji mogą dojść do wspaniałych wyników, czego przykładem jest ks. Sylwester Januskiewicz, proboszcz w Zborowie, który zebrał wspaniałe okazy

z fauny okresu trzeciorzędowego. Tematów do opracowania w zakresie geologii na prowincji jest wiele. Np. gromadzenie skał narzutowych, poznanie rozmieszczenia wszelkich typów skał, tak osadowych jak i krystalicznych, zbieranie skamielin, zbieranie danych, pochodzących z otworów świdrowych itd. itd.

Czy praca naukowa na prowincji w zakresie botaniki jest możliwą — nad tem pytaniem zastanowia się prof. B. Hryniewiecki w osobnym artykule i dochodzi do następującego programu: zbieranie materiału ze wszystkich dziedzin państwa roślinnego; krytyczne opracowanie wszystkich gatunków z tej lub innej klasy państw roślinnego, zamieszkujących badany obszar kraju; studja ekologiczne nad oddzielnymi gatunkami; studja nad typowymi zbiorowiskami roślinnymi danej okolicy; inwentaryzacja i opis pomników przyrody; badanie historii rozwoju danej flory; monografie botaniczno-geograficzne większego obszaru itd. Oczywiście w podejmowaniu pracy naukowej na prowincji należy pilnie baczyć na to, aby nie popaść w zabójczy dyletantyzm, ale, o ile nie posiada się głębokiej znajomości morfologii i fizjologii roślin, lepiej poprzestać na roli zbieracza materiału.

Z zakresu zoologii mamy w wymienionem wydawnictwie piękny artykuł prof. J. Grochmalickiego. Tematy, jakie mogłyby być na prowincji opracowane, odnoszą się do systematyki i ekologii zwierząt. Zatem: opracowanie fauny lądowej i wodnej poszczególnych grup zwierząt w całej faunie naszej; opracowanie zwierząt, pojawiających się na danym obszarze (okolica, powiat, województwo, źródło, rzeka, jezioro itd.); obserwacje nad życiem zwierząt w przyrodzie i hodowli sztucznej; spostrzeżenia nad szkodnikami w gospodarstwie rolnem i leśnem i t. d.

W tym sprawozdawczym artykule zwróciliśmy uwagę naszych czytelników na sprawy wyłącznie przyrodnicze. Pozatem w wydawnictwie omawianem jest cały szereg innych interesujących ustępów, treścią wkraczających już w dziedzinę nauk humanistycznych, które również mogą być przedmiotem pracy naukowej na prowincji. W tym względzie ciekawych odsyłamy już do samego dzieła. Zaznaczamy przytem, że tom IV „Nauki Polskiej“ chlubnie stoi obok trzech poprzednich, i że koszt, wyłożony na zakupno tej książki, oraz czas, strawiony na jej przeczytanie, każdemu opłaci się pod względem moralnym sowiec.

B. Fuliński.

Z badań zależności rozwoju pierwotniaków od warunków otoczenia.

Problemat ten, mało jeszcze dotąd w nauce badany, w pewnej swej części jest tematem interesującej rozprawy dr. H. Raabego, docenta Uniwersytetu Jagiellońskiego. Badacz jako cel pracy postawił sobie zanalizowanie w pierwszym rzędzie wpływu stężenia jonów wodorowych na rozwój pierwotniaków. Objektem badawczym była *Prowazekia (Bodo) edax*, wiciowiec, pospolity na łonie przyrody. Wyniki doświadczeń są pomieszczone w „Przeglądzie epidemjologicznym“ T. II Z. II, 1922.

Główne rezultaty żmudnych obserwacji dają się zebrać w następujące punkty :

Początkowe stężenie jonów H^+ ma znaczenie dla początkowej intensywności rozrodu, która osiąga maximum przy stężeniu = 6,2–6,6. Maksymalna dzienna ilość jednostek powstaje w hodowlach o początkowym stężeniu jonów H^+ średnim, więc o reakcji hodowli słabo kwaśnej i obojętnej. Hodowle alkaliczne wytwarzają najmniejsze maksymalne ilościienne wiciowców. Absolutna ilość jednostek powstaje mniejsza w środowiskach silnie alkalicznych, niż w słabo alkalicznych i kwaśnych. W miarę trwania hodowli środowisko ulega zalkalizowaniu, przyczem hodowle o początkowej wysokiej zasadowości ulegają wprawdzie zakwaszeniu. Czynnikiem, zakwaszającym środowisko, są przedewszystkiem bakterje. Na ostateczne zalkalizowanie środowiska możliwy jest wpływ jeszcze innych czynników np. pokarmu, temperatury. W każdym razie — zalkalizowanie się nie jest decydującym czynnikiem w wymieraniu hodowli.

Ilość pokarmu, wyrażona procentowością buljonu, nie jest dla rozwoju hodowli bez znaczenia. Przy średniej ilości buljonu (30% — 40%) intensywność rozrodu staje się największa. W miarę zwiększania się procentowości buljonu intensywność rozrodu zmniejsza się stopniowo. Przypuszczalną przyczyną tego są nagromadzone przez bakterje produkty przemiany materji. Wynika stąd, że znaczenie pokarmu dla rozwoju *Prowazekia edax* jest ograniczona, i że intensywność rozwoju hodowli nie jest ściśle zależna od ilości dostarczonego jej pokarmu.

Wpływ na hodowlę ma również stosunek wielkości wolnej powierzchni hodowli do jej objętości. Im płytsza jest hodowla, tem wyższa staje się ilość maksymalna jednostek dziennych, tem rozród początkowy występuje prędzej i jest szybszym i tem krótszy jest czas trwania hodowli.

Również i temperatura ma znaczenie dla hodowli. Spostrzeżenia, tylko przygodnie zrobione, wskazują, że w wyższej temperaturze czas trwania hodowli staje się krótszy, zaś maksymalna ilość jednostek dziennych staje się większa.

B. F.

O purpurze słów kilka.

Już w starożytności dla swej trwałości barwik purpurowy był wysoko ceniony; na wagę był równoważący ze srebrem. U Fenicjan wolno było nosić szaty, purpurą barwione, tylko królom, u Żydów tylko najwyższym kapłanom. W Rzymie nosili purpurę tylko najznakomitsi dygnitarze, których nazywano „purpuratami“.

Według podania barwik purpurowy odkryto za pierwszego króla Tyru, Kadmusa. Pewien owczarz był z psem na brzegu morskim. Pies rozerwał zębami ślimaka, barwik purpurowy wytwarzającego. Ku swemu zdumieniu zauważył owczarz, jak śluz ślimaka zabarwiał pysk psa na czerwono. Zjawisko poczeł bliżej badać Fenicjanie, a w następstwie stosować je praktycznie. W ten sposób rozwinął się u tego narodu kwitnący farbierski przemysł purpurowy. Prawdopodobnie jednak stosowanie barwika purpurowego do barwienia tkanin jest daty o wiele starszej, był on bowiem już znany Egipcjanom za czasów XXI dynastji i Assyryjczykom.

Według Plutarcha Aleksander Wielki po zdobyciu Suzy znalazł w zamku królewskim 5000 q purpurowych tkanin, które mimo 200-letniego przechowywania nic na piękności swej nie straciły.

Za czasów cesarza Aureljana, po zdobyciu przez Rzymian Palmiru, powszechny podziw wzbudzał zdobyty płaszcz purpurowy o tak przedziwnym blasku, że płaszcz cesarza okazał się matowym wobec niego jak popiół.

W praktyce wyróżniają kilka rodzajów purpur: purpurę czerwoną, fioletową, inaczej tarantylską, zieloną i ametystową. Barwiki te zależą od gatunku ślimaka lub mieszaniny ich wydzielin. Barwik purpurowy wytwarzają następujące ślimaki: *Murex brandaris*, *Murex trunculus*, *Purpura haemastoma*, *Mitra*, *Purpura lapillus*. Gruczoły purpurowe należą do kategorii gruczołów podskrzelowych. Występują one po wewnętrznej powierzchni sklepienia jamy skrzelowej, po prawej stronie, między skrzelami a odbytem, w postaci wąskiego, białawego lub żółtawego pasemka. Wydzieliną tego gruczołu tkanina przepojona, wystawiona na działanie promieni słońca, zabarwia się najpierw na zielono, później na niebiesko, a w końcu na kolor purpurowo-czerwony. W czasie tych przemian chemicznych wokoło rozprzestrzenia się woń zgniłych jaj. W ciemności barwik purpurowy, rozpuszczony n. p. w alkoholu, może się całymi latami utrzymać w stanie niezmienionym i być czynnym przy naswietlaniu promieniami słońca.

Barwik purpurowy nie przedstawia jednolitego materiału, lecz jest mieszaniną kilku barwików rozmaitych u różnych gatunków. I tak u *Murex trunculus* jest ten barwik niebieski, u *Murex brandaris* — różowy, u *Purpura haemastoma* — niebiesko-różowy, u *Purpura lapillus* — ciemno-czerwony. Mieszanina z *Murex trunculus* składa się

z dwóch barwików, jednego czerwonego i jednego niebieskiego. Ten ostatni ma być identyczny z indygiem. Sposoby otrzymywania barwików ze zwierząt są rozmaite, zazwyczaj wyciągają go alkoholem lub eterem, a później przeprowadzają w proszek (7 mg na 400 zwierząt). Gotowy barwik jest w wodzie, alkoholu i w eterze nierozpuszczalny, nieco rozpuszczalny w benzolu i w kwasie octowym, łatwo rozpuszczalny we wrzącej anilinie. Według Dubois barwna zmiana barwika purpurowego, zw. purpuryną, dokonywa się w obecności specjalnego euzymu, zwanego purpurazą. Purpuryna jest w alkoholu rozpuszczalną, natomiast purpuraza przedstawia się w postaci ziarenek. W temperaturze 120° traci purpuraza swą aktywność.

W sprawie fizjologicznego znaczenia wydzieliny gruczołu purpurowego zdania są rozmaite. Jedni uważają woń, wydzielaną przy działaniu promieni słonecznych, jako środek nęący płcie w ich godowej porze. Ponieważ purpuryna, wstrzyknięta podskórnie żabom i rybom, okazała się gwałtowną trucizną, nie jest bez racji pogląd, że wydzielina gruczołu służy ślimakom jako trucizna do zdobywania
lupu np. ostrzyg.

B. F.

Promienie Röntgena a tkanki.

Ciekawym tym problematem zajął się prof. dr. Witold Nowicki w artykule „Wpływ biologiczny promieni Röntgena na tkanki“ (Polska Dentystyka. Rocznik I Zesz. 2). Wpływ promieni Röntgena na komórkę jest następstwem absorpcji ich przez komórkę. Absorbacja znacznej ilości promieni może wywołać jej uszkodzenie, a nawet martwicę. Nieznaczna ilość promieni działa na komórkę podrażniająco, powoduje jej wzmocnienie procesów życiowych, wyrażając się między innymi przyspieszonym wzrostem tkanki. Doświadczenia jednak wykazały, że wspomniane promienie na składniki tej samej tkanki nie działają równomiernie. Fakt ten należy tłumaczyć różną wrażliwością komórek na działanie tych promieni. Stąd też ta wrażliwość komórek stała się zajmującym zagadnieniem biologicznym, tak pod względem teoretycznym, jako też i praktycznym.

Doświadczenia, robione na roślinach, w chwili ich kiełkowania, dały wyniki różne. U jednych działały promienie przyspieszająco, u innych hamująco. U niektórych nawet roślin, powstałych z nasion naświetlanych, ujawniły się pewne zбочenia postaciowe.

Trucizny bakteryjne, ekto i endotoksyny ulegają uszkodzeniu przez promienie radu. Ameby, naświetlane powoli, tracą ruchy, kurczą się, aż w końcu giną. W badaniach nad wrażliwością tkanek stwierdzono, że promienie Röntgena tem silniej działają na komórkę, im większą jest zdolność reprodukcyjna komórki, im dłuższy jest okres jej zdolności podziału karjokinetycznego, im mniej jest ustalona jej postać i funkcja.

Zmiany, jakie dostrzegamy w komórce pod wpływem działania promieni Röntgena, dotyczą jądra i plazmy. Jądro zatracą widoczną budowę chromatyny, barwi się jednostajnie i silnie, pęcznieje, dochodząc nieraz do znacznych rozmiarów. Plazma staje się bladą, zatracą swą budowę, aż wreszcie rozpada się.

Z narządów przedewszystkiem skóra jest bardzo czułą na promienie X. Zmiany jej przedstawiają szereg stopni, od zaczerwienienia nieznacznego do ciężkich zmian rozpadowych o małej dążności do gojenia się.

W narządach, głęboko położonych, jak w nerkach, w wątrobie itd. dłuższe naświetlanie może wywołać również uszkodzenia. Znane jest szkodliwe działanie tych promieni na krew i na narządy krwiotwórcze. Również tkanka rakowa ulega znacznemu wpływowi promieni X. Czułość raka na te promienie zależy jest od jego dojrzałości, a więc od utkania. Raki włókniste są mniej czułe od raków rdzeniastych, niedojrzałych.

Obok wpływu miejscowego promieni Röntgena zaznacza się również wpływ ich na cały ustrój. Zaznacza się przedewszystkiem zmiana w przemianie materji; we krwi i moczu zwiększa się zawartość kwasu fosforowego, moczowego itd. Wskutek silnego naświetlania wytwarzają się ciała toksyczne, powodując zatrucie organizmu. Uszkodzenia te ujawniają się po naświetlaniach nasilonych nieraz późno, w kilka miesięcy, a nawet w kilka lat.

Na co przedewszystkiem działa w komórce energia promienna? Badania stwierdziły, że miejscem niejako zaczepienia tego działania jest jądro komórki. Istotę działania promieni Röntgena tłumaczymy sobie dziś fizykalno-chemicznymi procesami, zachodzącymi w składnikach komórki.

B. F.

Przegląd książek.

Tadeusz Wiśniewski: Wykaz drzew godnych ochrony na Śląsku Górnym. Wstępem opatrzył prof. dr. B. Hryniewiecki. Wydawnictwo Państwowej Komisji Ochrony Przyrody nr. 3.

Śląsk, mimo, że jest krajem bardzo uprzemysłowionym, posiada przepiękne pomniki przyrody w postaci wspaniałych lasów i prastarych drzew. Idea ochrony przyrody, głoszona przez prof. H. Conventr'a, na Śląsku znalazła gorliwych wyznawców i propagatorów, czego wyrazem jest zinventaryzowanie zabytków flory drzewnej przez Teodora Schubego. Wykaz p. Wiśniewskiego oparty jest właśnie na autorze niemieckim, i odnosi się do tej części Śląska, którą przyznano Polsce.

Zadaniem „Wykazu“ jest przyjście z pomocą w wyszukiwaniu tych pomników, w stwierdzeniu, w jakim stanie się znajdują i w roz-

ciągnięciu opieki nad niemi. Wymieniona publikacja niewątpliwie zwróci uwagę obywateli Śląska na rzadkie przyrodnicze okazy, których musi być na prastarej piastowej ziemi jeszcze dużo, a które nie zostały uwzględnione w dziełku Schubego. *B. F.*

Dr. J. Browiński i L. Suchowiak: Przewodnik do ćwiczeń z zakresu analizy chemicznej. Lwów—Warszawa. Książnica Polska 1923. Wydanie drugie.

Fakt, że pierwsze wydanie w przeciągu dwu lat zostało już wyczerpane, świadczy o potrzebie i użyteczności podręcznika. Drugie wydanie jest rozszerzone. Autorowie powiększyli część opisową, przedstawili w skrócie reakcje rzadkich metali, a szerzej potraktowali lit, uran, złoto i platynę.

Ważnym i instruktywnym przyczynkiem podręcznika jest tabela do analizy złożonej. Jako tabelarny układ toku rozbioru, zachowując dokładnie kolejność operacji, daje równocześnie bezpośredni obraz rozgałęzień analitycznego postępowania i pozwala zorjentować się w materiale oraz przeznaczyć go do późniejszej przeróbki. Tabela, jako wypik długoletniego doświadczenia obu autorów, stanowi jedną z najbardziej cennych wartości pedagogicznych omawianego podręcznika.

Książka przeznaczona dla słuchaczy, dla których chemja jest przedmiotem ubocznym, nie mniej jednak znajdzie się również na stoliku laboratoryjnym początkujących adeptów chemji. Tok wykładu jasny i przejrzysty przy możliwej jędrności wyrażania się, wiele wskazówek praktycznych i rad zapewnią podręcznikowi zupełnie słusznie zasłużone uznanie i szerokie jego rozpowszechnienie. W rękę nauczyciela chemika w szkołach średnich może się stać znakomitym środkiem do zaznajomienia wychowanków klas wyższych z zasadami reakcji chemicznych. *B. F.*

Ferdynand Hoesick. Tatry i Zakopane. Przeszość i teraźniejszość cz. II. Od Zejsznera do Nowickiego str. 271 z 10 ilustracjami. Znany i ceniony historyk literatury i beletrysta w krótkim czasie daje nam już drugą część ciekawej monografji o Tatrach. Książka ta, której tom pierwszy pochlebnie przyjęty został przez krytykę, ceną będzie dla miłośników naszych gór, znajdując w niej bowiem niejeden nowy dla siebie szczegół z przeszłości Tatr. Oto jak wyraża się o części pierwszej tej pracy tak poważny organ krytyki, jakim jest „Książka“: „Książka Hoesicka napisana jest bardzo zajmująco, szczególnie dla osób znających Tatry, które mogą się zorjentować w opisywanych przez szereg autorów górach, dolinach i jeziorach... ozdobę jej stanowią piękne fotografawury w ilości kilkunastu, wykonane według fotografii inż. Jana Jaroszyńskiego“.

Polski Przegląd Kartograficzny, zeszyt 2, kwiecień 1923 r. Kwartalnik pod redakcją prof. Romera.

W zeszycie drugim znajdujemy cały szereg zajmujących arty-

kułów. O atlasie historycznym Polski pisze prof. Bujak ze Lwowa: W pierwszej części są omówione wysiłki i metody przedwojenne na polu kartografji historycznej w literaturze polskiej, niemieckiej, holenderskiej i francuskiej. Szczególniejszą uwagę położono na prace Pawińskiego i Jabłonowskiego. W drugiej części pracy prof. Bujak powiadamia o organizacji naukowej, zamierzającej opracować atlas historyczny Polski, oparty na jednolitych podstawach.

O kartografji wojskowej w Czechosłowacji zdaje sprawę w osobnym artykule prof. Romer i zwraca uwagę na imponujące wprost wyniki praskiego kartograficznego instytutu.

Pozatem są omówione nowo opublikowane mapy Europy całej i Rosji, mapy polskie ogólne, mapy etnograficzne, mapy geologiczne i górnicze, mapy komunikacyjne oraz literatura i słowniki geograficzne. Dla pracowników naukowych i interesujących się wogóle kartografją zeszyt drugi będzie niewątpliwie lekturą o pierwszorzędnej wartości naukowej.

Ful.

Z a p i s k i.

Wyprawy do Tybetu. Anglik, generał bryg. Pereira odbył podróż z Chin, w poprzek Tybetu do Indji, drogą na Tangar, Lhasę, Gyantse, Darjeeling; podróż trwała 8 miesięcy, od maja do grudnia 1922. Jest to pierwszy Europejczyk, który przeszedł cały Tybet drogą na Lhasę. Krótkie sprawozdanie umieszczone w *Geographical Journal*, luty 1923.

Sven Hedin czyni przygotowania do szóstej z kolei wyprawy do Tybetu. Tym razem chce się tam dostać nie — jak dotychczas — od strony Indji, lecz z Chin. Badaniami chce objąć centralny łańcuch gór tybetańskich i połączenie między Karakorum i górami Dangu, uwzględniając stosunki geograficzne, topograficzne, meteorologiczne, magnetyczne, zoologiczne i botaniczne. Przygotowania do wyprawy mają być w bież. roku ukończone.

Rząd sowiecki przygotowuje wyprawę do Tybetu, zapowiadając ją jako „geograficzno-naukową“; faktem jest jednakże, że mają brać w niej udział przedewszystkiem topografowie wojskowi i członkowie moskiewskiego Instytutu propagandy wschodniej. Kierować ma wyprawą podróżnik i badacz Tybetu, Kozłow.

Zier.

Ile wyprodukowanego radjum posiada świat naukowy? Według obliczeń statystycznych wyprodukowano dotychczas 200 gr radjum. Z tej ogólnej liczby wypada na Stany Zjednoczone 160 gr, Czechy 25, Portugalię 10 gr, Anglię 3 gr, Madagaskar i Tonkin 1 gr, Australję 0.6 gr. Co roku produkuje się 30—40 gr; w roku 1922 wyprodukowały Stany Zjedn. 43.4, Joachimstahl (Czechosłowacja) otrzymuje 1—2 gr.

J. Krl.

Propulsator reakcyjny. W r. 1908 zwrócił uwagę Francuz Esnault-Peltérie na to, że jedynie racjonalnym silnikiem (lotniczym) może być silnik, wytwarzający jednokierunkową siłę pociągową, a nie z wałami, obracającymi się przy pomocy skomplikowanych urządzeń, wytwarzających dopiero siłę jednokierunkową. Budowa takiego silnika jest możliwa na zasadzie wykorzystania reakcyjnego ciśnienia gazów, wypływających szybko z naczynia o wysokiej prędkości. Próby, wykonane przez Łasińskiego a zwłaszcza Mëlstat'a, wykazały wielką ekonomję takich propulsatorów, dwa razy większą pod względem wagi przyrzędu od używanych dzisiaj silników, przy budowie i obsłudze o wiele prostszej. Zasada propulsatora znana jest z doświadczenia fizycznego t. zw. młynka Segnera. Młynek Segnera obraca się także i w próżni. To rozwiązuje teoretycznie problem wzniesienia się poza atmosferę ziemską, a więc osiągnięcia ciała niebieskich. *W.*

Fotografę z powietrza stosuje się także do zdjęć katastralnych. W lecie 1922 r. próbowano mianowicie zdjąć plan katastralny 1 : 2000 na równinie El Bika koło miasta Ba'albek (Heliopolis) w Syrii z powietrza. *W.*

Ekspedycja samochodem automobilowym. Ekspedycja francuska samochodami przez Saharę zakończyła się szczęśliwie. Dnia 17 grudnia 1922 wyruszyła ona na pięciu czołgach „Citroen - Kegresse“ z Tuggurtu (połudn. Algerja). Użyto czołgów, aby uniknąć zapadania się wozów w piasek, ku czemu dobrze służą gasienice czołgowe. Po czterech dniach osiągnięto oazę In-Salah (2°50' E Greenwich, 27° N) na równinie Tidikelt, robiąc około 250 km dziennie; po krótkim odpoczynku ruszono w stronę masywu Hoggar (Ahaggar), przebyto go i po przejściu części Sahary, Adraz osiągnięto Niger we wschodniej części kolana koło Buzem. Stąd w trzy dni przybyto do Timbaktu dnia 7 stycznia, przebywszy ogółem 3200 km w dobrym stanie tak wozów jak i zdrowia uczestników. Wyprawę kierowali pp. Haardt i Audouin-Dubreil.

Sztuczne błyskawice. W amerykańskim laboratorium fizycznym zrobiono doświadczenia nad wyładowaniem się elektryczności o bardzo wielkiem napięciu, dochodzącem setki tysięcy wolt. Zauważono zjawisko bardzo podobne do błyskawicy. Do naładowania olbrzymiego kondensatora użyto wiele milionów PH, po wyładowaniu ujrano iskrę i usłyszano gwałtowny huk. Naładowano drugi kondensator 100.000 wolt, poczem wyładowano w ciągu tysięcznej części sekundy nad drutem Wolframowym. Drut rozleciał się wśród oszałamiającego huku. W obydwu wypadkach zaobserwowano T^0 dochodzące do 30.000 °C; w drugim doświadczeniu stwierdzono, że atomy Wolframa się rozpuszczają i przechodzą w hel. Jest to więc nowa forma rozbicia atomów, które otrzymał Rutherford przez t. zw. bombardowanie borem, azotem i fosforem. *J. Krl.*

Czy człowiek jest najwyższem ogniwem przyrody ożywionej?
 Tem zagadnieniem zajmuje się E. Grant Conklin w Natural History i powiada, że jeżeli chodzi o organizację fizyczną i rozwój umysłowy, to ewolucję można uważać jako proces skończony, a człowieka za ostatni jej wyraz. Niema prawdopodobieństwa, aby nastąpił okres nadludzi wyżej fizycznie i duchowo rozwiniętych. Z drugiej strony — rozwój socjalny jest dopiero w początkowym swem stadium — i należy się spodziewać w przyszłości jakiegoś nad-państwa i nad-cywilizacji.

Skrzynka redaktorska.

Odezwa do ogółu przyrodników polskich.

W czasie mojej bytności w maju b. r. w Smithonian Institution w Waszyngtonie, kierownik działu ssaków tego przebogatego muzeum zwrócił się do mnie z prośbą o dostarczenie do zbiorów naukowych małych ssaków Europy wschodniej i środkowej (myszy, szczury, chomiki, wiewiórki, kuny, łasice, jeże, krety, nietoperze itd.)

Zbiory Smithonian Institution pod względem bogactwa przesięgnęły już British Museum, zaś pod względem ssaków środkowo i wschodnio europejskich istnieje tam jeszcze luka. Wobec tego Muzeum chętnie poniesie pewne ofiary i pragnie nam w drodze wymiany przekazać dla Muzeum Narodowego bodajby szkielet większego wieloryba, jakiego w całej Polsce dotąd niema.

Wobec tego rozpocząłem już kolekcjonowanie rzeczzonego materiału i zwracam się do ogółu przyrodników polskich z gorącym apelem, ażeby zechcieli mi w tem dopomóc. Małym stosunkowo wysiłkiem możemy zdobyć wielką rzecz!

Okazy należy kolekcjonować, susząc rozpiętą skórę; zaś szkielet po wypaproszeniu albo dać objeść mrówkom, albo też poprostu zasuszyć wraz z częściami miękkimi.

Proszę też skrzętnie notować płęć zwierzęcia, miejsce, datę i nazwisko kolekcjonera.

Wszelkie zebrane zbiory przesyłać pod moim adresem.

Prof. dr. Edward Loth
 Zakład Anatomji opisowej
 Chałubińskiego 5 — Warszawa.

KSIĄŻNICA POLSKA

T-WA NAUCZYCIELI SZKÓŁ ŚREDNICH I WYŻSZYCH

LWÓW, CZARNIECKIEGO 12
WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca następujące wydawnictwa gwiazdkowe:

Chrzanowski B.: Z wybrzeża i o wybrzeżu.

— Na kaszubskim brzegu.

Czerwiński K.: Szkice zoologiczne.

German J.: Jak Pan Bóg Niemca pokarał.

— O dobrej wróżce.

— O Janku, co walczył we Lwowie.

— O kocie królewiczu.

— O księżniczce z za morza.

— O Pawelku, który się dziwił.

Górski A.: Monsalwat. Rzecz o Adamie Mickiewiczu.

Haberkantówna W.: Śmietnik.

Homolacs K.: Kusy. Szopka dla dorosłych.

— Bajka o Kosturku, Azie i Burku.

— Wigilja Wojtusia.

Hubert S. i Strycharski I.: Z życia zwierząt. Cz. I. Ptaki.

Jeziński E.: Ojczyzna.

— Serce Polski.

Kisielewska J.: Dzieje Polski w obrazach.

Łempicki J.: Renesans, oświecenie i romantyzm.

Mościcki H.: Pod znakiem Orła i Pogoni.

Ostrowska Br.: Bohaterski Miś.

— Książka jutra, czyli tajemnica geniusza drukarni.

Pajzderski N.: Poznań.

Piasecki E.: Zabawy i gry ruchowe.

Piasecki E. i Schreiber S.: Harce młodzieży polskiej.

Rostafiński J.: Mały botanik.

Sleczkowska M.: Wśród dziejowej zawieruchy.

— Z orląt orły. Powiastki i obrazy historyczne.

Vamba (Bertelli L.): Cesarz mrówek. Tłum. z włosk.

H. Grotowska.

Wayda W.: Pod krzyżem Południa. Kartki z podróży do Australji.

Zipper A.: Opowiadania z mitologii Greków i Rzymian.

P

2460 | 23

KSIĄŻNICA POLSKA

T-WA NAUCZYCIELI SZKÓŁ ŚREDNICH I WYŻSZYCH

LWÓW, UL. CZARNIECKIEGO 12

WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca następujące wydawnictwa:

- Bobińska*: Pierwsze lata nauczania rysunku.
Bratro E.: Ustawy automobilowe.
Czasopismo Geograficzne, R. I, zeszyt I.
Chrzanowski i Wojciechowski K.: Wypisy polskie dla klas wyższych, Cz. I, wyd. V.
Dewey: Szkoła a społeczeństwo.
Domaniewski: Pogadanki przyrodnicze dla kl. II, wyd. II.
Epoka Wielkiej Reformy. Studja i materiały do dziejów oświaty w Polsce 18 w.
Frączkiewicz: I książka łacińska, wyd. II.
— II książka łacińska, wyd. II.
Geisler: Obrabiarki do metali, Cz. I.
Gralewski ks.: Pan Jezus w duszy dziecka, Cz. I.
Iskry, czasopismo dla młodzieży. Rok I. Zeszyt 1—6.
Haberkantówna: Śmietnik.
Hubert i Strycharski: Z życia zwierząt, Cz. I. Ptaki,
Kalicun: Podręcznik geometrii dla kl. III, wydanie II przerobione.
— Geometrija wykreslna na kl. VI/VII.
Kierski: Podręczna encyklopedia pedagogiczna, Tom I.
Knapczykówna: Początki języka angielskiego, wyd. II.
Nanke: Wypisy do historii średniowiecznej.
Orłowicz: Ilustrowany przewodnik po Toruniu.
— Ilustrowany przewodnik po Grudziądzu.
— Ilustrowany przewodnik po Śląsku.
Próchnicki i Wojciechowski: Wypisy polskie na kl. IV, wyd. VII.
Przegląd Kartograficzny, rocznik I, zeszyt 3.
Reiss: Zagadnienia muzyczne.
Rocznik Pedagogiczny za rok 1921.
Romer i Polaczkówna: Geografja na kl. II.
Sabatowski: Klimatoterapia i hydroterapia ogólna i zdrojowiskowa.
Sierżputowski i Klebanowski: Elementarz rachunkowy I.
Szczepanowski: Myśli o odrodzeniu narodowem.
Szczepański W., ks.: Egea i Hatti. Klasyczne kultury Wschodu, Tom III.
Szober: Gramatyka polska, wyd. II.
Sośnicki: Logika.
Weigel: Rachunek wyrównawczy według teorii najmniejszych kwadratów.
Węckowski i Szarota: La France. Cz. II, wyd. II.
Vamba: Cesarz mrówek.
Zipper A.: Opowiadania z mitologii Greków i Rzymian.