

# WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROCZNIK 1948, ZESZYT 3

REDAKTOR: Z. GRODZIŃSKI

KOMITET REDAKCYJNY:

K. MAŚLANKIEWICZ, WŁ. MICHAŁSKI, ST. SKOWRON,  
D. SZYMKIEWICZ, J. TOKARSKI

Z ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA OŚWIATY

KRAKÓW 1948

## TREŚĆ ZESZYTU

Kowalski K.: Wędrowki lemingów .....	str. 65
Macko S.: Flora Sudetów .....	„ 69
Paduszyński St.: Wyprawa «Albatrossa» .....	„ 76
Skrzyńska J.: Wpływ warunków meteorologicznych na aeroplankton ....	„ 80
Łączyńska T.: Sztuczne wywoływanie mutacji — metodą praktycznej hodowli roślin .....	„ 83
Środoń A.: Zmiany roślinności miast portowych .....	„ 86
Smreczyński St.: Komitet badań fizjograficznych .....	„ 87
Z naszej przyrody: .....	„ 89
Śnieżyczka.	
Poradnik przyrodniczy: .....	„ 91
Barwienie komórek «ołówkiem chemicznym», atramentem i tuszem.	
Drobiazgi przyrodnicze: .....	„ 93
O zachmurzeniu.	
Obrastanie okrętów przez morskie zwierzęta i rośliny.	
Z wyższych uczelni: .....	„ 94
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.	
Przegląd wydawnictw: .....	„ 95
D'Arcy W. Thompson — A glossary of greek fishes.	
E. Godlewski — Embriologia.	
K. Smulikowski — Kamienie budowlane Polski.	
Poznaj Świat.	

### Adres Redakcji i Administracji:

Redakcja: Z. Grodziński — Zakład anatomii porównawczej U. J.  
Kraków, św. Anny 6. — Telefon 566-92.

Administracja: Br. Kokoszyńska — Kraków, Podwale 1.

# WSZECHSWIAT

## PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1948

Zeszyt 3 (1777)

K. KOWALSKI

### WĘDRÓWKI LEMINGÓW

Wiadomości o wędrówkach lemingów, stawianych w jednym rzędzie plag z nalotami szarańczy, zarazami i trzęsieniami ziemi, śledzić możemy wstecz aż po średniowiecze. Co prawda są one zjawiskiem ograniczonym do terenu samej tylko Skandynawii, ale tam występują z taką potęgą i tak bezpośrednio dotykają gospodarki ludzkiej, że sławę ich trzeba uważać za zasłużoną. Z tłumaczeniem tej klęski nie robiono sobie wiele kłopotu — lemingi miały spadać wprost z nieba. Olaus Magnus w 1555 r. przedstawia to nawet na dokładnej rycinie (ryc. 1), na której widać jak jeden z lemingów spadłszy z chmur dostaje się w paszczę czekającego już lisa. Wiara w niebiańskie pochodzenie lemingów zachowała się zresztą ponoć do dziś wśród ludów Norwegii.

Nauka wyjaśniła już niejedną zagadkę życia i wędrówek tych tajemniczych i ciekawych zwierząt. Dużo pozostało jednak rzeczy nieznanymi i niepewnymi. Zrozumienie przyczyn i przebiegu wędrówek lemingów możliwe jest tylko na tle całości ich obyczajów i otaczającej je przyrody. Dlatego przed przedstawieniem tego niezwykłego dramatu natury trzeba zapoznać się

najpierw ze sceną na której on się odbywa i z głównym aktorem.

Leming górski *Lemmus lemmus* L. występuje w północnej Europie po Morze Białe na wschodzie. Zamieszkuje on więc Laponię i góry Skandynawii. Podczas gdy na północy schodzi aż do poziomu morza, ku południowi dolna granica stałego zasiedlenia, pokrywająca się z górną granicą lasu, podnosi się ku górze. Jest więc leming związany z tundrą i podobną do niej strefą subalpejską gór. Trzy inne gatunki tego samego rodzaju zamieszkują pas tundr w Azji



Ryc. 1. Rycina z książki Olaus Magnusa r. 1555, która przedstawia, jak lemingi spadają z chmur. Lisy czatują na nie na ziemi i łowią spadające lub wybierają z paści.



Ryc. 2. Mapa Arktyki. Zaznaczono okolice zamieszkałe przez lemingi. A — leming górski *Lemmus lemmus* L., B — *L. obensis* Br., C — *L. trimucronatus* Rich., D — *L. chrysogaster* All.

i Ameryce Północnej (ryc. 2). W pleistocenie wraz z posuwającym się lądolodem przesunął się i leming ku południowi. Szczątki jego — spotykane w Polsce — znajduje się ku południowi aż po Portugalię. Jest możliwe, a nawet prawdopodobne, że i u nas w tym czasie miały miejsce podobne jak dziś na północy wędrówki.

Leming jest niewielkim gryzoniem około 15 cm długim, o krótkim ogonku i gęstym futerku barwy brązowej z czarnym rysunkiem (ryc. 3). Wyglądem nie różni się zbytnio od naszych norników. Ojczyznę jego stanowią bezleśne przestrzenie porośnięte tylko karłowatą brzozą, wierzbą, trawami i mchami. Tu zakłada on nory ukryte zazwyczaj pod kamieniami, lub korzeniami krzewów, w których chroni się za dnia. Żeruje przeważnie w nocy, jest wyłącznie roślinożerny. W zimie ryje sobie chodniki pod pokrywą śniegu, zapasów bowiem nie gromadzi, ani nie zapada w sen zimowy. Dwa razy w ciągu krótkiego lata polarnego samica wydaje na świat młode w podziemnym gnieździe wysłanym suchymi trawami. Ilość młodych w miocie wynosi 3—5, dochodzi jednak niekiedy do 10. Leming jest zwierzęciem

bardzo płochliwym i ostrożnym, znalazłszy się jednak w sytuacji bez wyjścia atakuje z desperacją nawet i człowieka.

Te dane biologiczne nie wyróżniają leminga od innych podobnych gryzoni i nie byłyby jeszcze powodem do zwrócenia na niego szczególnej uwagi. Ale co pewien, zazwyczaj w danym miejscu nieregularny, okres czasu ilość lemingów w ich ojczyźnie bardzo wzrasta. Zrazu pojedyncze osobniki opuszczają strefę subalpejską i schodząc do leżącego poniżej pasa lasów osiedlają się tam i wydają potomstwo. Stopniowo jednak ilość emigrantów wzrasta. Charakterystyczną cechą ich wędrówki jest dążenie w dół. Toteż mimo iż nie wykazują tendencji społecznych i nawet przy najliczniejszej migracji każdy wędruje na własną rękę w pewnym oddaleniu od innych, poszczególne ich grupy łączą się jak spływające z gór strumienie w jedną gromadę, która wreszcie potężną falą wylewa się z dolin na podgórszą równinę. Pochód ich odbywa się najczęściej nocą, toteż zjawiają się nagle i nieoczekiwanie, co tłumaczy wiarę w ich niebieskie pochodzenie. Pochodu lemingów nie jest w stanie powstrzymać żadna przeszkoda. Te ostrożne i płochliwe zazwyczaj zwierzątka rzucają się teraz w dół z pionowych turni, przebywają śmiało miasta i wsie wchodząc nawet do domów, przepływają rwące i szerokie rzeki. Po drodze niszczą wszelką roślinność, ogryzają korę z młodych drzew, zjadają aż do korzeni trawę na łąkach. Za lemingami ciągną ssaki i ptaki drapieżne, żywią się nimi zwierzęta domowe, nawet roślinożerne, jak renifer. Ptaki górskie zlatują za lemingami na niż, a równocześnie morskie, jak mewy, zapuszczają się daleko w głąb lądu. Z bogato zastawionego stołu korzystają wreszcie i ryby rzeczne i morskie. Pochód bowiem dochodzi wreszcie do brzegu morza, ale i ono nie zatrzymuje niezwykłych wędrowców. Obdarzone dużą zdolnością pływania przebywają nieraz znaczne przestrzenie na morzu, tak że spotykano je w wodzie i na wyspach o wiele mil od brzegu.

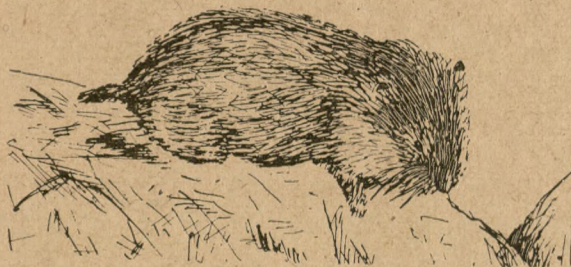
Jak więc widać cały pochód wędrujących lemingów ginie wcześniej czy później pod-

czas wędrówki. Żadnych migracji powrotnych nie obserwowano. Tu i ówdzie, w odpowiednim terenie, osiedla się pewna ilość lemingów, czasem wydają potomstwo, ale zawsze taka próba kolonizacji kończy się niepowodzeniem. Ciągłość gatunku utrzymują tylko te nieliczne osobniki, które pozostały na miejscu.

Wędrówki lemingów, choć są zjawiskiem niewątpliwie niezwykłym, nie są przecież jedynymi migracjami jakie wśród zwierząt spotykamy. Każdy widział wędrówki ptaków, słyszał o nalotach szarańczy, o wędrownych rybach. Wśród migracji zwierząt, pomijając już tzw. wędrówki bierne, czyli przenoszenie się zwierząt niezależne od ich woli, można wyróżnić co najmniej trzy biologicznie zupełnie różne typy. Pierwszym z nich jest nomadyzm, polegający na ciągłym koczowaniu na pewnym terenie bez stałego miejsca zamieszkania. Istnieją następnie migracje okresowe, związane z rozrodem, lub zmianami klimatycznymi. Są to zawsze wędrówki powrotne. Ich typowym przykładem są wędrówki ptaków, lub niektórych ryb np. lososia lub węgorza. Wyróżnia się wreszcie ostatni typ wędrówek, które można by nazwać masowymi emigracjami, wędrówki bez powrotu. Wiąza się one zawsze z masowym rozmnożeniem się gatunku w jego własnej ojczyźnie. W typowej formie występują u lemingów, ale zdarzają się, choć rzadko, u bardzo wielu zwierząt należących do rozmaitych grup systematycznych. Obserwowano je u saków (myszy, wiewiórki), ptaków (pustynnik, pasterz różowy), owadów (szarańcza, ważki, motyle). Jak więc widać, wędrówki lemingów nie są w zasadzie czymś wyjątkowym, jeśli się przyjmie, że za podłoże mają niezwykle silne rozmnożenie się gatunku w pewnym okresie. W ten sposób punkt ciężkości zagadnienia przenosi się na zbadanie przyczyn i przebiegu okresowej zmienności populacji lemingów.

Dawno już zauważono, że ilość osobników każdego gatunku ulega ciągłym wahaniom. Dopiero jednak od niedawna fakt ten stał się przedmiotem żywszego zainteresowania przyrodników, a dziś jest jednym z podsta-

wowych zagadnień ekologii zwierząt. Badania wykazały przede wszystkim, że te zmiany ilościowe mają określony cykl, zazwyczaj kilkuletni. Cykl taki znaleziono i u lemingów, wynosi on 3—4 lat. Dawniej nie zauważono istnienia tej regularności, występuje ona bowiem dopiero przy zestawieniu danych z całej Skandynawii. Można powiedzieć, że co 3—4 lat pojawia się tendencja do nadmiernego rozmnożenia się, ale nie wszędzie jest ona zrealizowana w tak silnym stopniu by doprowadzić do wędrówek. Toteż w danym miejscu występują one zazwyczaj w nieregularnych, większych odstępach czasu.



Ryc. 3. Lemming górski.

Zastanović się teraz wypada nad przyczynami tej cyklicznej zmienności w ilości osobników. Należy przede wszystkim powiedzieć, że poza lemingami obejmuje ona i inne gatunki gryzoni Skandynawii. Poniżej strefy subalpejskiej, w lasach i na łąkach, żyje szereg gatunków gryzoni, które również wykazują wahania ilościowe i to zgodne z wahaniami lemingów. Wreszcie wahania te dotyczą wszystkich drapieżników żywiących się gryzoniami, jak lis, gronostaj, ptaki drapieżne i sowy. U sowy białej *Nyctea nyctea* obserwujemy nawet masowe wędrówki ku południowi w czasie zim następujących po «szczytowych» latach ilości lemingów. Sięgają one do Polski i już Taczanowski stwierdza, że nie zależą one zupełnie od ostrości zimy jak przylatywanie wielu innych ptaków północnych. Podobne wahania ilościowe gryzoni i ich łepicieli występują też bardzo wyraźnie w Ameryce Północnej. Angielski ekolog Elton opierając się na statystyce Hudson Bay Company,

obejmującej ilość upolowanych corocznie lisów, których liczebność, jak stwierdzono, zależy ściśle od ilości gryzoni, wykazał istnienie takich regularnych wahań w ciągu ostatnich 100 lat. Wreszcie i u nas mamy powtarzające się co 3—4 lata masowe pojawy szkodliwych gryzoni polnych, a lata ich pojawu, które podaje Skuratowicz (Wszechświat 1946, nr 6) pokrywają się na ogół z datami wędrówek lemingów. Widzimy tu więc istnienie powszechnego cyklu życiowego na całej północnej półkuli.

Przyczyn cyklicznej zmienności populacji dopatrywano się w wielu czynnikach. Według teorii Volterry (opisanej bliżej przez Skuratowicza, Wszechświat 1946, nr 6) w zespole złożonym z ofiary i jej łepiciela następują regularne wahania ilości obu gatunków. Trzeba pamiętać, że każdy gatunek gryzonia dzięki dużej płodności stale dąży do zwiększenia populacji i że wyjaśnienie przyczyny nagłego spadku ilości po osiągnięciu maksimum gęstości już wystarczy do wytłumaczenia istnienia cyklu. Poza drapieżnikami, takim powodem masowego wymierania mogą być choroby zakaźne, które w latach masowego pojawu panują wśród gryzoni. Prawo Volterry można rozszerzyć zresztą i na ten wypadek, bo przy wzroście ilości gryzoni wzrasta nie tylko współczynnik spotkań z drapieżnikami, ale i spotkań osobników chorych ze zdrowymi. Można wreszcie przyjąć istnienie okresowych wahań klimatu, czy nawet innych czynników natury kosmicznej. Powszechność i w dużym stopniu zgodny rytm cykli życiowych na wielkich przestrzeniach Ziemi i dla różnych gatunków sugerują to ostatnie rozwiązanie, choć działania poprzednich czynników też zaprzeczyć nie można.

Zarówno wśród naszych gryzoni, jak i wśród lemingów Azji i Ameryki występują cykliczne wahania ilościowe, a mimo to nie obserwuje się zazwyczaj zjawiska masowych wędrówek jak w Skandynawii. Przyczyną tego jest zapewne to, iż ma się tam wszędzie do czynienia z wielkimi przestrzeniami zaludnionymi mniej więcej równomiernie, a na granicy zasiedlenia brak tego czynnika łączącego jakim jest tendencja

do dążenia w dół i ukształtowanie terenu w Norwegii. Toteż wędrówki mają tu charakter indywidualnego przenikania do obszarów normalnie obcych dla gatunku. Obserwowano to np. w roku 1946 w Polsce, kiedy po brzegach lasów spotykało się wiele polnych gryzoni masowo w tym roku rozmnożonych. W Skandynawii zaś strefa gęstego zasiedlenia lemingów graniczy wzdłuż ostrej linii ze strefą lasów, wolną od nich, a ponadto zbieganie się dolin górskich skupia wędrujące osobniki w wielkie gromady.

Wędrówki takie jak u lemingów, są więc jeszcze jednym sposobem przełamania dla dobra gatunku nadmiernego zagęszczenia populacji poprzez wyniszczenie wielkiej ilości osobników. Oczywiście zarówno drapieżniki wszelkiego rodzaju, jak i choroby zakaźne grają wielką rolę w wytępieniu lemingów. Niekiedy znajduje się duże ilości padłych na zarazę osobników. Wśród ludności Skandynawii pojawia się w latach wędrówek choroba opisywana już w XVI wieku jako «gorączka lemingów», która okazała się identyczną z tularemią, chorobą przenoszącą się z zajęcy i królików na ludzi w Ameryce Północnej.

Wędrówki lemingów, koło których utworzyło się w ciągu wieków tak wiele legend i mniej lub więcej fantastycznych teorii (jak np. ta, że lemingi płyną przez morze szukając zatopionej Atlantydy), okazują się więc jeszcze jednym sposobem służącym do zachowania równowagi w pierwotnej przyrodzie. Chociaż wiele tu wyjaśniono niejedną przecież szczegół pozostaje tajemnicą. Jak zachowuje się z pokolenia na pokolenie instynkt wędrówek, skoro obdarzone nim osobniki zawsze giną, a nie mające go zachowują się? Dlaczego zmienia się zupełnie zachowanie zwierząt w czasie wędrówki z ostrożnego i płochliwego na agresywne i śmiałe? Co wreszcie jest przyczyną istnienia powszechnego cyklu życiowego w całej Arktyce i nawet krajach na południe leżących? Te wszystkie pytania czekają jeszcze na odpowiedź. Niekoniecznie przynieść ją musi badanie lemingów. Równie dobrze może na ten problem rzucić światło jakieś odkrycie dokonane u nas, czy gdziekolwiek na świecie,

Bo tak już jest w nauce o życiu, że rozwiązanie jednego zagadnienia rzuca światło na wszystkie sąsiednie. Ale zarazem światło to

ukazuje masę zagadnień, których istnienia nikt nie przeczuwał. I na tym polega cały urok nauki.

S. MACKO

## FLORA SUDETÓW

Układ piętrowy roślinności Sudetów i jej charakter, jest wynikiem dwóch zasadniczych czynników selektywnych: klimatu i podłoża jako substratu gleby. Jeden z rysów charakterystycznych natury ogólnej, brak wapieni w Sudetach, wyeliminował roślinność wapieniolubną unikającą granitów i piaskowców, a więc skał kwaśnych. Z tych właśnie elementów zbudowane są Sudety w trzech swoich głównych partiach: zachodniej — Karkonoszach, środkowej — Gó-

rach Sowich i wschodniej — Snieżnika Kłodzkiego i Górach Stołowych Hejszowinach. Karkonosze w swojej południowej części są zbudowane z łupków krystalicznych, w północnej części z granitów, a między nimi występujący pas grzbietowy ze specjalnie twardych i odpornych na czynniki wietrzenia skał kontaktowych. Góry Sowie zbudowane są głównie z gnejsu, powstałego z przeobrażenia granitu pod wpływem wysokich ciśnień natury tektonicznej. Sudety wschodnie z Hejszowinami zbudowane są z grubych pokładów twardego piaskowca, utworzonego z osadów morza kredowego, a Snieżnik Kłodzki z gnejsów i łupków lyszczykowych. Zdarzają się wypadki, że niektóre gatunki karpackie, przywiązane do skał wapiennych, przywędrowały do wschodnich Sudetów i osadziły się na piaskowcach np. *Aconitum lasiostomum*, *Aster alpinus* (ryc. 1), *Hieracium villosum*, *Gentiana verna*, jednakże stanowiska ich są bardzo rzadkie i żaden z wymienionych gatunków nie przekracza kotliny kłodzkiej w kierunku zachodnim.



Ryc. 1. Aster alpejski *Aster alpinus*.

Pas przedgórza sudeckiego rozciąga się mniej więcej do wysokości 400 m n. p. m. i jest porośnięty przeważnie lasami świerkowymi z nieznaczną domieszką drzew liściastych, w którym brak prawie zupełnie sosny *Pinus silvestris*. Całe pasmo sudeckie podzielone jest na 3 wyraźnie odgradzające się piętra:

1. piętro regła dolnego i górnego, łącznie sięgające od 400 do 1.250 m n. p. m., stanowi nieprzerwany pas lasów świerkowych. W latach pięćdziesiątych ubiegłego stulecia było tutaj dobrze wyróżnione piętro regła dolnego sięgające od 400 do 650 m n. p. m. zbudowane z lasów bukowo-jodłowych, dzisiaj, niestety, doszczętnie wyniszczonych



Ryc. 2. Podrzeń żebrowiec *Blechnum spicant*.

i zastąpionych czystą świerczyną. Tu i ówdzie trafiają się resztki buków, zwłaszcza w środkowych i wschodnich Sudetach.

2. piętro rozciąga się na wysokości 1.250—1.450 m n. p. m. ponad lasami świerkowymi, o charakterze subalpejskim, porośnięte przez gęste miejscami zarośla kosodrzewiny *Pinus pumilio*, oraz niskie krzewy podalpejskiego buszu.

3. piętro o charakterze alpejskim, rozciąga się ponad piętnem kosodrzewiny i sięga po najwyższe szczyty sudeckie (Śnieżka — 1.603 m). Występująca w nim roślinność alpejska ma przeważnie charakter roślinności kobiercowej.

W Sudetach środkowych i wschodnich, brak piętra kosodrzewiny i piętra alpejskiego.

Lasy świerkowe *Piceetum*. W Kar-konoszach istnieje dość wyraźna różnica

w składzie florystycznym lasów świerkowych rosnących w pasie regła dolnego i lasów świerkowych regła górnego. Pierwsze mają słabo wykształcone podszycie leśne i nieurozmaiconą roślinność skąpego runa zielnego, natomiast w pasie regła górnego zjawia się modrzew europejski *Larix europaea* a w podszyciu wśród podrostu świerkowego wierzba iwa *Salix capraea* i jarzębina *Sorbus aucuparia*. Wśród dużych i miejscami gęsto rozmieszczonych płatów borówki czernicy *Vaccinium myrtillus*, rośnie trzydzieści kilka gatunków znacznie bogaciej rozwiniętego runa (ryc. 2). Na skrajach lasów świerkowych i na zrębach, występuje niekiedy gromadnie trzcinnik leśny *Calamagrostis arundinacea*. W partiach regła górnego zbliżających się do górnej granicy lasów, rośnie zwykle w zbitych i gęstych kępach turzycy drżączkowata *Carex brizoides* i płaty wrzosu zwyczajnego *Calluna vulgaris*, a wśród nich dość liczne gatunki roślin zielnych (ryc. 3). W środkowych i wschodnich Sudetach pojawia się w lasach świerkowych domieszka brzozy *Betula pubescens* i *B. verrucosa*, a pojedynczo tu i ówdzie sosny *Pinus silvestris*, oraz występują mniejsze lub większe skupienia maliny *Rubus idaeus* i jeżyny sinojagodowej *Rubus caesius*.



Ryc. 3. Podbiałek alpejski *Homogyne alpina*.





Ryc. 4. Zawilec alpejski  
*Anemone alpina*.



Ryc. 5. Zawilec nareczowy  
*Anemone narcissiflora*.



Ryc. 6. Bartsia alpejska  
*Bartschia alpina*.

Lasy bukowe *Fagetum*. Występują tylko w małych resztkach głównie w Sowich Górach i wschodnich Sudetach w kotlinie kłodzkiej i Hejszowinach. W tych szczątkowych lasach prócz buka *Fagus sylvatica* jako elementu budującego, rosną w domieszce: jawor, wiąz, modrzew europejski, a z krzewów prócz podrostu wymienionych wyżej gatunków drzew, jarzębina, wilczelyko, jeżyna sinojagodowa. Dno lasu porasta zwykle dobrze wykształcona warstwa zielna, w skład której wchodzi około 25 gatunków roślin.

Trafiają się również małe resztki czystych buczyn z jednostkową domieszką jesionu *Fraxinus excelsior*. W podszyciu tych małych kompleksów leśnych rośnie często bez koralowy *Sambucus racemosa*, a w skład

runa zielnego wchodzi znacznie więcej gatunków bo do 40. Wzdłuż potoków górskich rosną po ich brzegach gęste skupienia lepiężnika białego *Petasites albus* w towarzystwie równie licznego świerżabka kosmatego *Chaerophyllum hirsutum*.

Piętro kosodrzewiny. Powyżej górnej granicy lasów w Karkonoszach rozciąga się piętro subalpejskie z zaroślami o charakterze niewysokiego buszu, które jest najpiękniej wykształcone w kotle Śnieżki, miejscu splywu Małej Łomnicy — prowadzącej swój ciek wodny po południowo-wschodnich, kamienistych zboczach Małej Kopy — i potoczku ściekającego żlebem z zachodnio-północnego stoku Śnieżki. Tutaj rozpoczyna się już piętro kosodrzewiny,



Ryc. 7. Gniewosz sudecki *Pedicularis sudetica*.

której stosunkowo gęste jeszcze stanowiska są wypierane z powodzeniem przez brzozę karpacką *Betula carpatica* i zarośla złożone z różnych krzewów (np. *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Salix*). Kocioł Śnieżki jest w Karkonoszach jedynym miejscem występowania i to masowego brzozy karpackiej, która rośnie gęsto na południowych zboczach Małej Kopy do wysokości ok. 1450 m n. p. m. i w dolinie Małej Łomnicy po obu brzegach rzeki. Natomiast na północnych stokach Śnieżki, wychodzących wprost z doliny Małej Łomnicy, nie spotyka się jej wcale. Krzewy tej brzozy posiadają liczne, płózące się pnie, o morfologicznym pokroju kosówki. Wśród podalpejskiego buszu, między kępami borówek *Vaccinium vitis idaea* i wrzosu *Calluna vulgaris*, rosną liczne (około 40 gatunków) rośliny zielne (ryc. 4, 5, 6, 7).

W piętrze kosodrzewiny, szczególnie pięknie rozwiniętej na północnych zboczach Śnieżki, na stromych ścianach skalnych Małego i Wielkiego Stawu, na rumoszu skalnym Śnieżnych Kotłów, rosną niskie krzewy wierzby lapońskiej *Salix lapponum*, borówki *Vaccinium myrtillus*, wrzosu i ba-

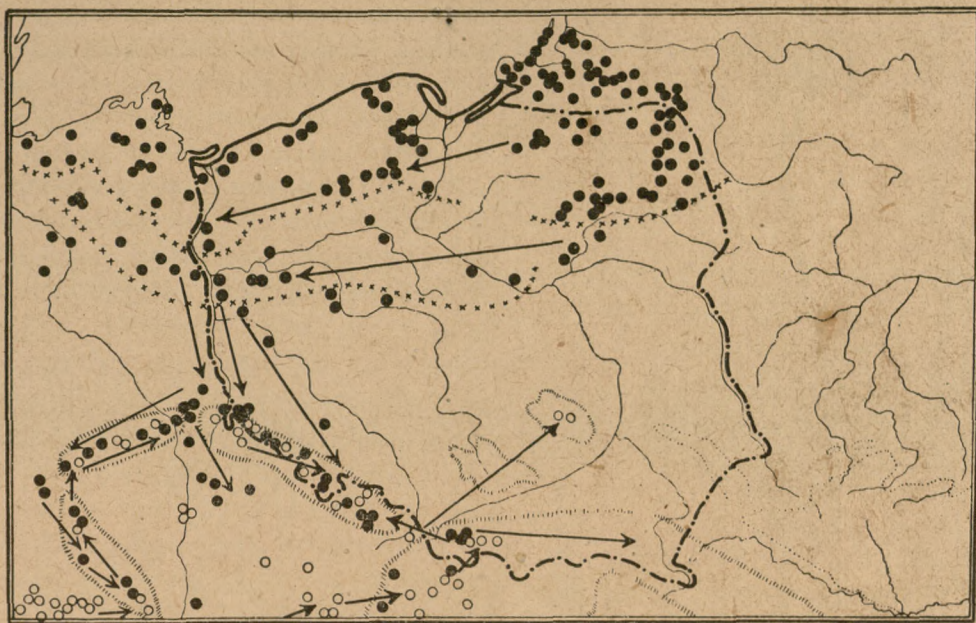
żyny *Empetrum nigrum*. Wśród mniejszych i większych brył skalnych obrośniętych gęsto zwłaszcza na ciekach wodnych mchami i licznymi porostami, rosną luźnodarniowe kępki szczeciiniastych traw, a miejscami zwarte płyty widłaka alpejskiego *Lycopodium alpinum*. Z roślin kwiatowych, prócz przedstawicieli rosnących wśród krzewiastego buszu, spotyka się w piętrze kosodrzewiny dziesięć innych gatunków (ryc. 8).

Na grzbietach Karkonoszy występują duże powierzchnie muraw psiej trawki *Nardetum strictae* jako następstwo gospodarki człowieka. W tych miejscach usunięto swego czasu kosodrzewinę dla zdobycia pastwisk i dla zaspokojenia potrzeb budownictwa górskiego. Zwarte kępy psiej trawki przerastają miejscami dość gęsto porosty, mchy i turzyce.

W piętrze kosodrzewiny i wśród lasów



Ryc. 8. Pierwiosnka mała *Primula minima*.



Ryc. 9. Ważniejsze drogi migracyjne elementu arktycznego, subarktycznego i alpejskiego w postglacjale.

○ — element alpejski, ● — element arktyczny i subarktyczny, × — moreny czołowe zlodowacenia bałtyckiego.

świerkowych regla górnego w Karkonoszach a we wschodnich Sudetach w niżej położonych lasach świerkowych, są rozrzucone tu i ówdzie torfowiska wysokie, tworzące się głównie na ciekach wodnych. Jako zespoły deszczolubne utrzymują się dzięki dość znacznym opadom atmosferycznym głównie w formie gęstych i ciężkich mgieł. Torfowiska te są zwykle porośnięte kępami kosodrzewiny, tu i ówdzie skarłalymi świerkami a we wschodnich Sudetach nawet normalnymi lasami świerkowymi. Powierzchnie torfowiska zbudowane z mchów torfowców *Sphagnum* i mchów poduchowych *Polytrichum*, *Dicranum*, zarastają kępy borówek bagiennych *Vaccinium uliginosum*, modrzewnicy zwyczajnej *Andromeda polyfolia*, i płożące się pędy żórawiny błotnej *Oxycoccus quadripetala*. Obok welnianek *Eriophorum*, rośnie na tych torfowiskach sitowie darniowe *Scirpus caespitosus*, oraz dość liczne gatunki turzyc.

Piętro alpejskie. Nie jest ono wyraźnie zaznaczone, gdyż roślinność alpejska i arktyczna właściwa temu piętru, jest w Karkonoszach wymieszana z roślinnością

subalpejską w całym pasie powyżej górnej granicy lasów, stanowiąc tzw. element arktyczno-alpejski. Element ten jest reprezentowany w Sudetach przez 45 gatunków ro-



Ryc. 10. Skalnica śnieżna *Saxifraga nivalis*.



Ryc. 11. Naradka tępolistna *Androsacae obtusifolia*.

ślinnych, co stanowi 77% wszystkich gatunków roślinnych tego elementu rosnących w górach środkowej Europy. Głównymi miejscami występowania tych roślin, które mają charakter reliktywów glacialnych, są szczytowe punkty Karkonoszy: Śnieżka, strome ściany skalne Wielkiego i Małego Stawu, Czarny Kocioł Jagniątkowski i Śnieżne Kotły, leżące na zachodniej granicy Karkonoszy. W dyluwium rośliny te tworzyły najprawdopodobniej duże zespoły zajmujące znaczne obszary w Europie środkowej. W okresie połodowcowym odbywały się ożywione ich wędrówki w różnych kierunkach. Sudety były ważnym szlakiem migracyjnym dla tych roślin, o czym świadczy wielkie ich nagromadzenie w naszym paśmie górskim. Do Sudetów i przez Sudety wędrowały one z Alp poprzez Góry Kruszcowe położone na granicy Czech i południowej Saksonii, pasem szerokości ok. 150 km,

Druga droga z Alp prowadziła przez Czeski Las, pasmo górskie szerokości ok. 30—60 km, przebiegające wzdłuż granicy czesko-bawarskiej. Z Sudetów wędrowały rośliny na północ i na wschód do Karpat, oraz z Karpat i z północy z Pomorza i Mazurów do Sudetów (ryc. 9). Do najbardziej charakterystycznych reliktywów glacialnych w Karkonoszach należą gatunki, które mają tutaj swoje jedyne stanowiska w Europie środkowej, ograniczone do jednego tylko,



Ryc. 12. Niezapominajka alpejska *Myosotis alpina*.

do dwu lub najwyżej kilku miejsc. Przykładowo można wymienić: skalnica *Saxifraga nivalis* (ryc. 10), gnidosz *Pedicularis sudetica*, pierwiosnka mała *Primula minima*, malina moroszka *Rubus chamaemorus*, naradka *Androsace obtusifolia* (ryc. 11), ciemniżyca *Veratrum album* var. *Lobelianum*, siekiernica *Hedysarum obscurum*, niezapominajka *Myosotis alpina* (ryc. 12).

Spośród gatunków, które przywędrowały z północy, nieliczne zatrzymały się w Karkonoszach i nie dotarły do środkowych i wschodnich Sudetów, np. skalnica *Saxifraga nivalis*, malina *Rubus chamaemorus*. Z gatunków wędrujących z Karpat do Sudetów, niektóre gatunki dotarły tylko do Śnieżnika kłodzkiego np. owies splaszony *Avena planiculmis*, szczwoli gorz *Conioselinum talaricum*, inne przekroczyły Śnieżnik kłodzki ale nie dotarły do Karkonoszy np. wierzba siwa *Salix incana*, wrześnie *Myrica germanica*.

Droga migracji niektórych elementów alpejskich wiodła z Alp do Sudetów przez Karpaty. W ten sposób przywędrowały między innymi wierzba oszczepowata *Salix hastata*, skalnica *Saxifraga aizoon*. W Karkonoszach rosną także i takie gatunki, które często występują w Karpatach, ale brak ich zupełnie we wschodnich Sudetach. Na ogół Karkonosze są bogatsze w gatunki roślinne od wschodnich Sudetów (według Fieck'a o 49 gatunków). We wschodnich Sudetach daje się zauważyć brak nie tylko takich roślin, które niezbyt często występują i w Karkonoszach, ale i takich, które w Karkonoszach występują dość często lub są zupełnie pospolite.

Element altajski jest reprezentowany w Karkonoszach przez piękny czosnek siatkowaty *Allium Victorialis* (ryc. 13) o białawych, drobnych, zebranych w duży, kulisty baldach kwiatach. Piękna ta roślina występuje w Karkonoszach nie często, głównie na



Ryc. 13. Czosnek siatkowaty *Allium Victorialis*.

murawach skalnych przewieszek koło Wielkiego i Małego Stawu oraz na skalnych półkach Śnieżnych Kotłów.

J. ST. PADUSZYŃSKI

## WYPRAWA „ALBATROSSA“

(1947—1948)

Olbrzymia część powierzchni naszego globu — bo ok. 71% — zajęta przez oceany, jest nam prawie nieznaną. Trudność i... kosztowność przeprowadzania badań złożyły się na niezupełność, fragmentaryczność naszej wiedzy o morzu, o jego życiu i życiu w nim. Oceanografia ma wiele do zrobienia, a nie będzie przesadą, jeżeli powiemy, że i dziś jeszcze znajdują się w swych wczesnych początkach, w fazie «eksploracyjnej».

\*

Dziś do szeregu: Challenger, Tuscarory, Gazella, Valdivia, Travailleur, Talisman, Meteor... dochodzi biały 1400-tonowy szkuner motorowy Albatross, który dnia 4 lipca 1947 r. opuścił Göteborg w Szwecji, udając się w 15-miesięczną naukową podróż poprzez oceany. Kierownikiem wyprawy jest znany oceanograf szwedzki H. Pettersson. Statek jest specjalnie przygotowany do spełniania niecodziennych zadań, co wyraża się w doskonałym wyposażeniu w laboratoria, pracownie naukowe, ciemnie, chłodnie oraz w najnowsze precyzyjne aparaty. Zagadnienia rozwiązywane zwykle przez załogę naukowego statku oceanograficznego są z natury rzeczy różnorodne i rozliczne. Załoga, złożona z naukowców różnych specjalności, zapewnia możliwie wielostronny wgląd w oceaniczne głębie, możliwie wszechstronne, fizyczno-przyrodnicze rozwiązanie zagadnień. Jednak w wypadku Albatrossa główny nacisk położono na studia głębokomorskich osadów, ich warstwowania, szybkości akumulacji oraz całkowitej miąższości. Dokładne sondowania wykażą ewentualne istnienie zatopionych pomostów, które (według pewnych hipotez) miały istnieć między lądami Starego a Nowego Świata, umożliwiając migrację roślin i zwierząt poprzez przestrzenie pokryte dzisiaj oceanicznym zwierciadłem<sup>1)</sup>. Badania radioaktywności

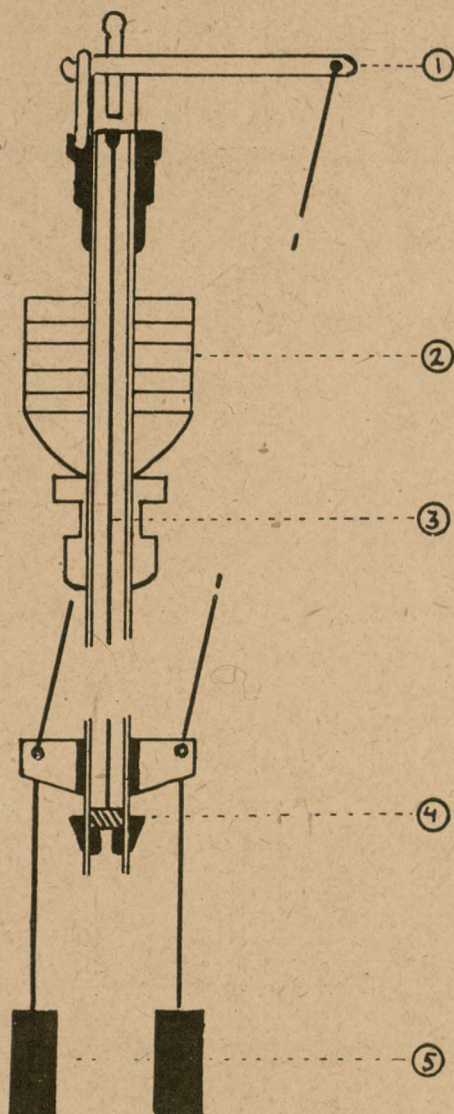
<sup>1)</sup> Zjawisko migracji flory i fauny może znaleźć wyjaśnienie w oparciu o inną teorię, jak

podłoża osadów głębokomorskich, pomiary temperatury i zasolenia wody w różnych głębokościach, przenikliwość światła dziennego, przezroczystość wody, a z biologicznych prac — głównie łowienie okazów na dużych głębokościach, — oto inne tematy, które uzupełniają obraz zagadnień rozwiązywanych przez wyprawę.

Na tym miejscu chciałbym zwrócić jedynie uwagę na nowe metody badań i nowe typy instrumentów, wypracowane w Szwecji w czasie ostatniej wojny, oraz na niektóre dotychczas przez ekipę «Albatrossa» osiągnięte wyniki badania dna oceanu. Statek odbył do końca października 1947 r. już pierwszą część swej drogi, między Maderą a Panamą.

\*

Sprawa pobierania próbek dennego osadu nie jest bynajmniej prosta. Najogólniej podzielić można przyrządy do tego służące na dwie grupy, a to w zależności od sposobu ich działania. Do pierwszej zaliczają się przyrządy zdzierające powierzchniowe warstwy bądź to rodzajem szufli, bądź chwytające próbkę rodzajem łap; do grupy drugiej — przyrządy dostarczające próbki rdzeniowe. Próbką pobrana sposobem pierwszym jest wybitnie wyrazem średniego składu badanego utworu, nie zachowuje pierwotnego wzajemnego położenia poszczególnych części materiału, a przez to, w większości wypadków, nie może być użyta do prac naukowych, w toku których chodzi o ustalenie pierwotnej sukcesji poszczególnych poziomów. Postulat sukcesji spełnia grupa druga: próbka rdzeniowa. Starania badaczy zmierzają do uzyskania próbki rdzeniowej jak największej długości, co pozwoli na zbadanie materiałów obejmujących większy przedział czasowy. Głębokość, na jaką wbija się przyrząd w warstwę osadu, zależy od jego np. teorii Wegenera, przyjmującą rozdzielenie i wzajemne odsunięcie się kier lądowych.



Rys. 1 Szkic budowy sondy Kullenberga, służącej do pobierania próbek rdzeniowych dna oceanu; 1 — mechanizm zwalniający; 2 — obciążenie; 3 — lina prowadząca od statku do tłoka; 4 — tłok; 5 — przeciwwagi.

momentu i od twardości badanego materiału. Należy również zatrzymać materiał, zwłaszcza piaszczysty, nadzwyczaj łatwo wmywany przy ruchu sondy ku powierzchni wody, co dotychczas uzyskiwane było głównie przez ustawienie rury przyrządu w pozycji poziomej. Dotychczasowe wyniki konstrukcyjne nie były jednak zadowalające. I tak Challenger zbierał próbki rdzeniowe, których długość dochodziła zaledwie do 60 cm. Późniejsza o pięćdziesiąt lat niemiecka wyprawa atlantycka Me-

teor<sup>1)</sup> zwiększyła ich długość zaledwie do 1 m. Zwiększenie długości rdzenia uzyskać możemy przez zwiększenie siły uderzenia głowicy przyrządu o dno (zwiększenie momentu), a również przez zastosowanie pompy ssącej. Amerykanin, C. S. Piggott powoduje głębokie wbiecie się instrumentu przez nadanie mu w chwili zbliżenia się do dna przyspieszenia przez wystrzelenie z pewnego rodzaju katapulty podwodnej. Pozwoliło to na zwiększenie długości próbki do 3 m. W latach wojennych oceanografowie szwedzcy budują przyrząd próżniowy, w którym wysokie ciśnienie wody na dużych głębokościach jest użyte do wepchnięcia słupa osadu do wbitej weń dużym obciążeniem rury. Długość, jaką nim otrzymano jest znaczna: 15 m. Następnie B. Kullenberg projektuje przyrząd tłokowy, bijący rekordy długości próbki w granicach do przeszło 20 m. Przyrząd Kullenberga składa się z grubej stalowej rury, obciążonej na końcu i zawieszony na mechanizmie zwalniającym, uruchamianym przez zetknięcie się przeciwwagi z dnem oceanu. Rura wówczas opada, utrzymując się w pozycji pionowej, z dość dużą szybkością. Równocześnie tłok, pozostający w tym samym położeniu względem powierzchni osadu od chwili zetknięcia się z nią głowicy przyrządu, wytwarza w opadającej rurze próżnię, która wsysa do wnętrza słup osadu. Powyżej dolnego otworu znajduje się kłapa, zamykająca koniec przyrządu w czasie wznoszenia się sondy ku powierzchni wody. W ten sposób spełniono postulat zabezpieczenia próbki przed wymywaniem. Schematyczny rysunek 1 wyjaśnia budowę i działanie sondy Kullenberga. Rdzenie o maksymalnej długości, pobrane z wolno osadzających się czerwonych mulów Środkowego Pacyfiku, odpowiadałyby okresowi czasu od dziesięciu do dwudziestu milionów lat.

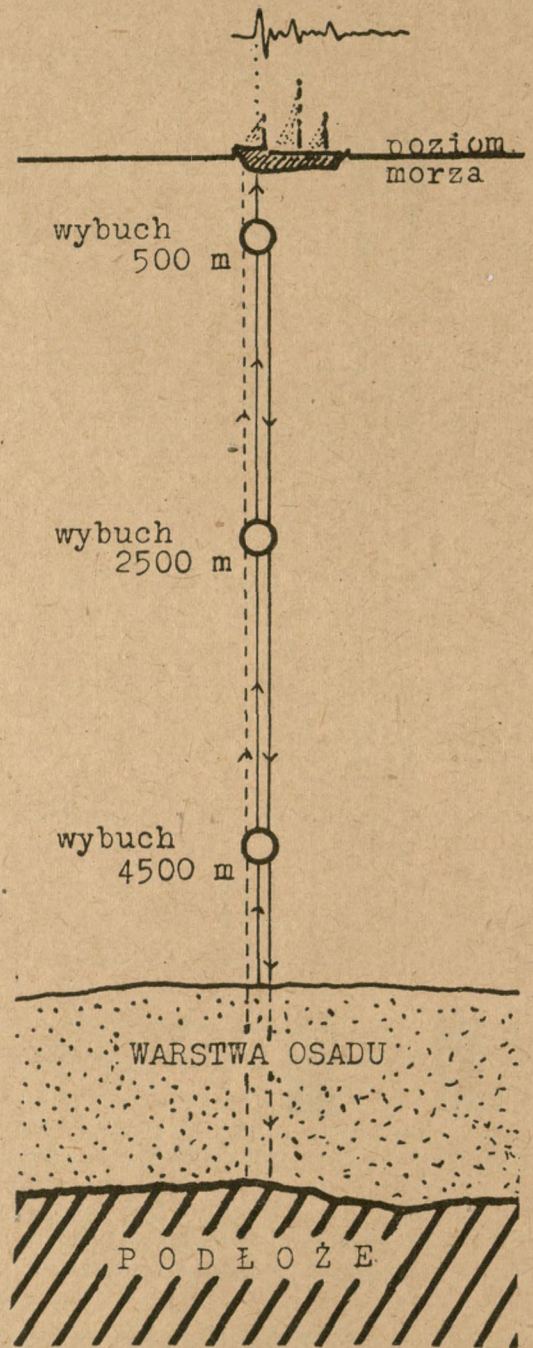
<sup>1)</sup> Instrument Ekmana działa we wszelkich głębokościach; w utworach ilastych i mulastych daje rdzenie o długości 5—120 cm. Instrument Davisa działa jedynie w wodzie płytkiej, dając już jednak rdzenie do 7 m długości; przyrządy Ross'a i Mann'a zaliczają się już do grupy pierwszej.

Sondowanie, czyli pomiar głębokości, dokonuje się obecnie już nie przy pomocy ciężarów zawieszonych na linach, lecz przy pomocy specjalnych sond echowych, w których używa się ultra-dźwięków, czyli fal głosowych o bardzo wysokiej częstotliwości, już niesłyszalnych dla ucha. Sonda taka daje zapis mierzonych głębokości w postaci ciągłej krzywej; innymi słowy — zapisuje ciągły profil dna oceanu w przekroju odpowiadającym linii rejsu statku. Sonda «Albatrossa» ma zasięg do 7.500 m głębokości.

Zarysowuje się problem poznania całkowitej miąższości osadów spoczywających na skałach pierwotnych, tworzących ich podłoże. Pozwoli to na oszacowanie długości okresu, podczas którego powstawały te osady. W. Wielbull opracował w tym celu specjalną metodę, która w zarysie przedstawia się następująco. Fale głosowe wybuchów ładunków głębinowych bomb na głębokościach 500, 2.500 względnie 4.500 m, zostają odbite ku powierzchni wody nie tylko przez powierzchnię osadu, lecz również przez powierzchnie, znajdujące się poniżej. Znajdujące się w płytkim zanurzeniu, tuż pod powierzchnią wody specjalne przyrządy rejestrują nadchodzące fale głosowe odbite od powierzchni dna morza jak i od powierzchni granicznych, oddzielających partie posiadające inne własności fizyczne, odpowiedzialne za przebieg odbicia. Zapis przedstawia się w postaci linii krzywej, z której kształtu mogą być wydedukowane pionowe odległości między reagującymi powierzchniami, z których jedna jest właśnie dnem oceanu, druga — należy do twardszej warstwy osadu lub — najprawdopodobniej — do podłoża zbudowanego ze skał pierwotnych. A właśnie ta odległość jest miąższością osadu (rys. 2).

Tak przedstawiają się przyrządy, odznaczające się dużą, nawet bardzo dużą, w porównaniu z dotychczas używanymi, sprawnością techniczną. A oto, do jakich zagadnień doprowadziło poznanie faktów przy pomocy tych instrumentów; jakie zarysowują się problemy.

Krzywa sondy echowej obala w zupełności — przynajmniej w odniesieniu do Pół-



Rys. 2. Pomiar miąższości warstwy osadu przy pomocy sondy echowej. Fale głosowe są wytwarzane przez wybuchy bomb głębinowych na głębokościach: 500, 2500 względnie 4500 m.

nocnego Atlantyku do niedawna panujące przekonanie o gładkości, niemal równości dna morskiego w obszarach depresyjnych. W czasie dotychczasowej podróży «Albatrossa» powierzchnie takie były napotykanne



stosunkowo rzadko i to na niedużych obszarach. Przeważa powierzchnia falista, co nie wyklucza istnienia często spotykanych przepaści i urwisk 300-metrowej wysokości, które przypominają uskoki. Wspomniana nierówność dna, zmniejszająca wybitnie pola o powierzchni poziomej, utrudnia między innymi w wysokim stopniu wykonywanie pomiarów miąższości osadów.

Z powyższego widać, że wobec wybitnego, jaskrawego skomplikowania morfologii dna oceanów staje przed nauką problem dokładnego zbadania dna w możliwie największej liczbie profilów, czego przecież ekspedycja pojedynczego statku oceanograficznego dokonać nie jest w stanie. Organizacyjnie pewne analogie przeprowadzić można między rozpatrywanym zagadnieniem, a sprawą badań polarnych, w których już indywidualny, często rekordomański wysiłek ustąpił (przynajmniej w projektach, częściowo spełnionych w «Latach Polarnych») miejsca wysiłkowi zbiorowemu i stałemu. W Kopenhadze ma siedzibę «Conseil permanent international pour l'exploitation de la mer», który gromadzi środki do badań oceanograficznych.

Spodziewać się można, że poznanie rzeźby dna oceanu, samo w sobie frapujące, nie mało wartościowych przyczynków dorzucić potrafi do ogólnej morfologii, co więcej — nawet do znajomości ogólnej budowy geologicznej naszego globu.

Charakter i skład osadów morskich zależy od odległości basenu sedymentacyjnego od lądu dostarczającego materiału; od rodzaju skał ten ląd budujących; od obszaru odwadnianego przez rzeki, mające swe ujście w tym basenie; od głębokości tworzenia się osadów; temperatury, ruchów wody itp. Duże wartości dla odległości od lądów i dla spokojności wód znajdujemy w obszarach głębokomorskich, które warunkują powstawanie specjalnego typu osadów, zwanego czerwonym mułem. Osad ten tworzy się z bardzo drobnych cząstek długo utrzymywanych w zawieszeniu, z materiałów pochodzenia atmosferycznego, z rozkładu substancji wulkanicznych i z pozostałości po

rozpuszczeniu materiałów organicznych. Barwa tego osadu jest przeważnie czerwona, z dużą skalą wahań w intensywności i w odcieniu. Materiał jest plastyczny, miękki, w dotyku — tłusty, przedstawia więc sobą grunt specjalnie podatny do pobierania próbek rdzeniowych.

Zakładając dla Północnego Atlantyku 8 mm na 1000 lat jako szybkość akumulowania wspomnianego mułu, znajdziemy, iż 15-to metrowej długości słup osadu odpowiada okresowi czasu od 1,000.000 do 2,000.000 lat, tzn. że partie dolne słupa osadziły się jeszcze przed końcem trzeciorzędu. A ponieważ istnieją powody, by uważać denne wody oceaniczne na ogół za cieplejsze w czasie trzeciorzędu niż w okresie czwartorzędowym, więc wniosek wypływa, że zostaje silnie zachwiane panujące wśród oceanografów mniemanie, odnoszące się do sposobu powstawania rozważanych osadów. Mianowicie uważano, że głównym, a nawet jedynym czynnikiem powodującym przetworzenie wapiennego mułu w głębokomorski muł czerwony, jest zdolność rozpuszczania wapienia przez lodowato zimny denny prąd antarktyczny.

Odcyfrowanie diagramów uzyskanych przy użyciu sondy do pomiarów miąższości osadów w miejscach, gdzie zaburzający wpływ bogato rozwiniętej morfologii dna zostaje sprowadzony do minimum, a więc w odcinkach poziomych, nawet nie uwzględniając większej szybkości rozprzestrzeniania się fal głosowych w materiale osadowym, wskazuje na znaczną grubość. Odpowiednie wartości dla Północnego Atlantyku, ustalone przez wyprawę «Albatrossa» w strefie głębokomorskiej, wahają się między 300 a prawie 2.500 m. Na Morzu Karaibskim wykres wskazuje na miąższości od 250 do 900 m. Głębokość odbijającej echo powierzchni, najprawdopodobniej skały pierwotnej, stanowiącej podłoże osadu, wynosi dla Atlantyku 4.800 do 7.800 m, dla M. Karaibskiego 2.900 do 5.600 m.

Wnioski, jakie z powyższego można wyciągnąć, stoją w jaskrawej niezgodności z teorią Wegenera, która tłumaczy analogie wielu zjawisk, panujące między lą-

dami Starego a Nowego Świata, przez rozdzielenie się tych lądów, a następnie przez odsunięcie się od siebie do dzisiejszych pozycji. Według tego sławnego geofizyka stać się to miało «tylko» 70,000.000 lat temu. Podczas gdy, przy założeniu niezmiennej szybkości tworzenia się osadów i niezmienności ich charakteru w całej miąższości, otrzymane dane wskazują na przedział czasowy trwający minimum — 200,000.000 lat...

\*

Nie należy uważać powyżej przytoczonych wniosków za obowiązujące, za ostateczne. Krytyczny wgląd wykazuje punkty słabe. Wymieńmy tu chociaż wartość przyjętą dla szybkości akumulacji, która — nie wiadomo — czy była jednakowa we wszystkich okresach. Również założenie rodzajowej jednolitości osadów w całej ich miąższości, która jest zbadana przecież jedynie falami głosowymi, nie można uważać za zbyt ścisłe. Dalsze badania, opracowania i interpretacja uzyskanych przez «Albatrossa» faktów nie jedno nam wyjaśni, nie jedno odkryje.

Sprostuje dane odnoszące się do szybkości akumulacji czerwonych mułów, lub — zmusi do wprowadzenia poprawek w teorii Wegenera.

W powyższym artykule nie chodziło o przedstawienie zagadnień zupełnie opracowanych, naukowo «wygladzonych». Było to niemożliwe, chociażby ze względu na trwające jeszcze badania, jak i ze względu na brak obszerniejszych zagranicznych źródeł, odnoszących się do omawianej ekspedycji. A w pierwszej mierze chodziło o przedstawienie nowonarodzonej obserwacji; chodziło o pokazanie wiedzy, znajdującej się *in statu nascendi* w kabinach-laboratoriach «Albatrossa». Pracuje nad tym zespół złożony z oceanografa, fizyka, geologa, chemika, inżyniera elektrotechnika i biologa, którzy, tworząc małe społeczeństwo, są żywym przykładem postulowanej dziś i jedynie słusznej, mądrze pojętej pracy zespołowej.

Informacje dotyczące wyprawy «Albatrossa» pochodzą z komunikatów H. Pettersson'a (Nature, no. 4069; The Illustr. London News).

J. SKRZYŃSKA

## WPŁYW WARUNKÓW METEOROLOGICZNYCH NA AEROPLANKTON

Powietrze nie stanowi właściwego podłoża dla rozwoju mikroorganizmów na skutek braku zasadniczych pokarmów i fotochemicznego działania promieni słonecznych na protoplazmę komórek bakterii czy też innych drobnoustrojów. Jednakże wszędzie w powietrzu znajdują się mikroorganizmy i pyły tworzące tzw. aeroplankton. Ilość i jakość aeroplanktonu w powietrzu waha się w szerokich granicach zależnie od pór roku, temperatury, wiatrów, przede wszystkim jednak od rozmaitych form opadów atmosferycznych.

Aeroplankton rozprzestrzeniają w powietrzu nie tylko te wiatry, które przepływają wzdłuż poziomych torów, ale również prądy pionowe w formie wstępującej i zstępującej, wreszcie prądy konwekcyjne, powstające na skutek minimalnej różnicy temperatur, jaka

istnieje pomiędzy powierzchnią ziemi, florą i fauną a otaczającym powietrzem. Ilość aeroplanktonu wzrasta proporcjonalnie z szybkością wiatru. Także kierunek i siła wiatru w łączności z przestrzenią, ponad którą powietrze przepływa, ma duże pod tym względem znaczenie. Chyżość wiatru wzrasta z wysokością tak szybko, że na wysokości 500 m więcej przeciętnie dwa razy szybciej niż przy ziemi, natomiast powyżej 500 m wzrost ten jest już wolniejszy.

W związku z tymi czynnikami zawiesina aeroplanktonu posiada skład bardzo urozmaicony. Nad okolicami Krakowa, występowały przy wietrze zachodnim, o szybkości 10 m/sek., w warstwach powietrza do wysokości 1.000 m n. p. m. najliczniej pyłki mineralne. Fakt ten można by wytłumaczyć tym, że na zachód od woj. krakowskiego,

leży Zagłębie Śląskie z lasem kominów fabrycznych, których pióropusze dymne rozprzestrzeniają się szeroko wzdłuż kierunków wiatrów. Natomiast wiatry wiejące od wschodu, szczególnie te, które przepływały nad Puszcza Niepołomicką, niosły z sobą pyłki pochodzenia roślinnego. Po przejściu silnych i porywistych wiatrów znajdowano nad Krakowem pyłki roślinne powyżej wysokości 3.000 m n. p. m. Były to przeważnie pyły drzew szpilkowych; szczególnie lotnym był pyłek sosny dzięki swoim workom powietrznym. Przy wiatrach północnych mikropłankton bywa zupełnie ubogi, szczególnie w powietrzu badanym nad Pomorzem. Powietrze arktyczne bowiem formujące się nad śnieżnymi obszarami podbiegunowymi zawiera go bardzo niewiele.

Zę względu na różne kierunki i szybkości wiatrów górnych i dolnych, często w górnych warstwach powietrza powyżej 3.000 m występują takie gatunki mikroorganizmów, których w przyziemnych warstwach w tym samym dniu nie spotykano. Aeroplankton wędruje poprzez górne warstwy powietrza szybciej i na dalsze przestrzenie, niżby to miało miejsce w warstwach przyziemnych. Olbrzymie ilości mikroflory względnie pyłków unoszone są nawet do kilku tysięcy kilometrów od miejsca swego pochodzenia i przyczyniają się do powstawania suchych zmętnień powietrza nawet w odległych miejscowościach.

W marcu 1901 r. obserwowano tego rodzaju zjawiska na znacznych przestrzeniach Afryki Północnej ponad całą Europą Południową i Środkową. Pył wywołujący to suche zmętnienie, pochodził z południowego Algieru i został przeniesiony z szybkością 70 km/g. aż do południowej Danii, a częściowo nawet do Anglii i Szkocji. Zauważono go również na terenach Rosji. W dniach od 26 do 29 wietnia 1928 r. zaobserwowano w południowych województwach Polski niezmiernie ciekawe zjawisko. W powietrzu unosił się rudy pył na podobieństwo zmielonej gliny, a opadając pokrył dachy i pola widoczną warstwą. W dniu 26 kwietnia w województwach stanisławowskim i tarnopolskim od godz 15-ej zaczęły płynąć po niebie

w kierunku NE z ogromną szybkością chmury o brunatno-brązowej barwie, gdzieś z odcieniem żółtym. Ściemniło się o tyle, że na odległość 300 m zarysowywały się zaledwie kontury domów. W nocy od godz. 3,30 padał ulewny deszcz, który pozostawił po sobie brunatne ślady na dachach i polach. Szybkość chmury wynosiła mniej więcej 95 km/godz. Według doniesień lotników górna granica pyłu znajdowała się na wysokości ponad 600 m nad poziomem gruntu. Najgrubsza warstwa osiadłego pyłu sięgała od 2—3 mm. Według obliczeń na obszarze południowej Polski na 100.000 km<sup>2</sup> spadło około 1.500.000 ton pyłu. Wielkość ziarn pyłu wahała się w granicach od form submikroskopowych do 0,04 mm. Był to pył ziemny, który został porwany przez orkan i uniesiony w powietrze, przypuszczalnie z pustyni Azji Środkowej. Silne wybuchy wulkanów wyrzucają chmury popiołów, które mogą być również przenoszone przez wiatr na bardzo odległe przestrzenie (Krakatao).

Ilość aeroplanktonu zawartego w powietrzu zmienia się w bardzo szerokich granicach w zależności od położenia i rozmiarów skupisk ludzkich. Według obliczeń przeprowadzonych w Alpach w 1 cm<sup>3</sup> występuje od 400—800 pyłów, natomiast w tym samym czasie i na tej samej wysokości nad Londynem w 1 cm<sup>3</sup> występowało od 100.000—140.000 pyłów. Powietrze ludnych miast zawiera często 1/4—1/2 miliona cząsteczek pyłu w 1 cm<sup>3</sup>, natomiast w wysokich górach lub nad oceanami zawartość pyłu spada znacznie poniżej 400 na 1 cm<sup>3</sup>.

Często w porze kwitnienia traw, zbóż, zwłaszcza drzew szpilkowych, w powietrzu rozprzestrzenione są tak duże ilości pyłków roślinnych, że w chwilach ciszy lub po opadnięciu mgły czy deszczu, powierzchnia ziemi nabiera zabarwienia od tych pyłków. Zjawiska te notowano już w starożytności, były one powodem legend o «deszczu siarczanym», silniejsze wrażenie wywoływały «deszcze krwawe». Zabarczenie deszczu pochodzić może również od substancji mineralnych. W roku 1670 w Halle zanotowano «krwawy deszcz», którego barwa była spowodowana zawartością czlonkonogów, będą-

cych rodzajem pcheł wodnych, koloru czerwono-żółtego.

Wyjątkowo silne prądy pionowe porywają z powierzchni ziemi nawet makroflorę oraz makrofaunę, która po krótkim czasie opada z powrotem. Znane są przypadki «deszczów rybich», «żabich», a czasem i deszczów «nasionnych». W okolicy Olkusza w 1758 r. spadły na przestrzeni kilkudziesięciu  $km^2$  nasiona, które wyglądem zbliżone były do «kaszki jaglanej». W roku 1818 w okolicy Malogoszczy spadły w czasie burzy z deszczem nasiona w takiej ilości, iż ją ubodzy wieśniacy przetakami zbierali i używali na pokarm, uważając je za «mannę niebieską». Prawdopodobnie były to nasiona przetacznika, które często chwytła się z samolotów do siatki aeroplanktonowej nawet na wysokości 1.000  $m$  w dość licznych okazach. Nasiona przetacznika spotykano w powietrzu już z końcem czerwca, występowały najliczniej i najczęściej w województwie krakowskim i kieleckim.

Gumiński opisuje, że trąba powietrzna pod Lublinem w dniu 20. VII. 1931 r. w okolicy Rozkopacza, na skutek ssącego działania, wykreśliła zupełnie zawartość wody z pobliskiego jeziora wraz z rybami i przetrzuciła na odległość niemal kilkuset metrów, na okoliczne pola. W roku 1817 w Szkocji spadło wraz z deszczem, po przejściu trąby powietrznej nad brzegami Oceanu Atlantyckiego, tysiące małych śledzi, które posiadały wymiary od 2,5 do 7,5  $cm$ . Zanotowane były również przypadki deszczów z zawartością kijanek i małych okazów żab. Fakty te świadczą dobitnie o mocy prądów pionowych, występujących w atmosferze.

Największe zagęszczenie mikroplanktonu sięga do wysokości 2.000  $m$  n. p. m. Bywają jednak częste przypadki, kiedy w wysokości ponad 3.000  $m$  mikroorganizmów bywa więcej niż w warstwach przyziemnych, szczególnie po przejściu opadów w warstwach niższych. Opady, niezależnie od ich postaci i charakteru, splukują zawartość mikroplanktonu atmosferycznego w tych warstwach, poprzez które przechodzą. Deszcze krótkotrwałe lub gwałtowne nie oczyszczają całkowicie atmosfery, natomiast dlu-

gotrwałe zmywają ją dokumentnie. Wielkość kropel deszczu nie ma zasadniczego znaczenia, jedynie ważnym jest czas trwania opadów. Najwięcej zanieczyszczone są spadające pierwsze krople deszczu czy też śniegu. Opady śnieżne znacznie lepiej aniżeli deszcze oczyszczają powietrze z zawiesiny planktonowej z tego względu, że powierzchnia płatków śniegu jest większa aniżeli powierzchnia kropel deszczu. Po przejściu gradu stwierdzono, że w przestrzeni słupa powietrznego, przez który przeszły gradziny, znajdowano jeszcze bakterie, zarodniki grzybów, pyłki roślinne i mineralne cząsteczki. Grad nie wymywa więc zawiesiny aeroplanktonowej.

Chmury są doskonałym czynnikiem absorbującym mikroplankton, tworzy on jakby jądra, wokół których następuje kondensacja pary wodnej. Ilość jąder kondensacyjnych tzn. bakterii i zarodników grzybów z wysokością chmur maleje. Próbkę powietrza pobierane z chmur stratus (St), nimbostratus (NS), stratocumulus (SC), cumulo-nimbus (Cb) i cumulus wykazały kilkakrotnie większą zawartość bakterii, zarodników grzybów i pyłów aniżeli te próbki powietrza, gdzie kondensacja pary wodnej nie występowała.

Promienie słoneczne działają w pewnym stopniu zabójczo na mikroplankton organiczny. Wpływ promieni zależy od długości fali, wiadomo, że najsilniej działają promienie krótkofalowe (nadfioletowe, fioletowe i niebieskie). Intensywność działania promieni słonecznych jest zmienna, gdyż stan atmosfery posiada wybitną zdolność pochłaniania promieni. Wpływ promieniowania na mikroplankton, który stale przemieszczają prądy poziome, wstępujące i zstępujące, jest znacznie mniejszy niż działanie promieni padających prostopadle na powierzchnię ziemi. Wytrzymałość bakterii i zarodników grzybów w warunkach naturalnych przy pewnej zawartości pary wodnej jest większa niż w warunkach laboratoryjnych. Dobrze wytrzymują działanie promieni świetlnych bakterie pigmentotwórcze, zarodnikujące i wszelkiego rodzaju pleśnie. Pyłki roślinne natomiast wysychając zmieniają wielkość, kształt i powierzchnię.

Temperatura działa przede wszystkim na aeroplankton organiczny. Jej wahania roczne sięgają w naszej szerokości geograficznej od skrajnej temperatury maksymalnej w porze letniej  $+40^{\circ} C$  do minimalnej  $-40^{\circ} C$  w zimie. W troposferze w zasadzie temperatura obniża się wraz z wzrostem wysokości prawie o  $1^{\circ} C$  na każde 100 m wzniesienia. W wypadku, gdy powietrze nasycone jest parą wodną, zmniejsza się spadek temperatury i wynosi na każde 100 m wzniesienia od  $0,3^{\circ}$  do  $0,95^{\circ} C$ . Spadek temperatury w naszych szerokościach geograficznych zaznacza się mniej więcej do wysokości 11 km. Bywają również wypadki odwrócenia temperatur (inwersja<sup>1)</sup>, kiedy temperatura powietrza wznosi się z wysokością. Podczas lotu dokonanego w czasie inwersji okazało się, że w dolnych warstwach powietrze było jałowe, natomiast w warstwach inwersyjnych znaleziono nieliczne okazy bakterii i zarodników grzybów.

Małe różnice temperatur nie wywierają żadnego wpływu na rozprzestrzenianie się mikroorganizmów. W miesiącach zimowych (listopad, grudzień, styczeń i luty) występują w aeroplanktonie bakterie i niektóre zarodniki grzybów, ale w ilościach minimalnych. Najmniejsza ilość bakterii występowała w miesiącu grudniu i styczniu. Drobnoustroje w miesiącach zimowych raczej umiejscawiają się w warstwach stosunkowo niskich, zasięg ich nie przekracza wysokości 500 m, w przypadkach, gdy temperatura przy ziemi waha się od  $-3^{\circ}$  do  $-6^{\circ} C$ .

<sup>1)</sup> Milata: Inwersje temperatury — Wszechświat 10, 1947.

W okresach, kiedy ziemia pokryta jest śniegiem, powietrze nad tymi przestrzeniami jest jałowe, trafiają się tylko pojedyncze bakterie. Natomiast powietrze nad dużymi skupiskami ludzkimi, nad miastami, jak np. nad Warszawą, Krakowem, Katowicami, Lwowem itd. nawet przy pokrywie śnieżnej posiada mikroflorę, którą łapano na wysokości 500 m. W lotach dokonanych w zimie w kierunku wiatru znoszącego mikroplankton znad ludnych miast, spotykano drobnoustroje na przestrzeni odległej nawet 10 km od skupisk ludzkich. Gdzie indziej podczas tych samych warunków meteorologicznych nie spotykano żywej zawiesiny planktonowej.

W miesiącach wiosennych, letnich i jesiennych temperatura nie była zasadniczym czynnikiem decydującym o ilości i jakości mikroflory w powietrzu. Od maja do września, bakterie i zarodniki grzybów występowały najliczniej, co jest związane z rozwojem i szerokim rozprzestrzenieniem się ich w przyrodzie. Mikroflory wiosenna i jesienna są ilościowo do siebie zbliżone. W porze jesienniej występują zarodniki grzybów w takiej ilości jak bakterie, ponieważ chłodne i wilgotne powietrze sprzyja ich rozwojowi, natomiast w innych porach roku bakterie górują nad nimi ilością.

Znajomość powyżej opisanych obserwacji potwierdza i wyjaśnia od dawna przyjęte przekonania, że podczas mroźnej i śnieżnej zimy epidemie niektórych chorób wygasają prawie całkowicie, że w górach powietrzem oddycha się «czystiej», że po obfitym deszczu letnim powietrze się «oczyściło».

T. ŁĄCZYŃSKA

## SZTUCZNE WYWOŁYWANIE MUTACJI — METODĄ PRAKTYCZNEJ HODOWLI ROŚLIN

Dwoma drogami zmierza hodowla roślin do otrzymania wartościowych rolniczo form. Jedna z nich polega na uzyskaniu możliwie najszerszej gamy różnych typów roślinnych, drugą dopełniającą — jest selekcja. Selekcja, czyli wybór odpowiednich roślin, tylko

wówczas może być owocna, gdy materiał wyjściowy będzie dostatecznie zróżnicowany, gdyż tylko wówczas istnieje prawdopodobieństwo natrafienia na formy odznaczające się najlepszą kombinacją poszukiwanych cech. Krzyżując odpowiednio dobrane

typy roślin zwiększamy bogactwo form materiału selekcyjnego. Również często stosowany w obrębie roślin obcopolnych chów wsobny przyczynia się do rozszczepiania się genotypu czyli do powstania nowych form dziedzicznych. Zarówno krzyżowanie, jak i chów wsobny były i są dotychczas najpowszechniej stosowanymi metodami hodowlanymi. Obok nich jednak coraz bardziej zaczyna interesować hodowców praktyków metoda sztucznego wywoływania zmian dziedzicznych, czyli mutacji.

Sztuczne wywoływanie mutacji polega, w zasadzie, tylko na zwiększeniu częstotliwości ich występowania w przyrodzie. Pod wpływem np. działania promieniami Roentgena zwiększa się ta częstotliwość 5—10.000 razy. Czynnikiem, przy pomocy którego można wywoływać mutacje są wysoka temperatura, promienie pozafioletkowe i ubogie podłoże. Najefektywniejsze jednak jest działanie promieniami Roentgena. Polega ono na tzw. «bombardowaniu» przez neutrony molekul nukleoproteidów, z których zbudowane są chromosomy. Według panującej dziś teorii czynniki dziedziczne, czyli geny, są ściśle związane z tymi właśnie wielkimi molekulami nukleoproteidów. Rozmieszczenie ich w chromosomie ma charakter liniowy i przy pomocy szczegółowej analizy cytologicznej i obserwacji można zidentyfikować pewne miejsca w chromosomie z genami określonych cech. Przystudiowano to na prądkowanej budowie chromosomów w śliniankach muchy owocowej (*Drosophila melanogaster*), u której każdy silnie barwiący się prądek jest nośnikiem ściśle określonego genu.

Działanie promieni Roentgena powoduje prawdopodobnie zmiany intramolekularne i przegrupowania w obrębie atomów. Ponieważ zmiany te dotyczą aktywnej dziedzicznie substancji chromatynowej — układ genetyczny zostaje dzięki temu zmieniony i powstają tzw. mutacje genów. Zmiany te dają się w niektórych wypadkach zbadać cytologicznie (np. u *Drosophila* i u kukurydzy), natomiast wpływ ich na organizm studiować można makroskopowo, gdyż mu-

tacje genów wywołują zmiany określonych cech dziedzicznych.

Naświetlać promieniami Roentgena można całe rośliny, ich pyłek lub ziarno. Z punktu widzenia praktycznego lepiej jest naświetlać ziarno niż pyłek, dlatego że ten ostatni jest bardzo wrażliwy na działanie promieni i przy zbyt silnych dawkach staje się zupełnie nieplodny. (Ciekawym jest fakt, że taki biologicznie nieczynny pyłek kielkuje nieraz lepiej niż normalny). Jedną z przyczyn tej dużej wrażliwości jest zapewne także i to, że zawiera on haploidalną (pojedynczą) ilość chromosomów i dlatego zmiany mutacyjne nie znajdują genetycznej przeciwwagi w drugim garniturze.

Dawki naświetlania stosujemy na ogół bardzo wysokie, bo od kilku do kilkunastu i kilkudziesięciu tysięcy jednostek *r*. Nasiona suche są odporniejsze i wymagają silniejszego naświetlenia niż namoczone. Upřednie traktowanie nasion kwasami nieorganicznymi lub solami wpływa jeszcze bardziej na wrażliwość tkanek i dzięki temu na większy procent mutantów. Nie wszystkie gatunki roślin reagują jednakowo na naświetlanie. Dla otrzymania podobnego efektu niektóre wymagają znacznie silniejszych dawek niż inne. Stwierdzono, że gryka przy dawce 6.400 *r* nie kielkuje prawie zupełnie, podczas gdy lubin nie wykazuje pod tym względem żadnej różnicy w porównaniu do roślin kontrolnych. Zbyt silne dawki powodują śmierć rośliny. Może to nastąpić już w pierwszym stadium kielkowania lub później. Pod wpływem promieni Roentgena występują często mutacje letalne, polegające na różnego rodzaju defektach chlorofilowych. Przy zupełnym braku chlorofilu mogą one powodować śmierć rośliny w pierwszym stadium rozwoju (po wyczerpaniu substancji zapasowych nasion), lub też mają charakter semiletalny, przy częściowym braku chlorofilu. U roślin zbożowych szczególnie u owsa i jęczmienia wyodrębniono szereg takich mutacji chlorofilowych i ochrzczone je różnymi nazwami np. Xanta, Chlorosa. Wszystkie one noszą charakter dziedziczny i przy ich pomocy udało się częściowo wy-

prowadzić pokrewieństwo owsów uprawnych z dzikimi.

Do niedawna panowało dość rozpowszechnione mniemanie wśród hodowców i genetyków, że zmiany dziedziczne wywołane przez promienie R o e n t g e n a mają jedynie charakter letalny. Ostatnie jednak badania przede wszystkim uczonych szwedzkich, wykazały, że mogą one również wywoływać korzystne dla rośliny zmiany. W pierwszym rzędzie dotyczy to cech ilościowych, takich jak plon i zawartość różnych składników chemicznych. U jęczmienia powodują one nieraz wzrost ilości białka i wzrost plonu, u innych wyższą zawartość witamin. Tutaj też otwierają się szerokie możliwości przed hodowlą roślin, bo przy uprawie każdej prawie rośliny, czy to rolniczej, czy ogrodniczej, chodzi o najwyższą zawartość składników odżywczych. Przy burakach cukrowych chodzi o cukier, przy roślinach oleistych o najwyższy procent tłuszczu, przy jęczmieniu pastewnym o zawartość białka, przy owocach i jarzynach o witaminy, przy ziemniakach o skrobię itd.

Czy tą drogą uda się choć w części ten cel zrealizować pozostaje na razie kwestią otwartą. Istnieją dane, które pozwalają nam żywić tę nadzieję. W Szwecji wyhodowano już z odmiany jęczmienia Gullkorn linie dające o 2%, 11% i 14% wyższy plon od formy wyjściowej. Jedną z nich odznacza się specjalną wytrzymałością na suszę. W obrębie rzepaku znaleziono również wartościową mutację, o wysokim plonie, która niedługo ukaże się na rynku. Także i inne wartościowe cechy ulegają zmianie dzięki sztucznie wywoływanym mutacjom. Powstają nowe formy zarówno bardzo sztywnosłome jak i silnie wylegające, typy wczesne i późne. Wśród nich wyliczyć należy Erectoides I powstały z Gullkorn, bardzo sztywnosłomy, dający ten sam lub nieco wyższy plon od odmiany wyjściowej i Erectoides 16 z odmiany Maja, również bardzo sztywnosłomy i o cały tydzień wcześniejszy

od Maja. Inna cenna mutacja przyniosła o 10% cięższe ziarno i o 10% wyższy plon od odmiany wyjściowej. Jej wartość brązowa była bardzo dobra. Duże znaczenie praktyczne mogą mieć wyodrębnione w obrębie owsów czarnych specjalnie wczesne typy, dojrzewające o 7 dni prędzej.

Wreszcie wspomnieć należy o mutacjach charakterystycznych cech morfologicznych takich jak ościstość lub bezostność, kształt plewy itp. Wśród szwedzkiego jęczmienia wystąpiły formy podobne do *Hordeum trifurcatum*, zaopatrzone w charakterystyczne ostrogi, powstałe jako produkt zniekształconej ości, oraz typy o pozwijanych spiralnie liściach. Jęczmień dwurzędowy zmienił się w sześciurzędowy, jare formy w ozime. Najczęściej występującą wartościową mutacją była forma jęczmienia *Erectum* powstała z typu *Nulans*. Wśród owsów wyodrębniono dużą ilość form fatuoidalnych, a wśród pszenic mniej lub więcej nieplodne typy podobne do *Triticum spelta*. Jednym z ciekawszych mutantów, mającym duże znaczenie praktyczne jest wyhodowana linia *Inu Concurrent* o jasnozielonej barwie, polegającej na mutacji chlorofilowej. Linia ta odznacza się specjalnie delikatnym i wartościowym włóknem i daje o 6% wyższy plon.

Z tego krótkiego przeglądu różnych cech i typów otrzymanych drogą zmian mutacyjnych widać, że mogą one przebiegać z punktu widzenia hodowlanego zarówno w dodatnim jak i ujemnym kierunku: plenność może się zwiększać lub zmniejszać, zawartość składników chemicznych wzrasta lub maleje, powstają formy wczesne i późne, sztywnosłome i wylegające itd. Od botanika teraz i hodowcy zależy dokładne opracowanie metod stosowania promieni R o e n t g e n a, określenia należytego dawkowania dla każdego gatunku, prowadzenie na szeroką skalę założonych doświadczeń i wybranie odpowiednich wartościowych kombinacji, które będą stanowiły początek nowych odmian lub też cenny materiał krzyżówkowy.

A. ŚRODÓN

## ZMIANY W ROŚLINNOŚCI MIAST PORTOWYCH

Życie wielkich miast, przede wszystkim zaś przemysłowo-portowych, wpływa w sposób znamienny na roślinność ich najbliższych okolic. Z jednej strony uprzemysłowienie rejonu powoduje zanik wielu nieraz nawet częstych dawniej gatunków roślin, z drugiej zaś strony ruchliwy port, do którego zachodzą okręty z całego świata, staje się miejscem, gdzie zjawiają się nowi przybysze z odległych nieraz krajów.

W 1943 roku J. D. Massey<sup>1)</sup> przeprowadził interesujące studium porównawcze nad zmianami jakie zaszły we florze Liverpool'u w latach 1838—1943, a więc w okresie ponad 100 lat. Liverpool to jeden z największych ośrodków przemysłowych na atlantyckim wybrzeżu Anglii z olbrzymim portem obsługującym przede wszystkim dalekomorskie linie Imperium. Parę dat wyjętych ze wspomnianej pracy zilustruje nam dobrze rozmiar zmian w roślinności tego miasta. Spośród roślin, które rosły tu w dawniejszych latach wyginęło bez reszty 59 gatunków, rozprzestrzeniło się 46 gatunków rodzimych dla Wysp Brytyjskich lecz nienotowanych dawniej w okolicy tego miasta; znaleziono 78 nowych przybyszów spoza Wysp oraz zanotowano ok. 250 gatunków, które pojawiały się sporadycznie.

Interesuje nas w tej chwili pokaźna ilość nowych przybyszów oraz wysoka stosunkowo liczba gatunków, które zjawiały się sporadycznie na obszarze Liverpool'u. Wiemy już dziś dobrze na podstawie szeregu przykładów, że z transportami towarów przywożonych do portu, przedostają się z dalekich nieraz stron nasiona roślin, które znalazły sprzyjające warunki kiełkują i rozwijają się, a nieraz trwale utrzymują na zdobytych terenie. O inwazji jednak nowej rośliny dowiadujemy się na ogół znacznie później od momentu jej pierwszego pojawu, zazwyczaj gdy jest już ona dobrze zadomo-

wiona, studia bowiem nad wtórną roślinnością miast i brudnych portów nie należą do tematów chętnie podejmowanych przez botanika. Flora nasza zawiera szereg roślin obcego pochodzenia takie jak astrzy czy nawłocie amerykańskie, o których przypuszczamy, że z portów rozeszły się wzdłuż rzek po kraju. Z wyjątkiem jednak nielicznych tylko przykładów (np. moczarka kanadyjska) ich historia rozprzestrzeniania się jest nam niemal zupełnie nieznaną. Z tego też względu wyniki obserwacji jakie wykonał B. Pettersson<sup>2)</sup> w Finlandii budzą szczególne zaciekawienie i niejedno wyjaśniają w interesującym nas zagadnieniu. Autorowi bowiem udało się uchwycić niejako na gorąco początkowe stadium zjawienia się dużego szeregu roślin, które niewątpliwie przybyły drogą morską.

Na wiosnę 1939 roku Pettersson zaobserwował w porcie w Helsinkach duży, zeszlazyczny okaz stulisza szczerokowatego (*Sisymbrium altissimum*), który był przyczepiony do jednego z niekorowanych pni dębowych wyladowywanych z polskiego transportowca. Zeschła roślina posiadała ok. 50 łuszczyń wypełnionych dojrzałymi nasionami. Bliższe przeglądnięcie transportu dębiny wykazało liczne bryłki gliniastej ziemi przytwierdzone do kory. Cały transport drzewa został złożony ostatecznie w sąsiedztwie świeżo postawionego tartaku na niewielkiej wyspie Drumsö, położonej na zachód od Helsinek. Niewielki ten skład drzewa o powierzchni ok. 1.000 m<sup>2</sup>, utworzony na specjalnie w tym celu zniwelowanym terenie morenowym był przedmiotem obserwacji autora.

W ciągu lata 1939 roku cały skład został zajęty przez stopy drzewa z Polski. Gdy na skutek wybuchu wojny nowe transporty nie nadechdżyły, zwiezione zaś dotychczas drzewo zostało przetarte, odsłonięte składowisko

<sup>1)</sup> Nature, no. 3875, 1944.

<sup>2)</sup> Acta Phytogeographica Suecica, t. XIII, 1940.



okryło się bujną roślinnością bogatą w gatunki spośród których niejedyn, jak się potem okazało, przywędrował z Polski.

Na tak niewielkim obszarze Pettersson zanotował nie mniej jak 163 gatunki roślin, uważane na ogół za pospolite chwasty, jakie z reguły obejmują tego rodzaju nowe tereny. Większość tych roślin pochodziła prawdopodobnie z bliższego i dalszego sąsiedztwa składu drzewa, wśród nich jednak znalazło się 5 gatunków nienotowanych dotychczas w całej Finlandii oraz 9 gatunków nieznanymi z prowincji, do której wyspa Drumsö należy. Nowymi gatunkami okazały się: *Callitriche stagnalis*, *Hypericum humifusum*, *Scirpus setaceus*, *Verbascum phlomoides* i *V. thapsiforme*. Są to rośliny pospolite wzdłuż brzegów środkowej Wisły skąd jak wiemy dębina pochodziła. Z podobnych siedlisk na brzegu wiślanym przedostały się również w postaci nasion zacepionych w szczelinach kory lub wraz z przyklepioną do pni ziemią rośliny nieznanne do-

tychczas z okolic Drumsö takie jak: *Arabis hirsuta*, *Epilobium parviflorum*, *Hypericum hirsutum*, *Jasione montana*, *Juncus ranarius*, *Origanum vulgare*, *Stellaria uliginosa*, *Veronica beccabunga* i *Potentilla reptans*. Zachodzi przypuszczenie, że i nasiona innych roślin z długiej listy gatunków znalezionych na składowisku zostały przywieszone wraz z drzewem z odległej Polski.

Ciekawe to studium zwraca naszą uwagę na nową i w dotychczasowych badaniach niemal nieuwzględnianą drogę rozprzestrzeniania się roślin poza granice dotychczasowego zasięgu. Uderza przede wszystkim ogromna ilość jednorazowo zawleczonych roślin. W zestawieniu zaś z wynikami osiągniętymi dla portu w Liverpool'u obserwacje te tłumaczą nam w pewnym stopniu pokazną liczbę bo 250 gatunków, które jako efemerydy zjawiały się w tym porcie jak również i wysoką ilość roślin (78), które na trwale osiedliły się tam na przestrzeni ostatnich 100 lat.

ST. SMRECZYŃSKI

## KOMITET BADAŃ FIZJOGRAFICZNYCH

W dniach 2-go i 3-go lutego br. odbyło się w Krakowie II-gie zebranie Komitetu Badań Fizjograficznych Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Polskiej Akademii Umiejętności. Komitet ten powstał w r. 1946 zamiast rozwiązanej po wojnie dawnej Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności. W skład Komisji Fizjograficznej weszli poszczególni badacze zajmujący się przyrodą kraju we wszystkich jej dziedzinach. W ostatnich latach przed wojną, Komisja ta liczyła ok. 300 współpracowników, bo taki był oficjalny tytuł powołanych do niej osób i stanowiła ciało ciężkie, które zdaniem miarodajnych czynników nie nadawało się do rozwiązania zadań, jakie po wojnie stanęły przed fizjografią kraju. Nowa organizacja, powołana na jej miejsce, oparta jest na zupełnie innych zasadach. W skład Komitetu Badań Fizjograficznych nie wchodzi poszczególni badacze, tylko de-

legaci różnych instytucji naukowych zajmujących się badaniami kraju, jak Polskiej Akademii Umiejętności i Towarzystw Naukowych, Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika, dalej instytucji państwowych mających za zadanie badania przyrodnicze, jak Państwowego Instytutu Geologicznego, Państw. Rady Ochrony Przyrody, Państw. Muzeum Zoologicznego, Instytutu Badawczego Leśnictwa i delegaci Wydziałów Matematyczno-Przyrodniczych wszystkich uniwersytetów; ponadto w zebraniach Komitetu biorą udział przedstawiciele Ministrów Oświaty, Odbudowy i Centralnego Urzędu Planowania. Zadaniem Komitetu jest koordynowanie badań fizjograficznych w kraju, ustalanie ich budżetu i staranie się o fundusze na ich realizację.

W odbytym obecnie zebraniu Komitetu wzięło udział 20 delegatów. Dokonano na nim przede wszystkim przeglądu badań wy-

konanych w roku ubiegłym przy pomocy finansowej Komitetu. Pomoc ta była skromna, wynosiła bowiem w całości 800.000 zł, które pochodziły głównie z subwencji Akademii Umiejętności. Kwotę tę rozdzielono pomiędzy 90 osób, skupionych w głównych ośrodkach badań fizjograficznych, tj. w Krakowie, Lublinie, Łodzi, Poznaniu, Toruniu, Warszawie, Wrocławiu, Kielcach i Gdyni, przy czym wysokość zasiłków wahała się w granicach od 3.500 zł do 25.000 zł. Zasiłki udzielane były w większości na badania indywidualne, w mniejszym stopniu na badania zespołowe, prowadzone nad poszczególnymi zagadnieniami przez nieliczne grono współpracowników pod kierunkiem starszego badacza, albo na badania pewnych obszarów przez pracowników z różnych dziedzin. Niesposób tutaj wyliczać szczegółowo wszystkich wykonanych prac; można jedynie dla przykładu podać najogólniejszą charakterystykę działalności kilku ośrodków. I ta jednak nie daje jednolitego obrazu, ponieważ Komitet nikomu nie narzucał tematów, które każdy podejmował zależnie od swych zamiarów.

Zainteresowania ośrodka krakowskiego skupiały się głównie na okolicach Krakowa, Tatrach i Podhalu, a badania wykazały wyraźną przewagę zagadnień botanicznych nad pozostałymi. Część tych badań stanowiła kontynuację od szeregu lat prowadzonych studiów, jak np. prof. Pawłowskiego nad florą Tatr, prof. Szafera i jego szkoły nad florami kopalnymi, część natomiast poruszała zupełnie nowe zagadnienia, jak np. rozpoczęte przez prof. Skalińską i jej uczniów badania nad zestawieniem liczb chromosomów dla roślin polskich z uwzględnieniem zróżnicowania geograficznego i ekologicznego.

Ośrodek lubelski zajmował się przede wszystkim badaniami swego rejonu, który poprzednio był po macoszemu traktowany przez przyrodników i należy niewątpliwie do najmniej poznanych okolic kraju.

Bardzo ruchliwy ośrodek poznański zajął się w pierwszym rzędzie obszernymi badaniami na Ziemiach Odzyskanych, na które pomoc finansową czerpał z innych źródeł.

Z prac przeprowadzonych na «Ziemiach starych» wysuwają się na czoło dobiegające końca obszerne studia zespołowe w Wielkopolskim Parku Narodowym w Ludwikowie pod Poznaniem, które mają dać wszechstronny obraz przyrody tego pięknego rezerwatu.

Przyrodnicy toruńscy zainteresowali się głównie obszernymi wydmiami, ciągnącymi się wzdłuż Wisły w okolicach Torunia, które są opracowywane pod względem geograficznym, geologicznym, botanicznym i zoologicznym, a poza tym wiele uwagi poświęcali sąsiadującym terenom Pojezierza Mazurskiego i Wybrzeża.

Wrocław, który szybko rozwinął się na jeden z najliczniejszych ośrodków pracy fizjograficznej, badał głównie Śląsk, a zwłaszcza Sudety i pradolinę Baryczy. Na terenie tej ostatniej zorganizowano obszerne badania zespołowe, które są w toku. Należy przy tym podkreślić, że już dotychczasowa praca naszych przyrodników na Śląsku dorzuciła sporo faktów nowych do znajomości tego interesującego kraju, który zdaniem Niemców był przez nich najlepiej zbadany z całej Europy.

Na marginesie przeglądu wykonanych badań można zauważyć, że wśród biorących w nich udział przeważali wybitnie ludzie starsi w porównaniu z młodszymi siłami. Na starszych badaczy jak profesorzy, docenci itp. wypada 62%, na młodszych tylko 38%, co i w tym wypadku odzwierciedla ciężkie straty bezpośrednie i pośrednie, poniesione w kadrach naszych pracowników naukowych przez wojnę.

W dyskusji nad zagadnieniami, jakie obecnie nasuwają się do rozwiązania, prof. Szafer podniósł przede wszystkim 3 tematy: badania nad zespołami chwastów, systematyczne badania subfossilnych flor i erozję, zwłaszcza w terenach lessowych. Wszystkie te zagadnienia mają prócz znaczenia teoretycznego wielką wagę praktyczną. Znajomość subfossilnej flory umożliwi wykrycie naturalnych zespołów leśnych, których odcyfrowanie na podstawie dzisiejszych lasów, zniszczonych przez człowieka,

jest niezwykle trudne. Poznanie naturalnego składu dawnych lasów dałoby dopiero prawdziwą podstawę do racjonalnej gospodarki leśnej. Zagadnienie erozji jest niezwykle ważne, bowiem w naszych oczach znikają dzięki jej działaniu najcenniejsze gleby, powodując na przyszłość nieodwracalne zubożenie kraju.

Program badań ustalony na rok bieżący obejmuje w pierwszym rzędzie kontynuowanie prac rozpoczętych i poza tym szereg nowych, zwłaszcza na Ziemiach Zachodnich. Koszt ich obliczono na dwa i pół miliona, na które, wobec wielkiej wagi badań przyrody ojczyściej, nie powinno chyba brnąć pokrycia.

## Z NASZEJ PRZYRODY

### ŚNIEŻYCZKA

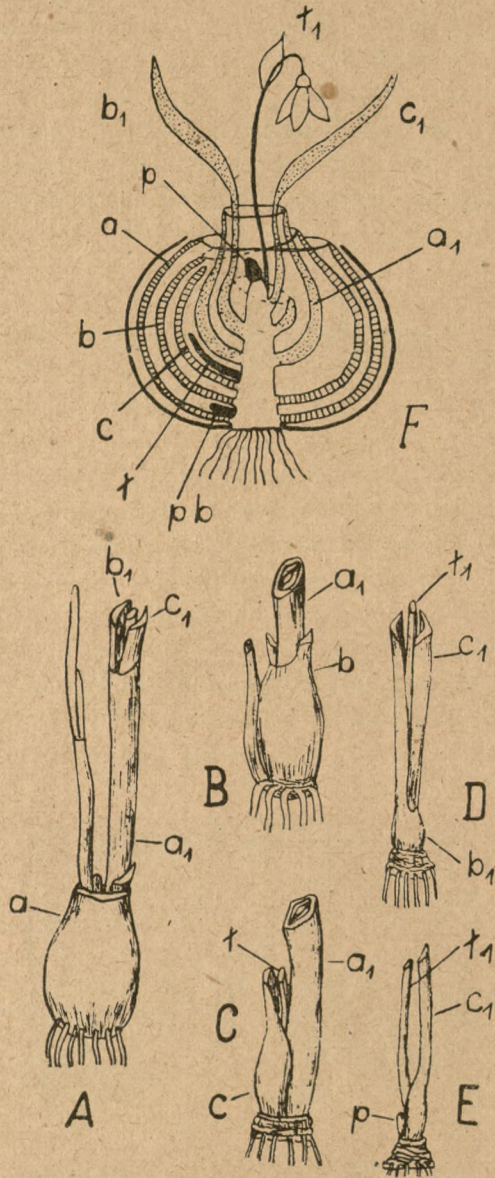
Śnieżyczka *Galanthus nivalis*, zwana w niektórych częściach Polski przebiśnięciem, jest nie tylko prawdziwą ozdobą naszej przyrody, ale i gatunkiem o interesującej pod wielu względami biologii. Jak wiele innych roślin wiosennych posiada trwałą pęd podziemny w postaci cebulki, która zawiera zapasy zgromadzone w drodze asymilacji w poprzednim roku i umożliwia roślinie bardzo szybki rozwój natychmiast po ustąpieniu śniegów. Dzięki temu zakwita ona już w marcu, a nawet z końcem lutego. Tak wczesne zakwitanie zharmonizowane jest z warunkami, w których żyje: jako roślina cienistych lasów liściastych odbywa śnieżyczka większą część swego cyklu rozwojowego jeszcze przed rozlistnieniem się drzew i w ten sposób korzysta z pełnego oświetlenia. Tak samo zachowuje się większość rosnących wraz z nią gatunków runa: kokorycze *Corydalis*, żywce *Dentaria*, złocie *Gagea* i inne.

Cebulka śnieżyczki w okresie spoczynku (rys. 2) okryta jest z zewnątrz błoniastą lupiną, a w środku oprócz mięsistych łusek, odgrywających rolę spichrzową, a stanowiących częściowo rozszerzone, pochwiaste resztki liści z minionej wiosny (a, b, c), a częściowo młode liście na najbliższy sezon ( $a_1$ ,  $b_1$ ,  $c_1$ ) posiadają ukryty młody pęd kwiatowy ( $l_1$ ), pączek odnawiający szczytowy (p), który zapewnia stały wzrost cebulki i jej utrzymanie się z roku na rok, oraz pączki boczne (pb), z których powstają małe cebulki potomne, ukryte początkowo wewnątrz macierzystej.

Dwie zazwyczaj spośród mięsistych łusek cebulki ( $b_1$ ,  $c_1$ ) wrastają z wiosną i dają liście asymilujące o bardzo charakterystycznej budowie anatomicznej. Zawierają one mianowicie duże, równoległe kanały powietrzne, ciągnące się przez całą długość. Skórka ma zgrubiałe i pokryte woskiem błony zewnętrzne, a szparki oddechowe lekko zagłębione. Cechami tymi przypomina śnieżyczka rośliny z miejsc suchych — być może, że taka budowa skórki chroni liść przed zbyt



Ryc. 1. Śnieżyczka *Galanthus nivalis*.



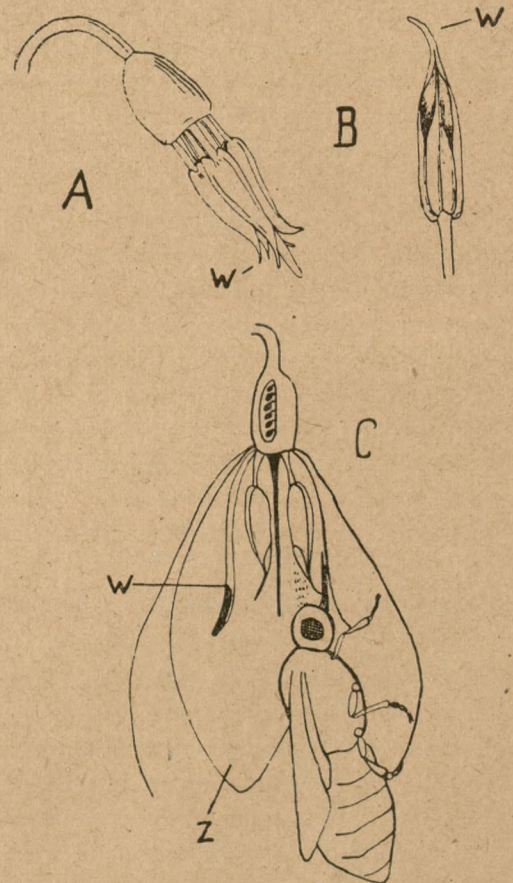
Ryc. 2. Kolejne stadia obłupywania cebulki śnieżyczki z łusek (A—E); F — schemat budowy cebulki śnieżyczki.

a, b, c — łuski stanowiące zeszłoroczne liście, a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub>, c<sub>1</sub> — liście tegoroczne (a<sub>1</sub> wykształcony tylko w postaci pochwy); t — zeszłoroczna łodyga kwiatonośna, t<sub>1</sub> — łodyga tegoroczna, p — pączek szczytowy, odnawiający cebulkę, pb — pączek boczny, tworzący cebulkę potomną.

wyparowaniem wody, o co wiosną szczególnie łatwo, zwłaszcza wtedy, gdy rankiem gleba jest zmarznięta i pobieranie wody niemożliwe, a równocześnie promienie słoneczne ogrzewają nadziemne części rośliny.

Kwiaty śnieżyczki zapylane są przez blon-

kówki, przede wszystkim pszczoły. Wewnątrz sześciolistkowego okwiatu, którego trzy środkowe listki mają na szczycie zielone wskaźniki, znajduje się słupek, otoczony sześciu pręcikami. Pylniki ich skupione są w postaci stożka i otwierają się do wewnątrz, dzięki czemu pyłek nie wypada samorzutnie. Dopiero w chwili odwiedzin owada stożek rozchyła się i obsypuje gościa pyłkiem. Dzieje się tak dlatego, że owad wsuwając do wnętrza kwiatu głowę naciska wyrostki znajdujące się na szczycie pylników. Ponieważ znamię słupka wystaje najdalej ku dołowi, otrzymuje zazwyczaj pyłek obcy, przyniesiony przez owada z innego kwiatu. Możliwe jest jednak i samozapylenie, zarówno w czasie odwiedzin owadzych, jak i samorzutne, pod koniec kwitnienia,



Ryc. 3. A — kwiat śnieżyczki po usunięciu okwiatu — widoczny stożek utworzony przez skupienie pręcików i słupek w pośrodku. B — otwarty pręcik widziany od strony wewnętrznej; w — wyrostki na szczycie pylników. C — schemat zapylania kwiatu śnieżyczki przez pszczołę.

gdy z powodu niepogody lub zimna owady zawiodą. Odbywa się ono wówczas w ten sposób, że stożek pylników rozluźnia się i uwolniony pyłek obsypuje znamię. Dzięki temu śnieżyczka ma zapewnione wytworzenie nasion niezależnie od kapryśności pogody przedwiośnia. Owady odwiedzające jej kwiaty zbierają pyłek oraz zlizują wydzielający się u nasady pręcików (w bardzo zresztą skąpej ilości) nektar.

Rozwój owoców odbywa się ogromnie szybko. Już z początkiem maja znaleźć można owalne, zielone torebki, leżące wraz z lodygą na ziemi<sup>1)</sup>. Niedługo potem liście giną, a lodyga z owocem odrywa się i dalsze dojrzewanie odbywa się już po oddzieleniu od cebulki. W czerwcu torebka otwiera się, a opatrzone dużym ciałkiem tłuszczowym (elajosomem) nasiona stają się lupem mrówek, które zbierają je i w ten sposób rozprzestrzeniają roślinę. Produkcja nasion jest stosunkowo niewielka: 1—15 na torebkę.

<sup>1)</sup> Por. A. Medwecka-Kornasiowa: Rozsiewanie roślin przez mrówki, *Wszechświat*, r. 1947, z. 7 — rys. 4.

Jak widzimy, cała biologia śnieżyczki zharmonizowana jest z surowymi warunkami przedwiośnia i wiosny, w których ta roślina się rozwija. Utrzymanie się przy życiu osobnika zapewnia podziemna cebulka, a dla rozmnażania się dysponuje roślina dwoma sposobami: tworzeniem nasion i rozmnażaniem wegetatywnym przy pomocy cebulek potomnych. Zapewniają one trwanie śnieżyczki na raz zajętych stanowiskach, nie dają jej natomiast szans do rozprzestrzenienia się na znaczne odległości. Szybkość z jaką może wędrować czyli jej tzw. krok biologiczny jest znikomo mały, gdyż mrówki przenoszą nasiona na odległość kilkudziesięciu, wyjątkowo kilkuset metrów, a wysiana na nowym stanowisku roślina zakwita i owocuje najwcześniej dopiero po sześciu latach. Dlatego raz wytopiona przez człowieka w jakimś miejscu nie pojawia się tam już nigdy. Nic więc dziwnego, że ustawa o ochronie gatunkowej roślin bierze śnieżyczkę w opiekę, zakazując jej zrywania i wykopywania.

J. Kornas

## PORADNIK PRZYRODNICZY

### BARWIENIE KOMÓREK «OLÓWKIEM CHEMICZNYM», ATRAMENTEM I TUSZEM

W naszych szkołach z różnych powodów używa się najchętniej gotowych, zazwyczaj wzorowo barwionych, lecz drogich preparatów mikroskopowych, dostarczanych przez fachowców. Rzadko kiedy robi się je we własnym zakresie, jakkolwiek w ten sposób można by niejeden grosz zaoszczędzić. Na przeszkodzie stoi najczęściej skąpy wymiar czasu, jakim rozporządza uczeń i nauczyciel biologii w szkole, słabe wyposażenie pracowni szkolnej w odczynniki chemiczne a niekiedy także niezajomość metod radzenia sobie samemu. Poniższa notatka ma pobudzić chętnych do wykonywania barwnych preparatów własnymi siłami i to bardzo prostą a przy tym jedną z najtańszych metod.

Aby wykonać preparat barwny z tkanki

roślinnej lub zwierzęcej trzeba się zaopatrzyć w dwa, względnie w trzy rodzaje płynów: a) utrwalający, b) barwiący i c) konserwujący, jeśli ma się zamiar przechować preparat dłużej.

a) Żywe komórki zawierają w plazmie i jądrze półpłynne, łatwo rozkładające się substancje białkowe, które przed polecanym poniżej barwieniem musi się stracić i to w taki sposób, aby o ile możliwości nie zmieniły swej struktury. Do tego celu można posłużyć się różnego rodzaju związkami chemicznymi, tzw. utrwalaczami. Ze względu na łatwość otrzymania i taniłość użyjemy spirytusu tzw. denaturatu, nie sobie nie robiąc z jego liliowego zabarwienia.

b) Jako płynów barwiących można użyć różnych barwników, z których jedne barwią intensywniej plazmę, inne znowu jądro komórkowe. Jeszcze dzisiaj możnaby nabyć niejeden z nich w handlu w formie gotowej

do użycia. Aby jednak zmniejszyć koszt wykonania preparatu do minimum, przygotujemy sobie barwnik własnym przemysłem. Posłużymy nam do tego zwyczajny ołówk chemiczny.

«Trzeba usunąć z ołówka chemicznego drzewo, następnie odciąć np. 5 cm miny wewnętrznej, zawinąć w czysty papier i dobrze potłuc młotkiem. Następnie tak otrzymany proszek należy wsypać do 5 cm<sup>3</sup> spirytusu 96% (może być denaturat) aż zawarty w minie barwnik rozpuści się całkowicie. Po przefiltrowaniu płynu należy go jeszcze rozcieńczyć czterokrotną ilością wody i można użyć do barwienia» (według Knölla H.).

Tak otrzymany fiolet anilinowy barwi przede wszystkim jądra w komórkach. Jako barwnika zabarwiającego plazmę można użyć atramentu czerwonego, ponieważ zawiera on wodny roztwór eozyny. Również zwyczajny atrament do złotych piór z fabryki M. Leszczyńskiego w Warszawie okazał się barwnikiem zabarwiającym plazmę, jednak nie na czerwono, lecz na niebiesko.

c) Jako płynu konserwującego użyjemy gliceryny.

Mając te trzy rodzaje płynów przystępujemy śmiało do wykonania preparatu ze skórki z liścia cebuli. Bierzemy cebulę kuchenną i z łuski zdieramy pensetą mały kawałek skórki. Do tego celu nadają się szczególnie młode środkowe łuski cebuli, ponieważ ich komórki zawierają stosunkowo większą ilość plazmy. Ten kawałek umieszczamy na szkiełku przedmiotowym w kropli denaturatu na kilka minut. Po utrwaleniu skórki przemywamy ją kilkakrotnie wodą (nie musi być destylowana) i zalewamy później kroplą fioleto anilinowego. Po kilku minutach (długość czasu barwienia musi się wypróbować) przemywamy ponownie wodą i przenosimy do gliceryny, nakrywając skórkę szkiełkiem nakrywkowym. Preparat gotowy. Można go

przechować przez jakiś czas w glicerynie w pozycji leżącej, jednak niezbyt długo, gdyż zabarwienie z czasem blednie.

Tę samą skórkę moglibyśmy po utrwaleniu w denaturacie i przemyciu wodą pokryć kroplą rozcieńzonego atramentu Leszczyńskiego. Zabarwiłby on na niebiesko plazmę, a w jądrach, tzw. jąderka; wprowadzie chromatyna jąder pozostałaby bez zmiany, ale przez kontrast z zabarwioną plazmą stałyby się jądra doskonale widoczne. Zresztą po zabarwieniu plazmy i przemyciu preparatu wodą, można by jądra komórek zabarwić barwnym tuszem Stella, Sienną paloną z fabryki Karmańskiego w Krakowie, przemyć preparat wodą i przechować w glicerynie. (Sienna palona użyta sama barwi jądra czerwono).

Podobnie, jak ze skórką z łuski cebuli, postąpić można z tkanką zwierzęcą. Do barwienia fioletem anilinowym nadaje się np. nabłonek, jaki złuszcza się ze skóry żaby, trzymane przez dłuższy czas w akwarium o niskim stanie wody.

Zamiast w czystej glicerynie można wymienione preparaty zamknąć w żelatynie glicerynowej, przygotowanej według przepisu w nr. 2 Wszechświata z 1948 r. Trzeba jednak podkreślić, że bez zarzutu zachowuje się w żelatynie tylko zabarwienie osiągnięte atramentem Leszczyńskiego i dosyć dobrze wymienionym tuszem Karmańskiego.

W powyższej notatce zwróciłem uwagę na możliwość wykorzystania paru tylko barwników, używanych normalnie do zupełnie innych celów. W życiu codziennym używa ich się dużo więcej a nie wypróbowano ich dotychczas do barwienia komórek. Czytelnicy! Czy nie zechcielibyście przekonać się o ich wartości? Spróbujcie i o wynikach Waszej pracy powiadomcie mnie, pisząc na adres: Kraków, Krupnicza 2, Ognisko biologiczne.

A. Dziurzyński

## DROBIAZGI PRZYRODNICZE

## O ZACHMURZENIU

Zmienność czynników atmosferycznych przedstawia się w ten sposób, że pewien średni ich stan zdarza się najczęściej. Na przykład podałem już notatkę o zmienności temperatury w Krakowie (Wszechświat, 1945, str. 93): w lipcu najczęstsze są tam średnie dobowe temperatury 17—19° a zarówno wyższe jak i niższe zdarzają się rzadziej. Wyjątek z tego pravidła stanowi stan zachmurzenia. Mianowicie po większej części najczęstsze jest zachmurzenie zupełne oraz bardzo słabe, a zachmurzenie częściowe występuje rzadziej. Tylko na niektórych terenach jest inaczej: najczęstsze jest albo najsilniejsze, albo najsłabsze zachmurzenie.

Dla zobrazowania przytaczam tabelkę częstości stopni zachmurzenia dla kilku miejscowości. Podaje ona częstości różnych stopni tego czynnika klimatycznego w środku dnia w procentach ogólnej liczby obserwacji.

Stopnie zachmurzenia są określane w dziesiątych częściach — podają ile dziesiątych części nieba jest pokrytych chmurami. Stopnie zachmurzenia zostały w tabelce zgrupowane po dwa: od 0—2, 2—4, 4—6, 6—8, 8—10. Przy tym częstość parzystych stopni włączono po połowie do sąsiednich grup, gdyż pomiary są wykonywane na oko i przeto mniej więcej połowa obserwacji

jest obciążona błędem dodatnim, druga zaś połowa ujemnym. Jeżeli na przykład zanotowano zachmurzenie 2, to z pewnością mniej więcej w połowie obserwacji było ono trochę większe od dwóch, w połowie zaś mniejsze. Rzadko mogło się zdarzyć, żeby dokładnie dwie dziesiąte nieba były pokryte chmurami.

Z tej tabelki widać, że pojedyncze maksimum częstości jest właściwe strefie tropikalnej (Batawia) i subtropikalnej (El-Goléa). Poza tym są dwa maksyma częstości. Warto jeszcze zwrócić uwagę na różnice w średnich wartościach zachmurzenia, podanych w ostatniej kolumnie tabelki. Na ogół w zimie jest silniejsze zachmurzenie niż w lecie. Wyjątek stanowi wschodnia Syberia. Ciekawe jest wyjątkowo słabe zachmurzenie w pustyniach. Zachmurzenie jest niezmiernie ważnym czynnikiem klimatycznym: przy niebie całkowicie zachmurzonym dopływ energii słonecznej zostaje obniżony o trzy czwarte!

D. Szymkiewicz

OBRASTANIE OKRĘTÓW PRZEZ  
MORSKIE ZWIERZĘTA I ROŚLINY

Obrastanie dna okrętowego przez różne organizmy morskie jest powodem dużych strat materialnych w krajach prowadzących intensywną żeglugę. Skoro bowiem, po-

CZĘSTOŚCI RÓŻNYCH STOPNI ZACHMURZENIA ORAZ JEGO ŚREDNIE WARTOŚCI

Stopnie zachmurzenia:		0	2	4	6	8	10	Średnie wartości
Kraków	styczeń	20	5	5	6	63	7.1	
	lipiec	20	13	10	12	45	6.2	
Taszkent (Turkestan)	styczeń	83	4	4	4	56	6.1	
	lipiec	80	6	3	3	8	1.4	
Nerezińsk (Wschodnia Syberia)	styczeń	72	5	3	6	14	2.0	
	lipiec	25	18	11	13	33	5.3	
Abisko (Laponia)	styczeń	13	8	8	10	61	7.2	
	lipiec	14	10	8	15	58	6.8	
Batawia (Jawa)	styczeń	1	6	11	19	63	8.1	
	lipiec	10	21	22	19	28	5.8	
El-Goléa (Sabara)	styczeń	62	17	9	6	6	2.1	
	lipiec	81	15	3	1	1	0.9	

wierzchnia zanurzona statku zostanie obrośnięta, traci swą pierwotną gładkość, co zwiększa tarcie o wodę, zmniejsza szybkość statku, a podnosi znacznie zużycie paliwa. W związku z tym w Anglii rozpoczęto usilne badania mające na celu walkę z organizmami obrastającymi.

Stwierdzono między innymi, że przytłaczająca większość organizmów osiada na okrętach podczas ich postoju w portach. Prąd wody uniemożliwia bowiem osiedlenie się na okręcie znajdującym się w ruchu. Intensywność osiedlania się organizmów zmienia się znacznie w czasie okresu rocznego. Okres osiadania różnych larw na podłożach to przede wszystkim lato, a dalej po-

zostałe miesiące ciepłe od kwietnia do października. W zimie proces ten jest prawie zupełnie wstrzymany. Przekonano się również, że charakter podłoża odgrywa dużą rolę. Powierzchnie zupełnie gładkie i nie zwilżane przez wodę ogromnie utrudniają osadzanie się organizmów.

Jednakże obecnie nie umiemy jeszcze tych informacji wykorzystać praktycznie, a sposoby walki z osadzaniem się organizmów na dnach okrętów polegają ciągle jeszcze przede wszystkim na pokrywaniu dna farbą trującą, która rozpuszczając się bardzo powoli niszczy rośliny i zwierzęta, osiadające na niej. Dlatego też przedmiot ten ciągle jest intensywnie badany.

K. A. Pyefinch

## Z WYŻSZYCH UCZELNI

### UNIwersytet MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU

Zakłady Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego

Zakład matematyki, Fosa Staromiejska 3

Prof. dr St. Jaśkowski

Prof. dr J. Rudnicki

Dr L. Jeśmanowicz

Mgr A. Ciopa-Śniatycki

Zakład astronomii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr W. Dziewulski

Dr S. Szeligowski

Zakład astrofizyki, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr W. Iwanowska

Mgr A. Dziewulski

Zakład fizyki doświadczalnej, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr A. Jabłoński

Dr W. Turczyński

Dr J. Rzewuski

Mgr W. Hanusowa

Zakład chemii nieorganicznej, Grudziądzka 5/7

Prof. dr A. Basiński

Mgr H. Basińska

Mgr A. Ulińska

Mgr Z. Czerwiński

Zakład chemii organicznej, Grudziądzka 5/7

Prof. dr W. Zacharewicz

Mgr L. Krupowicz

Mgr Z. Tomaszewiczówna

Zakład chemii fizycznej, Grudziądzka 5/7

kierow. vacat.

Mgr J. Jaromeczyk

Zakład chemii technicznej, Grudziądzka 5/7

kierow. vacat

Mgr I. Czerwińska

Zakład mineralogii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr M. Kołaczowska

Dr I. Kardymowiczowa

Zakład geografii, Mickiewicza 69

Prof. dr R. Galon

Dr W. Okołowicz

Mgr L. Roszkówna

Zakład geologii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr E. Passendorfer

Dr R. Kongiel

Zakład botaniki ogólnej, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr J. Zabłocki

Doc. dr W. Zabłocka

Dr A. Sienicka

Mgr S. Kownas

Zakład systematyki roślin, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr J. Walas

Mgr N. Rojecka

Mgr T. Szynal

Mgr M. Romanowska



Zakład zoologii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr J. Prüffer  
Dr M. Racięcka  
Art. mal. E. Kowalska

Zakład anatomii porównawczej, Sienkiewicza 30/32

kierow. vacat  
Dr I. Mikulska  
Mgr L. Tomasik

Zakład ochrony przyrody i ekologii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr J. Mikulski  
Inż. M. Gromadska

Zakład biologii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr J. Wilczyński  
Mgr A. Niekraszówna

Zakład neurofizjologii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr J. Hurynowicz  
Dr Z. Czyżewska  
Dr A. Krzyszkowska

Zakład anatomii człowieka, Sienkiewicza 30/32

kierow. vacat  
Lek. O. Karwowski

Zakład meteorologii i klimatologii, Sienkiewicza 30/32

Prof. dr W. Gorczyński

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

D'Arcy W. Thompson: A GLOSSARY OF GREEK FISHES. London, Oxford University Press, 1947. Str. VIII+302, z licznymi rys.

Nowa ta książka sędziwego szkockiego biologa-marynisty obejmuje wyniki poszukiwań historyczno-ichtiologicznych, jakie prowadził on z zamiłowaniem przez całe życie, zwłaszcza w okresach wolniejszych od innych badań. Stanowi ona odpowiednik podobnej pracy tego samego autora «Glossary of Greek Birds», ogłoszonej przed przeszło 50 laty. Książka ułożona jest w porządku alfabetycznym i podaje obszernie omówienia wszelkich nazw «systematycznych» spotykanych w starożytnym piśmiennictwie greckim, a dotyczących w pierwszym rzędzie ryb, ale również częściowo i innych grup zwierząt wodnych, a zwłaszcza morskich, np. wielorybów, skorupiaków, mięczaków itp. Opracowania poszczególnych haseł są przeważnie bardzo obszerne i podają bogaty materiał przyrodniczo-historyczny bardzo sumiennie i krytycznie zestawiony. Książka przedstawia dużą wartość nie tylko dla specjalisty ichtiologa czy biologa-marynisty, ale również dla historyka nauk przyrodniczych i historyka kultury, dla filologa a także dla językoznawcy. T. Jaczewski.

E. Godlewski: EMBRIOLOGIA zwierząt kręgowych ze szczególnym uwzględnieniem człowieka. Część szczegółowa. Kraków 1948, str. 427, 384 ryc., 19 wielobarwnych. 2.200 zł.

Pierwsze spojrzenie na otwartą książkę budzi pytanie niedowierzania, czyżby to była książka powojenna? wydana w r. 1948? Tak doskonały jest papier i świetne rysunki, niektóre nawet wielobarwne. Poza tym zasługują na uznanie także druk, układ rycin i korekta.

Autor wykończył ostatecznie rękopis podczas wojny, nie dożył jednak jego wydrukowania. Drukiem zajęł się prof. Smreczyński i patrono-

wał tworzącej się książce z pietyzmem i starannością.

Treść książki ujęta jest bardzo szeroko. Opis rozwoju poszczególnych narządów poprzedza rozdział o tworzeniu się tkanek. Przy każdym narządzie uwzględnione są zboczenia rozwojowe. Każdy proces rozwojowy obrazują liczne ryciny i schematy. W rozwoju czaszki podano np. 13 rycin, przy sercu 27, przy nerce ostatecznej 8. Wiele z nich sporządzono na podstawie preparatów ze zbiorów kilku zakładów Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Ktokolwiek uczęszczał na wykłady autora, pamięta z jaką swadą i jak przystępnie potrafił mówić nawet o najzawilszych zagadnieniach. Książka jest pod tym względem niejako utrwalonym wykładem; tak bezpośrednio odczuwa się autora przy czytaniu. W ilościowym rozplanowaniu materiału i stopniowaniu opisu znać wytrawnego pedagoga. Kolejność opisywanych narządów też nie budzi zastrzeżeń: 1. szkielet, 2. mięśnie, 3. przewód pokarmowy, 4. układ moczopłciowy, 5. układ naczyniowy, 6. jamy ciała, 7. układ nerwowy, 8. zmysły, 9. skóra.

Razem z wydaną w r. 1946 Embriologią ogólną stanowi książka obecna całość i jako podręcznik uniwersytecki ułatwi studia i egzaminy medykom. Przyrodnik, zarówno student jak i zaawansowany biolog, znajdą w niej wiele cennych wyjaśnień przy studium anatomii i embriologii porównawczej.

Z. Grodzki.

K. Smulikowski: KAMIENIE BUDOWLANE POLSKI, nakład i wydawnictwo miesięcznika «Materiały Budowlane», organu Centr. Zarządu W. M. B. podległego Ministerstwu Odbudowy. Poznań 1947. Str. 37.

Stosunkowo niewielka książeczka formatu 4<sup>o</sup> zawiera spory zasób informacji mających wartość

nie tylko dla techników i przemysłowców. Zwrócić na nią uwagę powinien także i nauczyciel szkoły podstawowej i średniej, znajdzie też w niej wiele ciekawych wiadomości każdy obywatel interesujący się sprawą odbudowy naszego kraju.

Streścić tę pracę jest właściwie trudno, albowiem już sam autor, profesor mineralogii i petrografii Uniwersytetu Poznańskiego, przedstawił przedmiot w zwięzły i treściwy sposób, przedmiot nadający się do obszernego na setkach stron opracowania. To przystępne ujęcie zagadnień naukowo-gospodarczych może czytać każdy mający jakie takie wiadomości z zakresu mineralogii, petrografii i geologii. Zaznaczyć trzeba, że opracowanie to oparte jest nie tylko na danych zaczerpniętych z literatury naukowej, ale także przedstawił tu autor sporo nowych, przez siebie zebranych, materiałów. Podaje także wiele wiadomości z zakresu petrografii szczególnie przy omawianiu skał osadowych.

Kamienie budowlane omówione są w trzech częściach, z których każda obejmuje naturalną, jednakowego pochodzenia grupę skał. Pierwsza część zajmuje się skałami krystalicznymi, w drugiej są zebrane dane co do piaskowców i skał pokrewnych, w trzeciej mieszczą się skały wapienne i dolomityczne.

Każda z tych części rozpada się na szereg rozdziałów traktujących o kamieniach budowlanych danej grupy skał w poszczególnych obszarach wyróżnionych na podstawie geograficznej. Ułatwia to czytającemu odnalezienie potrzebnych informacji.

Obszar Polski dzieli autor na dwie części co do zawartości kamieni budowlanych. W części północnej, nizinnej, znacznie większej od pozostałej południowej, nie ma miejscowych skał, są tylko gazy narzutowe lodowcowego pochodzenia.

W części południowej Polski wyróżnia autor pięć okręgów kamieniarskich:

1. Sudety i przedgórze sudeckie Dolnego Śląska,
2. Górny Śląsk, Krakowskie i Pasma Krakowsko-Wieluńskie,
3. Karpaty,
4. Góry Kieleckie,
5. Roztocze (pasma wzgórz w połudn. części woj. lubelskiego).

Dwie mapy ułatwiają czytelnikowi rozejrzenie się w przedmiocie. Jedna obejmuje obszar całej Polski, druga bardziej szczegółowa przedstawia obszar sudecki z jego skałami krystalicznymi.

Niektóre ustępy zasługują na szczególne podkreślenie. Dowiadujemy się więc jak wielkie znaczenie mają dla naszej odbudowy Ziemi Odzyskanej, które zawierają kamienie budowlane szczególnie cenne, mianowicie skały krystaliczne. Mamy tu więc różnorakie rodzaje skał, zajmują one duże

przestrzenie w woj. dolnośląskim. Pozostały obszar Polski jest pod tym względem ubogi, w paru tylko miejscach te kamienie występują: w Krakowskim skały wybuchowe młodszego paleozoiku, trzecie rzędowe andezyty z okolic Czorsztyna, i wreszcie tatrzańskie granity. Z tych ostatnich ze względu na ochronę przyrody Tatr można by eksploatować jedynie bloki zniesione przez lodowce okresu dyluwialnego.

Przy każdym rodzaju skał podane są dane techniczne mówiące w języku fachowym, w dokładnych liczbach, o następujących właściwościach skał: ciężar właściwy, c. objętościowy, porowatość, nasiąkliwość wodą, ścieralność, zwięzłość i wytrzymałość na ciśnienie.

Interesująco przedstawiają się historyczne wzmianki o użytkowaniu naszych kamieni budowlanych u nas i za granicą. Oddawna znane są wapienie czyli tzw. marmury dębnieckie z okolicy Krzeszowice koło Krakowa. Służyły one do ozdabiania wewnątrz nie tylko naszych kościołów (katedra na Wawelu, kościół św. Magdaleny we Wrocławiu) ale także widzimy je w tumie św. Stefana we Wiedniu. Kredowego wieku piaskowce ciosowe z Dol. Śląska rozchodziły się na całe Niemcy.

Podając tak bogate zestawienie naszych kamieni budowlanych zwraca jednak autor uwagę na niedopuszczalne niszczenie innych walorów naszej ziemi przez zbyt zachłanną eksploatację. I tak np. słusznie określa, że kamieniołom w wapieniach eoceńskich u podnóża Tatr pod Capkami w Zakopanem był: «niepotrzebnym i bezmyślnym pogwałceniem majestatu przyrody».

Tak autorowi za jego sumienne opracowanie jak i wydawnictwu, które nam udostępniło tę książeczkę należy wyrazić szczerze podziękowanie.

F. Bieda.

POZNAJ ŚWIAT, miesięcznik geograficzny Polskiego Towarzystwa Geograficznego. Rok I, nr 1, str. 32, 10 ryc., 1 wielobarwna mapa. Redakcja: Kraków, Grodzka 64, II p.

Czym dla przyrodników jest «Wszechświat» tym dla geografów ma być «Poznaj świat» — pismem informacyjnym, popularno-naukowym. W pierwszym zeszytzie są omówione Sahara, Gwatemala i monograficznie ZSSR. W następnych zeszytach ukażą się w tym dziale monografie o Czechosłowacji, Danii, Norwegii itp. Dział «Świat w cyfrach» daje spis miast naszego globu, liczących ponad 250.000 mieszkańców, zestawiony według obliczeń przeważnie po 1939 r. zrobionych. Drobne aktualności geograficzne, przegląd wydawnictw i pomysły zagadka geograficzna dopełniają treści. Szata zewnętrzna (papier, druk, ryciny) dobre, okładka interesująca.

Redaktor: Z. Grodziński — Komitet redakcyjny: K. Maślankiewicz, Wł. Michalski, St. Skowron D. Szymkiewicz, J. Tokarski — Wydawca: Polskie T-wo Przyrodników im. Kopernika

Druk W. L. Anczyc i Spółka w Krakowie — 211

M-44927

## POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Zarząd Główny — WROCLAW, ul. Sienkiewicza 21, Instytut Zoologiczny

- Oddziały:
- krakowski — KRAKÓW, św. Anny 6
  - warszawski — WARSZAWA, Rakowiecka 8
  - poznański — POZNAŃ, Fredry 10, Zakład Zoologiczny
  - bydgoski — BYDGOSZCZ, Instytut Gospodarstwa Wiejskiego
  - lubelski — LUBLIN, Uniwersytet M. Curie-Skłodowskiej,  
Plac Litewski 5
  - wrocławski — WROCLAW, Zakład Chemii Fizjologicznej  
Chałubińskiego 10
  - toruński — TORUŃ, Uniwersytet, Zakład botaniczny,  
Sienkiewicza 30/32
  - łódzki — ŁÓDŹ, Uniwersytet, Instytut farmacji
  - gdański — GDAŃSK-WRZESZCZ, Politechnika, Zakład  
Gleboznawstwa

### Wydawnictwa:

KOSMOS. Seria „A“. Rozprawy.

Redaktor — Gustaw Poluszyński,  
Wrocław, Sienkiewicza 21

KOSMOS. Seria „B“. Przegląd zagadnień naukowych.

Redaktor — Edward Passendorfer i Jan Zabłocki  
Toruń, Sienkiewicza 30/32

WSZECHŚWIAT. Pismo popularno-naukowe.

Redaktor — Zygmunt Grodziński,  
Kraków, św. Anny 6

\* \* \*

## WSZECHŚWIAT

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

wychodzi w 10 zeszytach rocznie

Redakcja: Z. Grodziński, KRAKÓW, św. Anny 6

Administracja: Br. Kokoszyńska, KRAKÓW, Podwale 1

Prenumerata rocznie — 300 zł, bez opłaty pocztowej

Numer pojedynczy — 40 zł, bez opłaty pocztowej

Członkowie Towarzystwa otrzymują „Wszechświat“ bezpłatnie.