

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

ROCZNIK 1945, ZESZYT 3

REDAKTOR: D. SZYMKIEWICZ

KOMITET REDAKCYJNY:

K. MAŚLANKIEWICZ, J. TOKARSKI, W. WYSPIAŃSKI

Z ZASIŁKU WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA OŚWIATY
I KURATORIUM SZKOLNEGO OKRĘGU KRAKOWSKIEGO

KRAKÓW 1946

TREŚĆ ZESZYTU

Kapuściński S.: Rola jarzębiny w biocenozie leśnej	Str. 65
Poluszyński G.: Fauna wysp oceanicznych	73
Tokarski J.: Co należy wiedzieć o skałach. II. Skały osadowe . . .	78
Bieda F.: Etapy myśli ludzkiej w geologii i paleontologii . . .	81
Jahn A.: Teoria izokinytyki w geologii	84
Drobiaszki przyrodnicze	88
Nowości astronomiczne	
Krab pustelnik i ukwiał	
Pięciolistna koniczyna	
Niec o otrzymaniu wodoru	
Proste a pouczające doświadczenie	
Zależność pogody od kierunku wiatru	
O zmienności temperatury powietrza	
Co to jest inwersja temperatury?	
Zmiany biochemiczne w ustroju a stan psychiczny	
Sprawy Towarzystwa	95
Towarzystwa Naukowe	96

Adres Redakcji i Administracji:

Kraków, Al. Mickiewicza 25 (budynek Instytutu Badawczego Leśnictwa)
Telefon 549-94 i 538-23

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO T-WA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Rocznik 1945

Zeszyt 3 (1758)

WITOLD WYSPIAŃSKI

Członek Zarządu Głównego Polskiego Towarzystwa Przyrodników
im. Kopernika, Kurator Okręgu Naukowego Krakowskiego

zmarł dnia 30 listopada 1945 r.

W Zmarłym traci Towarzystwo jednego z najdzielniejszych swych
członków, Oświata polska — entuzjastycznego pracownika, Społeczeń-
stwo — gorącego patriotę, wzorowego obywatela

CZEŚĆ JEGO PAMIĘCI!

STANISŁAW KAPUŚCIŃSKI

ROLA JARZĘBINY W BIOCENOZIE LEŚNEJ

Na terenie naszego kraju, oprócz naturalnych sosnowych lasów mieszanych, gdzie obok sosen występują różne drzewa liściaste wypełniające dokładnie przestrzeń, a bogaty podszyt złożony z różnych krzewów osłania glebę, mamy też lasy sztuczne, jednogatunkowe z Sosny z wycza jnej (*Pinus silvestris* L.), występujące niekiedy na łącznym obszarze kilku a nawet kilkunastu tysięcy ha. Takie czyste lasy sosnowe rosną często na miejscach drzewostanów mieszanych, na co wskazują małe partie takich drzewostanów rosnące wśród samej sosny.

Przykładów takich sztucznych lasów sosnowych bardzo wiele dostarczają nasze ziemie zachodnie, jak Śląsk, Poznańskie, Pomorze i dalej na zachód, gdzie po wyciętym lesie naturalnym sadzono samą sosnę.

Natomiast gatunki liściaste, jakie zasiała sama przyroda, usunięto przy różnych zabiegach gospodarczych, wyjęto na opał lub spuszczone na karmę dla licznie utrzymywanej zwierzyny łownej. Skutki tej przemiany w składzie lasów okazały się fatalne: tysiące hektarów lasów sosnowych zostały zniszczone przez szkodniki. Również i sztuczne drzewostany świerkowe, w młodości bardzo piękne i dobrze zapowiadające się, w wieku 40—50 lat giną w sposób katastrofalny. Skryte działanie grzyba Opieńki miodowej (*Armillaria mellea* Vahl), wyraźne i dobijające działanie owadów z rodziny Kornikowatych i Kózkowatych, likwiduje często drzewostany świerkowe, wyhodowane niepotrzebnie na miejscach, gdzie przedtem rosły drzewostany wielogatunko-

we. Przykładów takich dostarczają nam nasze góry, jak nie brak ich również na niżu.

Drzewostany te daleko odbiegły swym składem florystycznym jak i faunistycznym od tego, co tworzyła sama przyroda.

W lasach naturalnych wszystkie organizmy, współżycząc harmonijnie ze sobą, pracują dla dobra lasu. Czynią to nawet wtedy, kiedy likwidują z otoczenia osobniki już nie potrzebne, przyspieszając tym samym wejście materiałów tych osobników do budowy osobników nowych. W lasach takich panuje niczym nie zakłócona harmonia, w takich lasach wszystko jest tak ze sobą powiązane i dostosowane do siebie, że żaden gatunek zwierzęcy nie jest w stanie rozwinąć się do takiej ilości, by był groźny dla drzew.

Ten istniejący stan zrównowżenia, zachowujący byt jednostki życiowej, nazywamy równowagą biocenotyczną. Natomiast mnogość organizmów roślinnych i zwierzęcych, żyjących na pewnej przestrzeni i pozostających między sobą w ścisłym stosunku i wzajemnej zależności od siebie, nazywamy zespołem życiowym, inaczej biocenozą lub biocenem.

Równowaga biocenotyczna lasów naturalnych pochodzi stąd, że lasy naturalne jako pierwotne formacje roślinne o bardzo urozmaiconym składzie, pozwalają rozwijać się na sobie bardzo bogatemu w gatunki zespołowi zwierzęcemu. Tutaj, oprócz roślinożerców, występują również zwierzęta drapieżne i pasożytnicze, w przeciwieństwie do zubożonych biocenoz w miejscach, ulegających działalności człowieka.

Działalność ta, z chęci zysku, oraz z nieświadomości, lekceważąc wskazania przyrody, zburzyła w wielu miejscach istniejącą równowagę biocenotyczną. W czystych drzewostanach sosnowych, zwierzęta drapieżne i pasożytnicze mają bardzo trudne warunki bytowania, podczas gdy roślinożercy mają sprzyjające warunki, obfitość pożywienia i nie hamowane w swym rozwoju przez nikogo, rozmnażają się do tak nadmiernych ilości, że stają się bardzo groźnymi szkodnikami, objadając lasy zupełnie z igliwia,

W czystych drzewostanach sosnowych

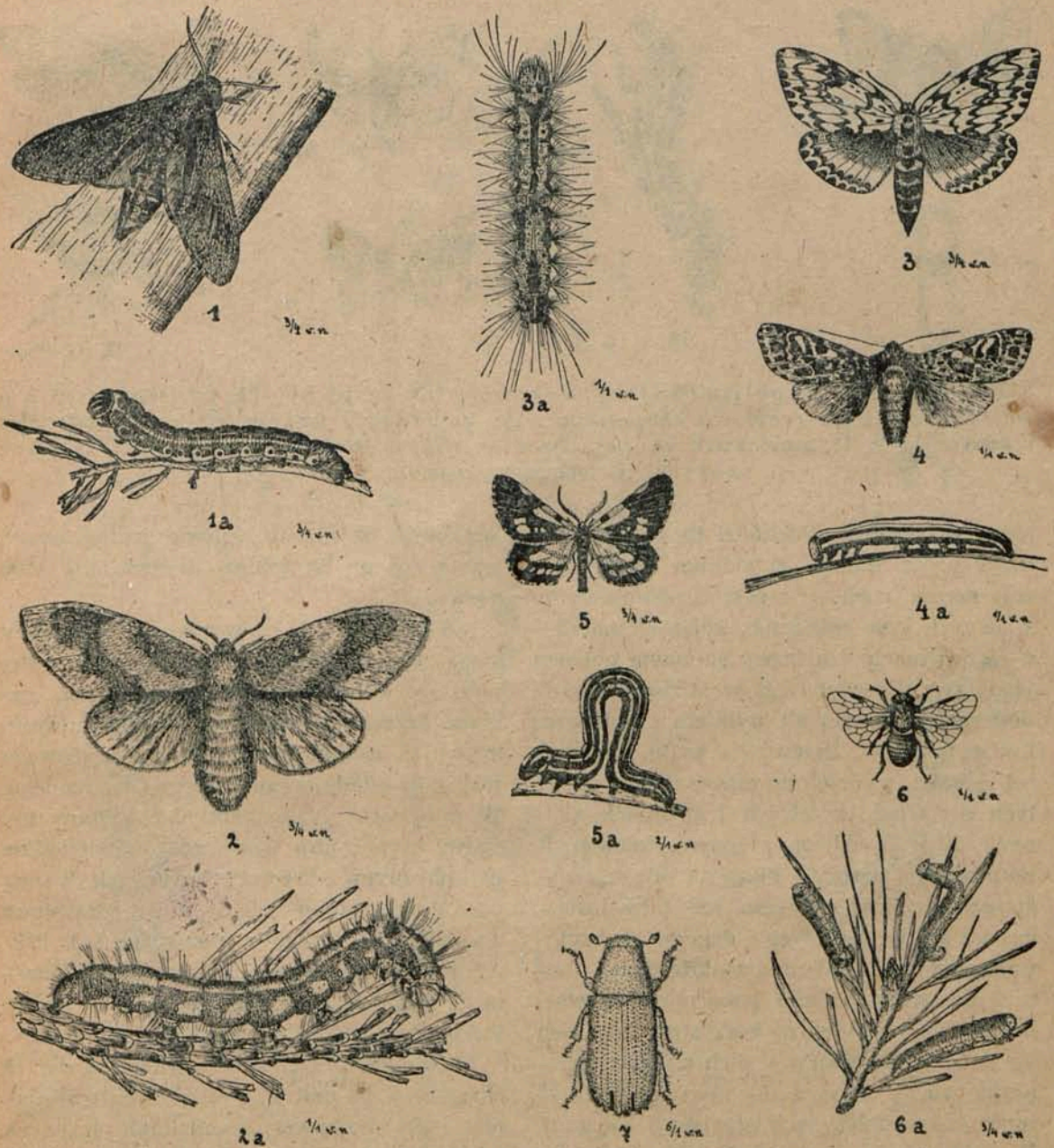
na terenie naszego kraju, jak i w sąsiednich wystąpiły szkodliwie gąsienice motyli: Strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) ryc. 4, Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) ryc. 5, Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) ryc. 2, Rzapicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) ryc. 3, Zawisaka borowca (*Hyloicus pinastri* L.) ryc. 1, Zwójki sosnoweczki (*Evetria buoliana* Schiff.). Z rzędu błonkówek wystąpiły larwy: Borecznika sosnowca (*Diprion [Lophyrus] pini* L.) ryc. 6 i Osnuji gwiazdzistej (*Lyda nemoralis* Thom. = *L. stellata* Christ).

Największą klęskę spowodowała Strzygonia choinówka, która w latach 1921—24 w północnej części naszego kraju wystąpiła na obszarze 221.000 ha, objadając zupełnie z igliwia czyste drzewostany sosnowe. Powstałych wtedy dużych powierzchni zrębowych nie było się w stanie zaleścić przez przeciąg 15 lat.

Oglądane lasy оголоcone z igliwia robią bardzo przykre wrażenie. Po za stratą rocznego przyrostu istnieje groźba utraty takiego lasu i konieczność wycięcia go w 40 lub 60 roku życia zamiast w 120 roku. Nie wszystkie gatunki swym żerem uśmiercają drzewa. Jedne deformują je, obniżając bardzo ich wartość techniczną, inne osłabiają i czynią je podatnymi na żer innych owadów, które następnie je dobijają.

Jedną z gałęzi wiedzy leśnej, a mianowicie Ochrona Lasu, w nowoczesnym ujęciu, stosując rok po roku pewne metody kontrolne, poznaje przy ich pomocy stan zagrożenia lasu, przez któregoś ze szkodników już na pewien czas, przed masowym pojawem. Pozwala to na przygotowanie odpowiednich trucizn, czy lepów, którymi uśmierca się szkodliwe owady. Zabiegi te, bardzo kosztowne, stosowane doraźnie, choć skuteczne chwilowo, nie zabezpieczają lasu na przyszłość. Trucizna, zabijająca szkodniki, działa na cały zespół zwierzęcy. Gina wtedy pasożyty i drapieżce, gina żerujące inne owady, gina ptaki, ssaki i inne zwierzęta, a opadły z koron drzew pyl trujący, wnika też w ściółkę.

TABLICA I. SZKODNIKI SOSNY ZWYCZAJNEJ.

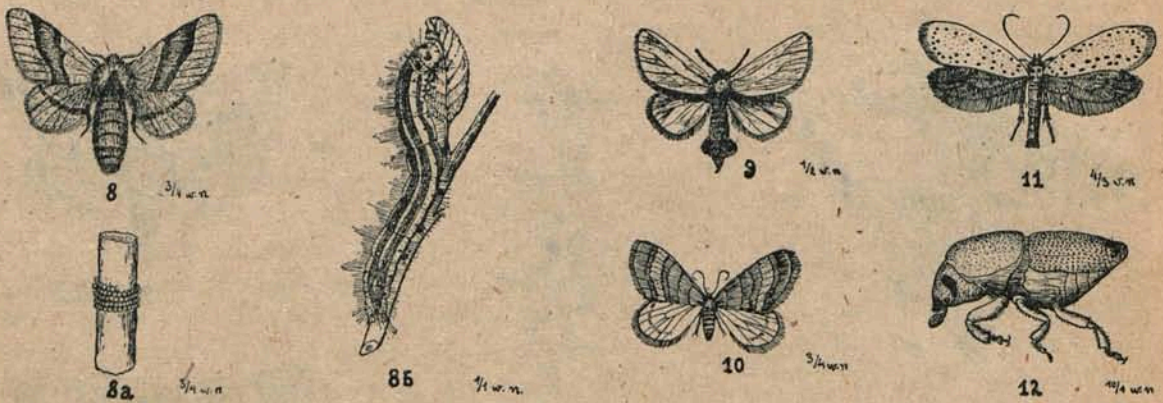


1. Zawisak borowiec (*Hyloicus pinastri* L.), 1a. jego gąsienica; 2. Barczatka sosnowka (*Dendrolimus pini* L.), 2a. jej gąsienica; 3. Rząpica mniszka (*Lymantria monacha* L.), 3a. jej gąsienica; 4. Strzygonia choinówka (*Panolis flammea* Schiff.), 4a. jej gąsienica; 5. Poproch cetyniak (*Bupalus piniarius* L.), 5a. jego gąsienica; 6. Borecznik sosnowiec (*Diprion pini* L.), 6a. jego larwy; 7. Cetyniec sosnowiec (*Myelophilus piniperda* L.).

Stosowane metody kontrolne wskazały, że w tych drzewostanach sosnowych, gdzie istnieje podszyt złożony z różnych gatunków krzewów, gdzie w domieszce pojedynczej występują inne gatunki drzew, tam ilość osobników szkodliwych owadów nie

jest groźna a liczebność ich w okresie szeregu lat nie wykazuje dużych wahań, również towarzyszy im znaczna liczba pasożytów. W takich drzewostanach istnieje pewien stały zapas szkodników, któremu odpowiada pewien stały zapas jego pasoży-

TABLICA II. SZKODNIKI JARZĘBINY.



8. Pierścienica pospolita (*Malacosoma neustria* L.), 8a. jej jaja, 8b. jej gąsienica; 9. Kuproówka rudnica (*Euproctis chrysorrhoea* L.); 10. Piędzik przedzimek ♂ (*Cheimatobia brumata* L. ♂); 11. Smocznik czeremchowiec (*Hyponomeuta padellus* L.); 12. Oglodek szorstki (*Leccoptogaster rugulosus* Ratzb.).

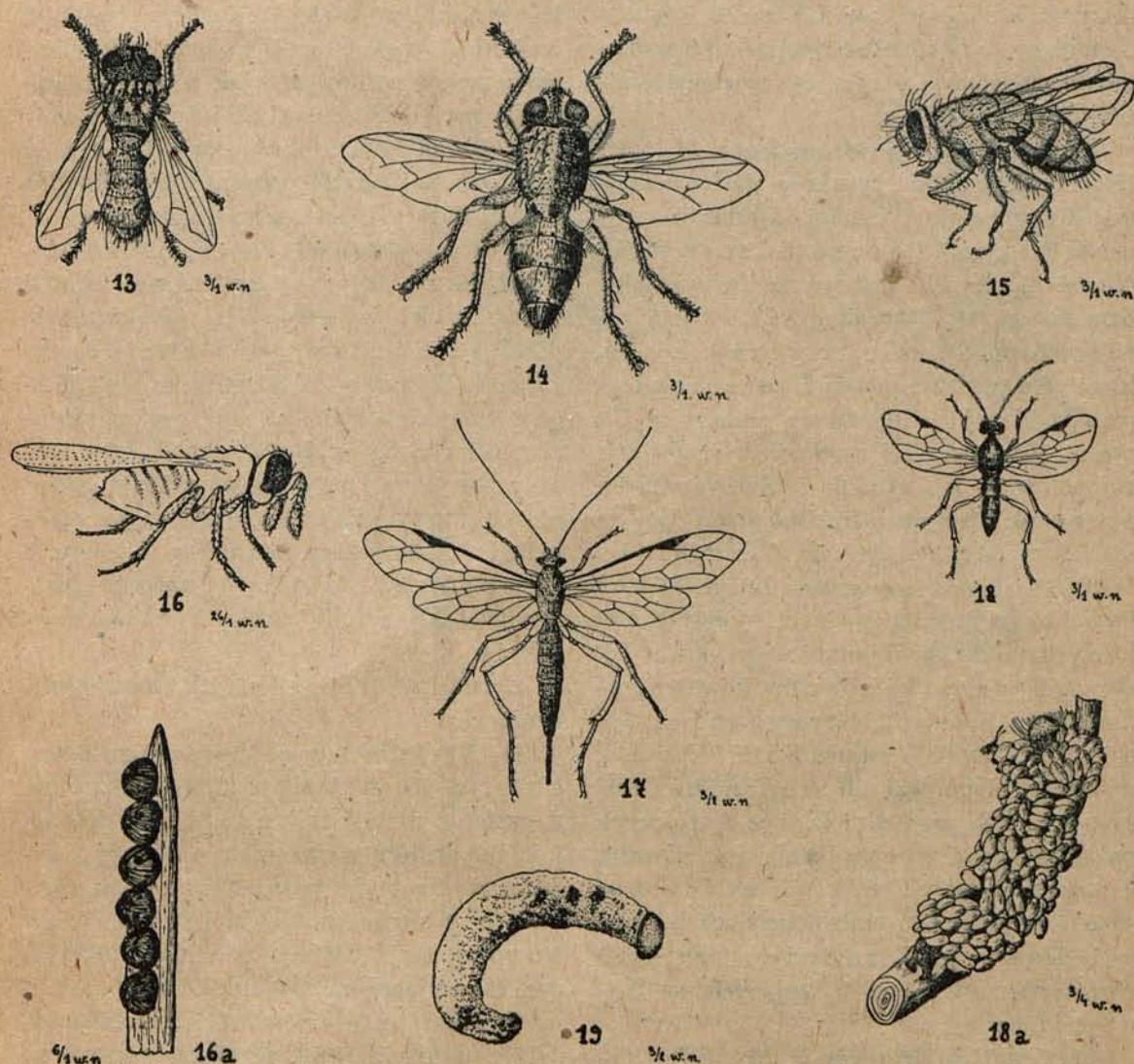
tów i drapieżców. Pochodzi to stąd, że pasożyt prócz danego szkodnika sosny, ma cały szereg żywicieli z pośród roślinożerców z różnych grup owadów, żyjących na różnych roślinach. Ich larwy stanowią pokarm jego larw. Pasożyty zaś w stadium owada doskonałego żywią się pyłkiem i nektarem kwiatów drzew, krzewów i roślin zielnych lub słodką wydzieliną mszyc żyjących na tych drzewach, krzewach i roślinach zielnych. W lesie zbliżonym swym składem do naturalnego, pasożyty mają na miejscu wystarczającą ilość pokarmu. Las taki dostarcza też miejsc lęgowych i dogodnych kryjówek ptakom i ssakom owadożernym, również dostarcza ptakom pokarmu w postaci nasion i owoców w niekorzystnej dla nich porze roku. A będący w nich podszyt, osłaniając glebę, stwarza dogodne warunki do rozwoju owadobójczych grzybów i bakterij. W takim lesie ze 150 jaj, jakie złoży na szpilkach sosny Strzygonia choińka, działanie jej pasożytów i drapieżców, wywarłe na wszystkie stadia rozwojowe (jaja, gąsienice, poczwarki i motyle) sprawi, że w roku następnym zostanie tylko jedna samica, która złoży 150 jaj, z których zostanie powtórnie jedna samica i tak z małymi zmianami dalej. W drzewostanie sosnowym czystym, ilość osobników Strzygoni choińki będzie się z każdym rokiem zwiększała, aż stanie się groźną. Do

zupelnego objedzenia igliwia jednej sosny, wystarczy na 50 letnim drzewie już 1500 gąsienic.

Dlatego leśnik nowoczesny, szanujący swój warsztat pracy, dobro całego narodu, idąc za wskazaniem Ochrony Lasu, zakłada drzewostany zbliżone do naturalnych, używając nasion pochodzenia miejscowego lub odpowiadającego okręgu nasiennego. W miejscach, gdzie zastał drzewostany sosnowe czyste, tam wprowadza odpowiednie gatunki drzew i krzewów krajowych. Z tych przede wszystkim poleca się wprowadzać Jarzębinę (*Sorbus aucuparia* L.), której rolę w omówionej fragmentami biocenozie leśnej na przykładach najlepiej będzie można poznać.

Jarzębina jest rośliną żywicielską dla 15 chrząszczy, 56 motyli, 5 błonkówek rośliniarek i 2 błonkówek owadziarek żyjących w nasionach, dla 3 muchówek z rodziny pryszczarkowatych, 1 mszycy, 1 koliszka, 3 czerwców i dla 3 pajęczaków z rodziny Szpecieli. Tym owadom dostarcza Jarzębina pożywienia w postaci drewna, kory, liści, kwiatów, owoców i nasion. Niektóre gatunki, jako ściśle monofagiczne, bez jarzębiny obejść się nie mogą. Kwiaty Jarzębiny dla zdobycia nektaru i pyłku odwiedza 52 owady z różnych rzędów, przede wszystkim z rzędu chrząszczy, motyli, muchówek i błonkówek. Owoce Jarzębiny,

TABLICA III. PASOZYTY WSPÓLNE SZKODNIKOM SOSNY ZWYCZAJNEJ I JARZĘBINY.



Rączycowate: 13. *Lydella nigripes* Fall.; 14. *Tachina larvarum* L.; 15. *Compsilura concinnata* Mg.;
 Błonkoskrzydłe: 16. *Trichogramma evanescens* Westw., 16a. przez nią opuszczone jaja Strzygoni
 choinówki; 17. *Pimpla instigator* F.; 18. *Microgaster gastropachae* Bouche, 18a. jego
 oprzędami pokryta gąsienica Barczatki sosnówki; 19. Gąsienica Strzygoni choinówki
 zmumifikowana przez Owadomórkę sówkową (*Empusa Aulicae* Reich).

gdy dojrzeją, stanowią pokarm dla wielu ptaków.

O niektórych gatunkach owadów, zależnych od występowania Jarzębiny w czystym lesie sosnowym wiemy, że gąsienice ich w swym wnętrzu żywią larwy pasożytnych muchówek i błonkówek, będących również pasożytami szkodników sosny. W nich, niby w magazynie, przechowuje się potrzebny w lesie zapas pasożytów.

I tak z rzędu muchówek (*Diptera*) z rodziny Rączycowatych (*Tachinidae*):

1) *Lydella nigripes* Fall. ryc. 13 w postaci larwy, pasożytuje u gąsienic motyli Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) ryc. 2, Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) ryc. 5 i u larwy błonkówki Borecznika sosnowca (*Diprion pini* L.) ryc. 6, objadających igliwie Sosny zwyczajnej, jak również

u gąsienic motyli Kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea* L.) ryc. 9 i Smocznika czeremchowca (*Hyponomeuta padellus* L.) ryc. 11, żyjących się liśćmi Jarzębiny.

2) *Compsitura concinnata* Mg. ryc. 15 jako larwa pasożytuje u gąsienic motyli Rząpicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) ryc. 3, Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) ryc. 2, Zawisaka borowca (*Hyloicus pinastri* L.) ryc. 1, żerujących na Sośnie zwyczajnej, jak również u gąsienic motyli Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustrium* L.) ryc. 8, Kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea* L.) ryc. 9 i Smocznika czeremchowca (*Hyponomeuta padellus* L.) ryc. 11, żyjących na Jarzębinie.

3) *Tachina larvarum* L. ryc. 14 jako larwa pasożytuje u gąsienic motyli Rząpicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) ryc. 3, Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) ryc. 2, Strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) ryc. 4, u larwy blonkówki Borecznika sosnowca (*Diprion pini* L.) ryc. 6, żyjących na Sośnie zwyczajnej, jak również u gąsienic motyli Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustrium* L.) ryc. 8 i Kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea* L.) ryc. 9, żyjących na Jarzębinie.

4) *Zenillia libatrix* Panz. jako larwa, pasożytuje w gąsienicy motyla Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) ryc. 5, żyjącego na Sośnie zwyczajnej, jak również u gąsienic motyli Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustrium* L.) ryc. 8, Kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea* L.) ryc. 9, Smocznika czeremchowca (*Hyponomeuta padellus* L.) ryc. 11, żyjących na Jarzębinie.

Z rzędu blonkoskrzydłych (*Hymenoptera*) z podrzędu Owadziarki (*Parasitica*) z rodziny Gąsienicznikowatych (*Ichneumonidae*):

1) *Pimpla examinador* F. w stadium larwy, żyje w gąsienicach motyli Rząpicy mniszki (*Lymantria monacha* L.)

ryc. 3, objadającej szpilki sosnowe i Zwójki sosnoweczki (*Evelria buoliana* Schiff.) wyjadającej wewnątrz młodocianych pędów sosnowych, jak również u gąsienic motyli Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustrium* L.) ryc. 9 i Smocznika (*Hyponomeuta malinellus* Zell.) żyjących na Jarzębinie.

2) *Pimpla instigator* F. ryc. 17 w stadium larwy, żyje w gąsienicach motyli Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) ryc. 2, Strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) ryc. 4, i Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) ryc. 5, wybitnych szkodników Sosny zwyczajnej, jak również w gąsienicach motyli Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustrium* L.) ryc. 8 i Kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea* L.) ryc. 9, żyjących na Jarzębinie.

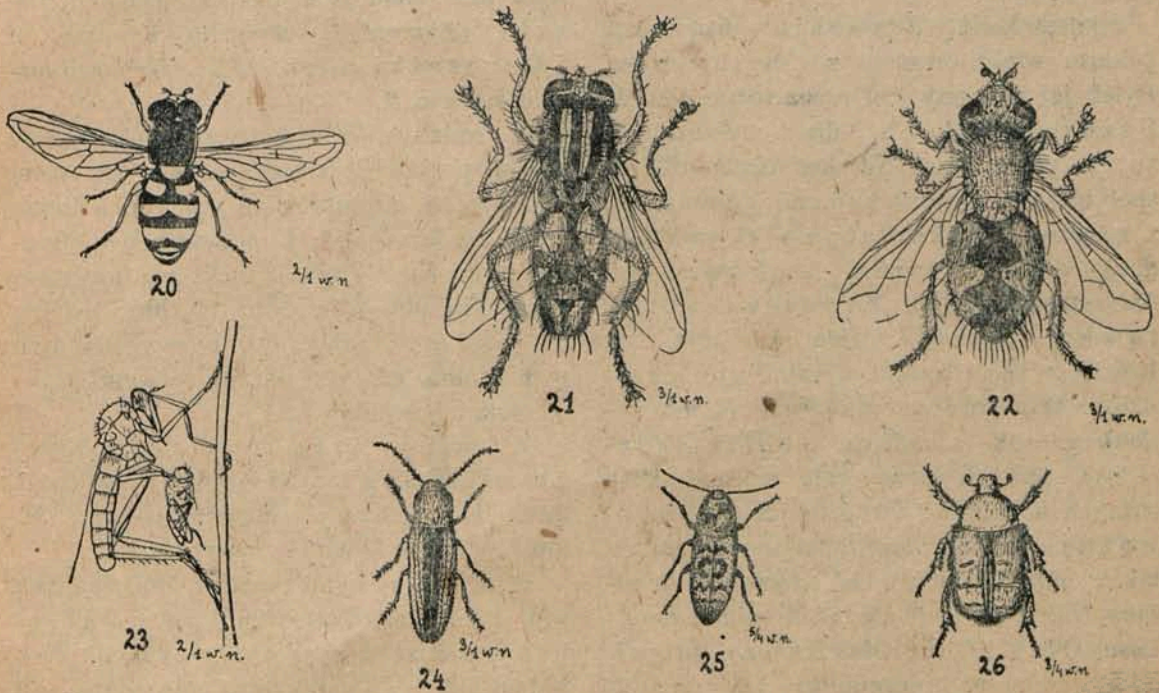
Z rodziny Męczelkowatych (*Bracnidae*):

1) *Microgaster gastropachae* Bouché ryc. 18 w stadium larwy pasożytuje u gąsienic motyli Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) ryc. 2a, 18a żyjącej na Sośnie pospolitej jak również u gąsienic motyli Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustrium* L.) ryc. 8a żyjącej na Jarzębinie.

2) *Spatius brevicaudis* Ratzb. pasożytuje u korników: Cetyńca sosnowca (*Myelophilus piniperda* L.) ryc. 7, groźnego szkodnika wtórnego Sosny zwyczajnej, jak również u Ogłodka szorstkiego (*Eccoptogaster rugulosus* Ratzb.) ryc. 12, żyjącego na Jarzębinie.

Z rodziny Bleskotkowatych (*Chalcididae*), pasożytuje *Trichogramma evanescens* Westw. ryc. 16, w jajach motyli: Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.), Rząpicy mniszki (*Lymantria monacha* L.), Poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) i Strzygoni choinówki (*Panolis flammea* Schiff.) ryc. 16a, żerujących na Sośnie zwyczajnej, jak również u Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustrium*

TABLICA IV. OWADY DRAPIEŻNE I PASOŻYTNICZE, CHRONIĄCE SOSNĘ A ŻYWIĄCE SIĘ PYŁKIEM I NEKTAREM JARZĘBINY.



Muchówki: 20. Bzyg (*Syrphus* sp.); 21. Ścierwica (*Sarcophaga carnaria* L.); 22. *Echinomyia fera* L.; 23. Wujek (*Empis* sp.) ze zdobyczą; Chrząszcze: 24. Drgalnik (*Dolopius marginalis* L.); 25. Welniak (*Prosternon holosericeus* Oliv.); 26. Kruszczyca złota wka (*Cetonia aurata* L.), jako przykład owada nie drapieżnego i nie pasożytniczego, żywiącego się pyłkiem Jarzębiny.

L.) ryc. 8a, Kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea* L.) i Piędzika przedzinka (*Cheimatobia brumata* L.) ryc. 10, żyjących na Jarzębinie.

Grzyb z rodziny *Entomophthoraceae* — Owadomórka sówkowa (*Empusa Aulicae* Reich) ryc. 19, uśmierca i charakterystycznie mumifikuje gąsienice motyli Strzygoni choinówki (*Panolis flammae* Schiff.) ryc. 4a, groźnego szkodnika Sosny zwyczajnej, jak również gąsienice motyli Pierścienicy pospolitej (*Malacosoma neustria* L.) ryc. 8a i Kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea* L.), żyjących na Jarzębinie.

Za pokarm, owadom doskonałym wielu gatunków, wśród nich i pasożytom, służy nektar i pyłek kwiatów.

Nie u wszystkich roślin jest pyłek i nektar łatwo dostępny dla owadów. Zależy to od budowy kwiatów, ich wielkości i wzajemnego ustawienia. Pyłek z kwiatów o ko-

ronie zrosłopłatkowej, beczulkowatej jak mamy u Borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.) zbierać mogą muchówki o specjalnie zbudowanym aparacie gębowym, natomiast niedostępnym jest on dla błonkówek — owadziarek, zwłaszcza dla większych osobników. Natomiast Jarzębina jest pod tym względem nieocenioną rośliną w lesie. Kwiaty jej górne, o wolnych płatkach korony do 5 mm długich, w czasie kwitnienia odchylonych na boki, z nektarem częściowo zakrytym, z licznymi precikami, są łatwo dostępne różnym owadom. Kwiaty jej choć drobne, zestawione w licznokwiatowych szczytowo stojących baldachogronach, tworzą obszerną płaszczyznę, po której mogą się wygodnie poruszać i osobniki duże. Biała barwa kwiatów i ich mocny charakterystyczny zapach trójmetyloaminy $(CH_3)_3N$, zwabia moc owadów. Pyłek Jarzębiny barwy białej, kształtu nieregularnie okrągłego, lub eliptycznego,

prawie gładki około 37 μ długi a 25 μ szeroki, jest wytwarzany w kwiecie, przez liczne pręciki.

Dlatego kwiaty Jarzębiny dostarczają pokarm wielu owadom z różnych rzędów. Pylek jej zbierany jest przez różne gatunki Pszczółowatych, dla wykarmienia swego potomstwa. Na kwiatostanach jej spotykamy Chrzaszczę (Coleoptera) z rodziny Kózkowatych (Cerambycidae), dalej z rodziny Żukowatych (Scarabaeidae), jak Kruszczyca złotawka (*Celonia aurata* L.) ryc. 26, Kwietnica (*Potosia cuprea* Fabr.), z rodziny Omomilkowatych (Cantharidae), gatunki z rodzaju Bęblik (*Malachius*), których larwy żyją w chodnikach różnych korników. Z rodziny Sprężykowatych (Elateridae) spotykamy gatunki takie, jak Osiewnik (*Agriotes aterrimus* L.), Pilniczek (*Limonius aeruginosus* Oliv. i *L. parvulus* Panz.), Drgalnik (*Dolopius marginatus* L.) ryc. 24 i Welniak (*Prosternon holosericeus* Oliv.) ryc. 25. Ten ostatni, jako owad doskonały obserwowany był na Klonie, gdzie zjadał mszyce, jak również i na Wierzbie, gdzie wyjadał poczwarki Białki wierzbówki (*Stilpnocia salicis* L.).

Larwy Sprężyków, stale występujące w ściółce leśnej, prócz części roślinnych pobierają też pokarm zwierzęcy. W ściółce lasów sosnowych wyjadają one poczwarki i gąsienice motyli wymienionych szkodników sosny, jak również larwy Boreczników zimujących w oprzędach.

Z rzędu Muchówek (Diptera) kwiaty Jarzębiny dostarczają pokarmu gatunkom z rodziny Rączycowate (Tachinidae) takim jak:

1) *Echinomyia fera* L. ryc. 22, która jest znana jako pasożyt, gąsienic motyli: Rzapicy nieparki (*Lymantria dispar* L.), Rzapicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) ryc. 3, Strzygoni chojnówki (*Panolis flammea* Schiff.) ryc. 4, Piętnówki grochowej (*Mamestra pisi* L.) i Niedźwiedziówki (*Arctia aulica* L.).

2) *Sarcophaga carnaria* L. ryc. 21, która wysysa nektar i zjada pylek, jest znany pasożytem gąsienic Rzapicy mniszki (*Lymantria monacha* L.) ryc. 3 i Barczatki sosnówki (*Dendrolimus pini* L.) ryc. 2.

Z rodziny Wujkowate (Empidae) często spotyka się z rodzaju Wujek (*Empis*) ryc. 23, gatunki takie jak *Empis livida* L., *E. rustica* Fall., *E. punctata* Mg. Owady doskonale, wysysają nektar z kwiatów, poza tym polują w locie na inne owady, niszcząc też i szkodniki. Larwy ich żyją pod ściółką, gdzie żywią się larwami i poczwarkami owadów.

Z rodziny Bzygowate (Syrphidae) z rodzaju Bzyg ryc. 20 występuje na kwiatostanach Jarzębiny *Syrphus corallae* F., którego larwa żywi się mszycami.

Poza omówionymi muchówkami znanych jest, jako odwiedzających kwiaty Jarzębiny, jeszcze 17 gatunków z wymienionych rodzin jak i z pokrewnych, nie znana jest tylko dobrze rola ich w biocenozie leśnej.

Owady doskonale pasożytów korzystają również ze słodkiej wydzieliny mszycy *Anuraphis sorbi* Kalt., która na końcach gałązek Jarzębiny powoduje gniazdkowate skłębienia skręconych liści.

Jesienią i zimą dojrzałe owoce Jarzębiny służą za pokarm wielu ptakom. I tak Grubodziób (*Coccothraustes coccothraustes* L.), żywiący młode swoje owadami, kiedy zabraknie mu pestek Czereśni, zjada nasiona Jarzębiny. Gawron (*Corvus frugilegus* L.) i Kawka (*Coleus monedula* L.), gdy braknie im owadów, chętnie zjadają owoce Jarzębiny. Również i Sikora uboga (*Parus palustris* L.) urozmaica swój pokarm owadzi owocami Jarzębiny. Nimi żywi się też i Sójka (*Garrulus glandarius* L.), która przy tej okazji rozsiewa je szeroko. W lesie jest ona pożytecznym rozsiewcą różnych owoców naszych drzew i krzewów.

Przykłady te wykazują jaką rolę odgrywa Jarzębina w biocenozie leśnej i wskazuje zarazem jak wielką i pożyteczną jest ona rośliną w zbiorowisku leśnym.

Jarzębina (*Sorbus aucuparia* L.) wy-

stępuje w naszych zaroślach i lasach wszędzie, gdzie tylko nie została zniszczona. Rośnie ona tak na nizinach jak i w górach, sięgając aż po kosodrzewinę. Wymagania życiowe ma skromne, a znaczenie w całości kształcie życia leśnego bardzo duże, dlatego zasługuje ona na to, aby oszczędzać ją tam, gdzie rośnie a wprowadzać, gdzie jej brak.

G. POLUSZYŃSKI

FAUNA WYSP OCEANICZNYCH

Działo się to na morzach południowych, 110 km na północ od Wyspy Kokosowej i około 600 km od wysp Galapagos i kontynentu Amerykańskiego. Wielki jacht przez 10 dni i nocy krążył w niewielkim promieniu dokoła pewnego stałego punktu. Nie był to statek-widmo lecz zwyczajna wyprawa naukowa, a wariacki na pozór koncept kręcenia się w kółko stanowił po prostu eksperyment. Kierownik wyprawy, głośny amerykański zoolog Beebe, wyimaginował sobie bowiem, że ta mała przestrzeń szczerego oceanu, którą tak uparcie okrążał, to wyspa, co się właśnie z głębin wód wyłoniła. Czekal więc cierpliwie i niestrudzenie podglądał, czy i kto przyjdzie objąć ją w posiadanie.

Trud wynagrodził się sowicie, bo aż 34 gatunki (4 roślinne i 30 zwierzęcych) przybyły na «wyspę» w ilości 511 osobników. Z dryfującym drzewem przyplęły orzechy kokosowe i inne rośliny, w ten sam sposób przybyły ryby i kraby przybrzeżne, morzem również przywędrowały żółwie, reszta zaś (ptaki, muchy, motyle i ważki) dostały się na «wyspę» szlakiem powietrznym. Pomiędzy żółwie i ptaki pelagiczne, główny kontyngent przybyszów rekrutował się z wyspy Kokosowej i w zupełności nadawał się do skolonizowania nowego terenu. Dodać należy, że przez pewien czas eksperymentu panowała burza.

Ekspansja lądowych roślin i zwierząt poprzez otwarte przestrzenie oceanów jest faktem bezspornym, a tym samym dana jest możliwość kolonizowania terenów niezaludnionych, pośród mórz leżących. Są nimi właśnie wulkanicznego lub koralowego pochodzenia wyspy oceaniczne, które w prze-

ciwieniu do oderwanych od masywów lądowych wysp kontynentalnych nie są już od zarania wyposażone w faunę i florę. Dosięgają ich jednak wkrótce fale życia, wypromieniowane przez najbliższe zaludnione tereny i kolonizacja się rozpoczyna. Powietrzem przybywają transporty wszelkich latających stworzeń, które zwłaszcza porwane szalejącymi na oceanach huraganami mogą się zapędzać na najdalsze, w bezbrzeżach mórz zagubione pustkowia. Tą samą drogą, lecz już tylko biernie, niesione prądami powietrza z kurzem, grudkami ziemi, szczątkami roślin, wędrują różne drobne żyjątka. Niektóre z nich zresztą używają wcale wymyślnego środka transportu, gdyż znajdując się w mule przysychającym na ciele ptaków puszczają się z nimi w dalekie podróże. Szlak wodny jest głównie areną biernej wędrówki: prądy oceaniczne oraz wiatry niosą i pędzą całe masy szczątków roślinnych, zwłaszcza drzew, na nich zaś dryfuje liczna rzesza lądowych stworzeń. Tak jednak ten szlak, jak i powietrzny, są dla niektórych gatunków lub nawet całych grup zwierzęcych zupełnie niedostępne. Ssaki np. po za nietoperzami i wszędobyłskimi myszami i szczurami nie nadają się do takich wędrówek, podobnie jest z płazami. Szlak morski jest również prawie zamknięty dla ryb słodkowodnych, które na ogół nie znoszą dłuższego pobytu w słonym żywiole oceanu. O kolonizacji nowych terenów decydują zatem możliwości transportowe, nie dla wszystkich zwierząt w równej mierze dostępne, sam zaś transport zależny jest w wysokim stopniu od przypadku; jakaś niebywale silna burza, zmiana kierunku prądu morskiego, jakiś inny szczególny zbieg okoliczności —

oto czynniki mające nierzadko zapewne rozstrzygające znaczenie.

Wiemy więc już, czego się można po faunie wysp oceanicznych spodziewać, jej główną cechą musi być ubóstwo oraz przypadkowość i niezupełność składu. W konsekwencji braku licznych niekiedy grup zwierzęcych nie wszystkie możliwości środowiska bywają na wyspach wyzyskane, co znowuż stanowi znamieny rys ich fauny. Na wyspach Hawajskich np., mających dość bogatą faunę owadów, brak prawie owadów wodnych, niewiele też jest ich na kwiatach, gdzie nie ma zupełnie kózek itd. Do tych cech faun wyspiarskich, wynikających ze sposobu ich powstania, dołącza się jeszcze dalszy szereg, będący następstwem samego pobytu na wyspach. Bo trzeba sobie uprzytomnić, że życie na wyspach jest życiem w oderwaniu i izolacji od macierzystego pnia gatunku, jest dalej życiem w warunkach zlagodzonej walki o byt i osłabionego na skutek tego doboru naturalnego, że przebiega ono wreszcie na częstokroć bardzo ograniczonym i w środki życiowe skąpo zaopatrzonym terenie. Nie bez znaczenia jest także wilgotny i na ogół łagodny oceaniczny klimat. Przede wszystkim izolacja odgrywa tu rolę niemałą, a jest ona tym dokładniejsza im dalej od macierzystego terenu, bo wtedy nowe fale imigracji dopływają rzadziej i słabo lub nie powtarzają się wcale, a pierwsi przybysze i długie szeregi ich potomstwa krzyżują się wyłącznie lub prawie wyłącznie między sobą, co wobec braku lub nieznaczności niwelującego czynnika w postaci krzyżówek z typowymi formami wyjściowymi sprzyja stopniowemu odchyłaniu się od typu w pewnym nowym kierunku. Drogi rozwoju metropolii i kolonii zaczynają się w ten sposób rozchodzić. Odchylenia dotyczą najrozmaitszych właściwości, tak np. u pewnych ptaków zmieniają się proporcje ciała, skracają się skrzydła a wydłużają nogi. Nie znamy bliżej mechanizmu tych przemian, tak czy inaczej jednak gatunek oddala się stopniowo od pierwotnego typu i powstaje forma, właściwa tylko danej wyspie, forma endemiczna. Im dokładniejsza izolacja, im dawniejszej daty koloni-

zacja, tym większa liczba endemicznych gatunków a częstokroć i rodzajów, tworzących niekiedy odrębne endemiczne rodziny. Endemizmy nie są zresztą wyłącznym przywilejem wysp oceanicznych, spotykamy je również na starych wyspach kontynentalnych, w gniazdach górskich, jeziorach i w ogóle na stanowiskach od dawna izolowanych. Większość endemitów danej wyspy oceanicznej jest zawsze związana pokrewieństwem z jakimś najbliższym zaludnionym terenem (najczęściej lądem), poza tym jednak pewien odsetek może wykazywać związki z dalszymi, niekiedy bardzo odległymi terenami. Prócz właściwych form tubylczych, zadomowionych na wyspach od dawna, znajdujemy tam zazwyczaj pewne elementy napływowe, zawleczone przez człowieka (myszy, szczury, króliki, różne owady itd.).

Przejrzysty na ogół w swoim zasadniczym zarysie problem powstawania faun wysp oceanicznych poczyna się jednak wikać, kiedy idzie o szczegóły. Gniazda wulkanów, jakimi są częstokroć wyspy oceaniczne, mogą być łatwo resztkami zapadłych lądów, a w każdym razie są terenem działalności wulkanicznej, wybuchów, wydzwignięć i obniżeń, co wszystko wyciska na faunie swoiste a trudne do odcyfrowania piętno. Powstawanie endemizmów nie zawsze można pogodzić z dalszym trwaniem ekspansji na pewnych powietrznych i morskich szlakach. Trudności tych jest zresztą znacznie więcej. Załączona tabelka pozwoli nam na ogólną orientację w tych zagadnieniach. Co do samej tabelki konieczne jest zastrzeżenie, iż podane w niej ilości gatunków mają na ogół tylko przybliżoną wartość, co z jednej strony wypływa z natury samego zagadnienia, gdyż np. określenie ilości endemitów nie zawsze bywa łatwe (drobny i niepozorny owad, znaleziony wyłącznie na pewnej wyspie, może się jednak łatwo odnaleźć gdzie indziej) a materiały zbierane na wyspach są ciągle jeszcze opracowywane, z drugiej zaś strony autor musiał się oprzeć na gotowych dawniejszych zestawieniach, dostęp bowiem do prac źródłowych nie jest jeszcze obecnie łatwy.

Nazwa i powierzchnia wyspy w km ²	Odległość od lądu w km	Ptaki lądowe		Chrzęszcze		Ślimaki lądowe		Fauna w tych 3 grupach		U w a g i				
		Ilość gatunków ogólna	% endem.	Ilość gatunków ogólna	% endem.	Ilość gatunków ogólna	% endem.	Ilość gatunków ogólna	% endem.					
Juan Fernandez 180	650	4	2	50,0	22	3-8	13,6-36,3	20	20	100	46	25-30	54,3-65,2	Swoista fauna typu południowo-amerykańskiego z pewną ilością endem. rodzajów. Z kręgowców tylko ptaki.
Galapagos 7,640	800 od Peru 1,150 od Panamy	66	64	96,0	66?	57	86,3?	54	40?	75,0?	186?	161?	86,5?	Ssaki: nietoperz, szczur, myszy połd.-amer. Wymierające olbrzymie żółwie. Olbrzymie legwany. Typ fauny centr.-połd.-amer. z pewną ilością endem. rodzajów.
Bermudy 49	1,200	13	-	-	Prostoskrzydłe			18	6	33,3	51	7?	13,7?	Wyspy koralowe. Ssaki: nietoperze; gady: jaszczurka. Fauna półn.-amer. pochodzenia z 1 rodzajem endem. ślimaków.
Azory 2,393	1,400	34	1	2,9	74	14?	18,8?	71	33	46,4	179	48?	26,8?	Ssaki: nietoperze. Myszy, szczury, króliki a może i jaszczurka zawleczone. Fauna pochodzenia europ. z 2, endem. rodzajami chrząszczów.
Św. Heleny 123	2,000 od Afryki 3,200 od Ameryki	1	1	100	132	126?	95,4?	27	27	100	160	154?	96,2?	Pierwotna flora a w części i fauna wynieszone i nawarstwione formami zawleczonymi. Fauna ogółem afryk. z licznymi endem. b. swoistymi rodzajami.
Hawaje 16,720	3,700	Wróblowate			1142?	1107	96,9?	500?	500?	100?	1697?	1662?	97,8?	Ssaków brak, 2 jaszczurki, ropucha. B. swoista fauna półn.-amer. pochodzenia z 3 endem. rodzajami.
Kerguelen 238	5,000	Ptaki lądowe			9	6	66,6	1	1	100	11	8	72,7	Subantarkyczny klimat dżdżysty i b. burzliwy. Fauna swoista o szerokim zasięgu pokrewieństwa w obrębie półkuli południowej.

Zacznijmy od wysp Kerguelen. Fauna ich została zobrazowana w artykule prof. Kunzego, ogłoszonym w «Kosmosie, seria B» z roku 1937. Rzucone wśród olbrzymich przestrzeni oceanu pomiędzy Australią a Afryką, posiadają faunę nader ubogą, bardzo niepełną i prawie w 100% endemiczną, zatem wybitnie oceanicznego charakteru. Szeroki zasięg pokrewieństwa tej fauny w obrębie lądów półkuli południowej przemawia jednak raczej za tym, że wyspy Kerguelen wchodziły niegdyś w skład kompleksu lądowego, łączącego Afrykę z Indiami, Australią i Ameryką Południową. Ubóstwo ich fauny (wszystkiego 84 gatunki, wliczając w to morskie ssaki i na pół morskie ptaki a bez pierwotniaków) da się wytłumaczyć surowym klimatem i nader ubogą szatą roślinną. Podobnie przedstawia się zagadnienie fauny wyspy św. Heleny. Uboga i bardzo fragmentaryczna z pokaźnym zastępem endemizmów gatunkowych i rodzajowych, ma wszelkie cechy dobrze izolowanej i starej fauny oceanicznego pochodzenia. Jednak i tu są gatunki (ślímaki) związane pokrewieństwem z formami występującymi na terenach dawnej Gondwany, skąd wniosek, że i wyspa św. Heleny może stanowić jej szczątek.

Za typowo oceaniczną uchodzi fauna wysp Hawajskich. Dokładna izolacja, wynikająca ze znacznej odległości od najbliższych lądów i wysp a także poważny wiek (dolny trzeciorzęd lub nawet mezozoikum) tłumaczą dostatecznie wielki odsetek endemizmów o trudnym niekiedy do wykrycia pokrewieństwie (np. endemiczna rodzina chrząszczów *Protherinidae*). Na fragmentaryczność i na zubożenie biocenoz zwróciliśmy już poprzednio uwagę. Fauna poszczególnych wyspek bywa tak różna, że nie wydaje się prawdopodobnym, by stanowiły one kiedyś jedną całość. Jednak istnieje pogląd, uważający Hawaje za szczątek jakiegoś kompleksu lądowego pogrążonego w Pacyfiku.

Jeżeli mierzyć oceaniczny charakter fauny ilością endemizmów, to wyspom Galapagos trzeba by przyznać stopień niższy, niż Hawajskim. Aczkolwiek dużo jest tutaj

endemicznych gatunków, mało jednak rodzajów. Kiedy zaś weźmiemy pod uwagę nieznaczną stosunkowo odległość od amerykańskiego kontynentu i słabą wskutek tego izolację przestrzenną, to i ta liczba endemizmów, zwłaszcza wśród ptaków, wyda nam się zbyt wielką, a cała sprawa zagadkową. Wytłumaczenia można szukać w bezwietrzności tych okolic, co jednak podaje w wątpliwość możliwość kolonizacji w ogóle. Trzeba zatem przyjąć, że w jej momencie rozkład prądów powietrznych był inny lub raczej, na co zdaje się wskazywać konfiguracja dna oceanu, że istniało lądowe połączenie z centralną Ameryką, co zgadza się z ogólnym charakterem flory i fauny. Wysoką stosunkowo liczbę endemizmów przy małej odległości od lądu wykazuje również fauna wysepek Juan Fernandez. Obecny kierunek wiatrów i prądów morskich, idących od lodowych pustkowi Antarktydy, sprawę tę doraźnie wyjaśnia, pozostawia jednak otwartym zagadnienie pierwotnej kolonizacji.

Brak endemicznych ptaków oraz nieliczne i niepewne endemizmy w grupie owadów na Bermudach związane są przyczynowo z bliskością lądu. Pewien procent endemizmów pośród ślímaków (ślímaki wykazują w ogóle wyższy odsetek endemizmów niż inne grupy) nietrudno wytłumaczyć, przyjąwszy że bierny transport lądowych ślímaków należy do wydarzeń rzadkich, raczej wyjątkowego charakteru. Fauna Azorów pozostaje do fauny Europy w analogicznym stosunku, co fauna Bermudów do północno-amerykańskiej. Jest to również mało zmieniona i nie zbyt stara fauna emigracyjna. W każdym razie danych na to, że Bermudy lub Azory były połączone kiedyś z lądem, fauna żadnej z tych grup wysp nie dostarcza.

Z tabelki możemy odczytać jeszcze jeden charakterystyczny rys fauny wyspiarskiej, wynikający z ograniczoności przestrzeni życiowej na wyspach, a mianowicie małą liczbę współżyjących gatunków, tym na ogół mniejszą, im mniejsza wyspa. Kiedy w Europie środkowej na 1 km² można niekiedy naliczyć do 60 gatunków gnieźdzących

się tam ptaków, to na 49 km² całej powierzchni wysp Bermudzkich jest ich tylko 13, na Azorach (2.393 km²) wszystkiego 34 gatunki itd. Nietrudno to zrozumieć. Do swego trwania potrzebuje każdy gatunek pewnego minimum przestrzeni, do którego zbliża się zapewne jego zasięg na małych wyspach, w każdym zaś razie na wyspie pewnej wielkości pomieścić się może tylko pewna ilość gatunków. Na takiej samej przestrzeni kontynentu mieści się nieporównanie więcej gatunków, co wynika stąd, że dana przestrzeń jest tylko drobnym wycinkiem, a nie — jak na wyspach — całością zasięgu każdego z tych gatunków. Z drugiej jednak strony względna łatwość powstawania nowych gatunków w obrębie danego rodzaju sprawia niekiedy, że na danej grupie wysp bywa więcej gatunków jednego rodzaju lub rodzajów jednej rodziny niż na odpowiedniej wielkości terytorium kontynentalnym. Występująca np. na wyspach Hawajskich endemiczna rodzina ślimaków *Achatinellidae* zawiera w 9 rodzajach 332 gatunki. To zadziwiające rozszczepienie się ma swoje odpowiedniki w podobnych zjawiskach w jeziorach (np. Bajkał) a także pasmach i kotłach górskich. Nie widać natomiast związku między ilością endemizmów a wielkością wyspy — o tym decydują inne względy.

Pominąwszy kilka form wyjątkowo wielkich (żółwie, legwany na Galapagos), fauna wyspiarska wykazuje raczej tendencję do tworzenia form drobnych, karłowatych. Widzimy to u ssaków na wyspach kontynentalnych, ptaków (na Galapagos połowa tubylczych ptaków jest wyraźnie mniejsza niż na kontynencie), owadów (przeważnie małe i niepozorne). Ponieważ między tym zjawiskiem a ograniczonością przestrzeni i skąpością środków życiowych oraz innymi warunkami środowiska trudno doszukać się bezpośrednich zależności przyczynowych, usiłują niektórzy badacze położyć je na karb pewnego rodzaju degeneracji, wywołanej długotrwałym krzyżowaniem się między sobą form blisko spokrewnionych.

Właściwe wyspom. oceanicznym zlagodzenie walki o byt, wynikające z ogólnego

ubóstwa ich fauny, znajduje między innymi swój wyraz w częstym pojawianiu się, pośród ptaków zwłaszcza, form w różnym stopniu albinotycznych (od nielicznych wstawek poszczególnych białych piór aż do zupełnego albinizmu). Wobec braku drapieżników ten wpadający w oczy strój nie przynosi żadnej szkody swojemu właścicielowi. Ta sama może przyczyna sprawia, że na wyspach i tylko na wyspach nie są zjawiskiem rzadkim bezskrzydłe lub słabo latające ptaki mniejszych rozmiarów, podczas gdy na lądach tylko wielkie i silne biegusy pozbawione są zdolności lotu.

Inne znowuż zagadnienie przedstawia zjawisko zaniku skrzydeł u owadów. Występuje ono w różnych grupach i w różnych postaciach. Nie ulega wątpliwości, iż na wyspach, na których szaleją częste burze i huragany, zmiatające do morza wszystko, co nie dość silnie trzyma się podłoża, brak skrzydeł jest przystosowaniem bardzo korzystnym. Zagadnienie nie jest jednak tak proste: bezskrzydłe formy znamy bowiem i z kontynentów, a na wyspach obok bezskrzydłych występują także owady uskrzydłone.

Rysem faun wyspiarskich najbardziej i od razu rzucającym się w oczy jest zadziwiająca nieplochliwość form tubylczych, tak np. ptaki osiadłe nie zwracają na człowieka więcej uwagi, niż na każdy inny przedmiot swego otoczenia, przelotne natomiast odnoszą się do niego z odpowiednią rezerwą.

Fauna wysp oceanicznych a raczej wysp w ogóle — widzieliśmy bowiem, że niezawisze oceaniczny charakter wyspy można dostatecznie ściśle określić — zawiera w sobie jeszcze wiele innych ciekawych zagadnień i nierozwiązanych zagadek. Przytoczonych przykładów wystarczy jednak, by dać ogólne pojęcie o swoistości fauny wyspiarskiej i zawilości związanych z nią problemów. Sięgają one samej istoty rozwoju świata zwierzęcego i mają nie byle jakie znaczenie dla jej poznania, stąd jednak trudność w ich interpretacji, od wyjaśnienia bowiem zjawisk ewolucji jesteśmy wciąż jeszcze dość daleko.

JULIAN TOKARSKI

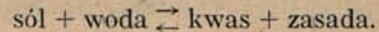
CO NALEŻY WIEDZIEĆ O SKAŁACH

II. SKAŁY OSADOWE

Opisane w części pierwszej skały magmowe (Wszechświat, Z. 2, 45) powstają w swoistych warunkach, określonych przede wszystkim wysoką temperaturą i ciśnieniem. Ich konsolidacja kończy się uzyskaniem pewnego stopnia równowagi, której wyrazem jest trwałość ich składników poznanych w postaci minerałów skałotwórczych oraz nabytej struktury. Stosunki te jednakże zmieniają się, gdy skały magmowe zostaną przemieszczone ruchami skorupy ziemskiej z miejsca swego powstania w strefy wyższe, bliżej powierzchni ziemi lub dostaną się na tę powierzchnię, gdzie panują odmienne warunki temperatury i ciśnienia. Składniki skał magmowych, których budowa chemiczna i struktura odpowiadała ściśle warunkom ich powstania, okazują w nowych warunkach tendencję przeobrażania się w inne formy mineralne, bardziej dostosowane do istnienia w niższych temperaturach i ciśnieniach. Szybkość ich przeobrażenia się zależy przede wszystkim od pierwotnej ich natury, oraz od lokalnych warunków. Zmiany, jakim wówczas podlegają minerały skałotwórcze, są natury mechanicznej i chemicznej. Możemy je śledzić na każdym kroku na powierzchni ziemi, zwłaszcza w tych miejscach, gdzie skały magmowe zostaną czynnikami erozyjnymi odsłonięte i wystawione na działanie takich sił niszczących, jak wiatry, woda, mróz, składniki chemiczne powietrza itp. Zmiany, jakie możemy wówczas zauważyć na tle skał, obejmujemy ogólną nazwą wietrzenia, wyróżniając dwa jego rodzaje: mechaniczne i chemiczne. Wśród wietrzenia mechanicznego rozpada się nawet najbardziej zwięzła skała w gruz i pył. Wywołują to zjawisko rozmaite czynniki geologiczne, wśród których klimat odgrywa główną rolę. Tak np. pod wpływem różnic temperatury dnia i nocy, zimy i lata, zmiennego nasłonecznienia, rozszerzają się i kurczą różne

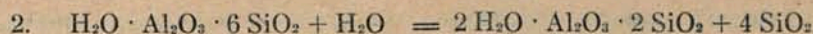
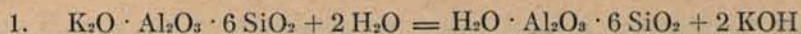
składniki skalne nierównomiernie, co powoduje ostatecznie rozluźnienie ich związku, wywołując z czasem dezintegrację całej skały. Wpływa na to zjawisko w klimatach umiarkowanych i zimnych również woda, która dzięki swym szczególnym własnościom fizycznym wywiera w postaci lodu, zwłaszcza w niskich temperaturach, wielkie ciśnienie na swe otoczenie, powodujące rozszarpanie skały. Na tej drodze powstają nieraz wielkie usypiska skalne, znane w wysokich górach pod nazwą piargów.

Równoległe z dezintegracją mechaniczną postępuje wietrzenie chemiczne skał pierwotnych. I tu woda jest głównym czynnikiem dzięki swym zdolnościom hydrolytycznym. Zjawisko hydrolizy, czyli rozkładu za pośrednictwem wody, może być przedstawione w najprostszej formie za pomocą następującego równania:



Równanie to odczytywane od strony prawej ku lewej powiadamia nas o znanym z elementów chemii fakcie, iż mieszane ze sobą kwasy i zasady muszą dać w wyniku wzajemnej reakcji sól i wodę. W szczególnych warunkach reakcja ta jest jednakże odwracalna tzn., że sól zmieszana z wodą rozkłada się na kwas i zasadę. Mówimy wówczas, iż reakcja przebiega od strony lewej ku prawej wymienionego równania. To właśnie zjawisko nazywamy hydrolizą.

W ten sposób składniki skały magmowej, powstałe w wysokiej temperaturze, ulegają z czasem zupełnej dezintegracji, a na ich miejsce powstają nowe związki, bardziej trwałe w wytworzonych warunkach. Przedstawimy taką dezintegrację na przykładzie wietrzenia znanego już nam, pospolitego w niektórych skałach magmowych, ortoklasu. Możemy proces jego chemicznego wietrzenia ująć w dwa następujące równania:



Powyższe dwa równania pouczają, iż rozpad hydrolityczny ortoklazu odbywa się w dwóch fazach. W pierwszej powstaje w miejsce wspomnianego minerału kwas glinokrzemowy oraz ług potasowy, w drugiej pod wpływem dalszej hydrolizy tworzy się kaolin i wolna krzemionka. Kaolin czyli minerał kaolinit jest związkiem już trwałym, przynajmniej w klimacie umiarkowanym.

Podobnej hydrolizie ulegają prawie wszystkie składniki skał magmowych, powodując w rezultacie powstawanie całego szeregu minerałów nowych, w wodzie nierozpuszczalnych, wchodzących w skład bardzo urozmaiconej grupy minerałów tzw. «ilastych». Uwolnione w procesie hydrolitycznym wodziany potasu, sodu czy też wapnia wiążą się z obecnym w każdej wodzie naturalnej bezwodnikiem węglowym na odpowiednie węglany. Te jako rozpuszczalne bywają rychło z wietrzejącej skały splukane opadami atmosferycznymi do najbliższych potoków i rzek, zdążając ostatecznie do najbliższego morza. Ilaste składniki, nierozpuszczalne w wodzie, zdążają tą samą drogą do tych samych zlewisk, by tamże z czasem osadzić się w postaci namułu na ich dnie. Do tego materiału ilastego dołączają się produkty mechanicznego wietrzeńia skał, w postaci większych bloków skalnych, żwiru, piasku itp. W basenie morskim następuje ich segregacja. Materiał grubszy osadza się z reguły przy brzegach morza, średniej wielkości dalej w morzu, zaś najdalej od brzegów następuje sedymentacja najdelikatniejszego materiału o wyglądzie łu. Ten proces sedymentacji trwa tak długo nieprzerwanie, jak długo trwa praca wód płynących, niszczących łąd stały. Warunki tworzenia się takich osadów morskich zazwyczaj nie zmieniają się szybko, mogą trwać długie okresy geologiczne, mierzone setkami i tysiącami lat. Stąd też grubość, czyli miąższość osadów morskich, urasta niejednokrotnie do znacznych rozmiarów — nierzadko do kilku tysięcy metrów.

Materiał skalny wnoszony przez wody do morza jest zmienny, odpowiednio do zmienności siły wody. Stąd też zdarza się bardzo często, iż na materiałach grubszych osadzają się drobniejsze, np. na piaskach ily, później żwiry itd. Powstają w ten sposób całe serie pokładów, odpowiadające geologicznie danemu okresowi rozwoju ziemi. Zmienność materiału osadzającego się na dnie morza decyduje o powstawaniu warstw widocznych w profilach osadów. Warstwa skalna, złożona z jednolitego materiału, jest najmniejszą jednostką, odpowiadającą najkrótszemu okresowi czasu tworzenia się osadu.

Z osadów utworzonych drogą wyżej opisaną, powstają z czasem lite skały, tworzące jeden z typów skał osadowych. Nazywamy typ ten również typem skał klastycznych, ponieważ składa się z okruchów nagromadzonych na dnie morza wskutek wietrzeńia mechanicznego i chemicznego skał pierwotnych. Należą tu następujące gatunki skalne:

Zlepieńce, złożone niejednokrotnie z bardzo dużych otoczonych bloków skalnych, zlepionych spoiwem ilastym, wapiennym lub krzemionkowym. Gdy składniki takiej skały są nieotoczone lecz ostrokrawędziste, skałę nazywamy **druzgotem**.

Piaskowce składają się z ziarn drobnego lub grubego (od 2—0,7 mm) piasku zlepionego podobnym spoiwem co zlepieńce. Jeżeli spoiwo piaskowca jest kwarcowe, skałę nazywamy także **kwarcytem**.

Muły i ily zawierają ziarno najdrobniejsze od 0,07 mm do wielkości mikroskopijnych, nie dających się oznaczyć zwykłym sposobem. Ily mogą pod wpływem ciśnienia przybrać strukturę zwięzłą łupkową. Nazywamy je wówczas **ilami łupkowymi** lub **łupkami ilastymi**, zależnie od stopnia zwięzłości. W skład mulów i łów, które bywają oznaczane również ogólną nazwą **pelitów**, wchodzi prócz łu i piasku także rozarty pył wapienny, jako produkt wietrzeńia mechanicznego skał wapiennych. Jeżeli w takich skałach przeważa wapień

i il, nazywamy je również marglem. Gliny są to utwory lądowe, osadzone w wodach słodkich, złożone z drobnego piasku i ilu z domieszką wapienia. Szczególnym rodzajem gliny jest tzw. less czyli glina nawiana, zwaną również mamutową. Jest to utwór eolicznego pochodzenia, powstały przez nawianie wiatrem w epoce lodowcowej. Do jego cech charakterystycznych należy brak uwarstwienia, żółta barwa, delikatna struktura ziarnista oraz sypkość.

Tufami lub tufitami nazywamy skały klastyczne, powstające przez osadzenie się pyłu wulkanicznego, który podczas wybuchów wulkanicznych wznosi się na znaczne wysokości ponad ziemię, a unoszony prądami powietrza nieraz na duże odległości, opada wreszcie na ziemię jako materiał sypki. Materiał ten z czasem może skonsolidować się w zwięzłą skałę.

Odrębną grupę skał osadowych tworzą wapienie i dolomity, w których skład wchodzi kalcyt i dolomit jako główne minerały.

Dolomit jest solą podwójną o znaku chemicznym $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$. Własnościami fizycznymi i chemicznymi zbliża się do kalcytu, od którego różni się, praktycznie biorąc, głównie tym, iż burzy się w kwasach dopiero gorących.

Kalcyt jest węglanem wapniowym o znaku CaCO_3 . Rozpuszcza się dość trudno w wodzie, zwłaszcza czystej, skoro 1 litr tego rozpuszczalnika zostaje nasycony już 0,014 g kalcytu. Ta sama jednakże ilość wody jest w stanie rozpuścić 1,3 g kalcytu, o ile zawiera bezwodnik węglowy. W wodzie morskiej wskutek obecności różnych soli, może rozpuścić się w jednym litrze 0,19 g węglanu wapnia. Stwierdzono, iż ta woda zawiera faktycznie średnio 0,13 g tego związku, jest zatem roztworem nienasyconym pod tym względem. W normalnych warunkach nie może zatem kalcyt z tej wody krystalizować. Wydzielanie się jego odbywa się jednakże w inny sposób, mianowicie przez organizmy żyjące w morzach. Jest wiele takich organizmów, zarówno zwierzęcych, jak

też roślinnych, które żyjąc bądźto gromadnie bądź też pojedynczo, budują swe szkielety zewnętrzne i wewnętrzne z węglanu wapniowego, obecnego w wodzie morskiej. Należą tu np. korale, gąbki, małże, ślimaki, a z roślin niektóre glony (np. litotamnia) itp. Po śmierci tych organizmów powstają nagromadzenia ich szkieletów wapiennych, nieraz w olbrzymich masach, dające początek skałom wapiennym organicznego pochodzenia. Należą tu między innymi wapienie koralowe, muszlowe, litotamniowe, kreda itp.

O ile osady wapienne w późniejszym swym rozwoju dostaną się w taki obręb warunków, w których panuje wysokie ciśnienie, mogą one przejść w skały przekrystalizowane, drobno lub gruboziarniste, dając początek tzw. marmurom. Kalcyt krystalizuje łatwo nieraz w pięknych formach, bogatych w ściany. Lupi się bardzo łatwo wzdłuż ścian rombościanu. Twardość wykazuje niedużą (trzeciego stopnia według skali Mohsa). Barwy jest rozmaitej, zależnie od domieszek. W kwasach rozkłada się łatwo wśród objawów burzenia się wskutek wydzielania gazowego bezwodnika węglowego. Po tej reakcji, jak wspomniano, można go odróżnić od dolomitu, który burzy się dopiero pod działaniem gorących kwasów.

Sydyryt jest węglanem żelaza (FeCO_3) o podobnych własnościach fizycznych jak wyżej wymienione węglany. Jest cięższy od tamtych, a w miejscach gdzie nagromadzi się w postaci osobnych pokładów skalnych, może być podstawą eksploatacji jako ruda żelazna.

W pewnych szczególnych warunkach, gdy woda morska w zatokach odciętych od oceanów znajdzie się w klimacie suchym, może dojść przez jej wyparowanie do takiego stopnia koncentracji zawartych w niej soli, początkowo obecnych w niedużym procencie (średnio w oceanach około 3 procent), iż rozpocznie się ich krystalizacja. Powstają wówczas na dnie takich zbiorowisk wodnych osady chemiczne, znane z pokładów geologicznych jako złoża solne. Zawierają one obok soli kamiennej także bardzo ważne ze względów gospodarczych sole potasowe i po-

tasowo-magnezjowe. Do takich osadów należą również złoża gipsu.

Organizmy żyjące w wodzie morskiej budują swe szkielety również z krzemionki rozpuszczonej w tej wodzie. Taka krzemionka może z czasem po ich śmierci nagromadzić się w wielkich masach, dając początek skałom, podobnie jak wapienie organicznego pochodzenia (muly radiolariowe, okrzemkowe itp.).

Do osadów organicznego pochodzenia

bardzo ważnych ze względów praktycznych, należą również węgle kamienne i brunatne, torf oraz ropa naftowa. Powstają one w szczególnych warunkach, w wodach słonych i słodkich, przez przeobrażenie chemiczne materiału głównie roślinnego.

Wymienione wyżej najważniejsze skały osadowe, różne powstawaniem i naturą, można zestawić schematycznie w następującą tablicę synoptyczną:

TABELA SYNOPTYCZNA SKAŁ OSADOWYCH

Osady klastyczne		Osady chemiczne	
gr. piaszczysta	gr. ilasta	gr. organiczna	gr. nieorganiczna
druzgoty zlepieńce piaskowce kwarcyty piaski	ity ity łupkowe łupki ilaste gliny less margiel	wapienie dolomity kreda syderyty węglowce (węgle kamienne i brunatne, torf, ropa naftowa) radiolaryty ziemia okrzemkowa	skały solne gips

Przedstawiliśmy w dwóch artykułach najważniejsze wiadomości z zakresu nauki o skałach magmowych i osadowych. W jednym z najbliższych Nr. tego pisma omówimy zjawisko zmian, jakim te skały ulegają pod

wplywem specjalnych warunków ciśnienia i temperatury. Zjawisko to, zwane metamorfozą, powoduje powstawanie osobliwych form skalnych, objętych ogólną nazwą łupków krystalicznych.

F. BIEDA

ETAPY MYŚLI LUDZKIEJ W GEOLOGII I PALEONTOLOGII

Na nasz światopogląd wielki wpływ wywierają odkrycia naukowe, a przede wszystkim te, które obalają utarte poglądy opierające się zwykle na powierzchniowej obserwacji zjawisk przyrody i przekazywanych z pokolenia na pokolenie w wierzeniach. Przecież stwierdzenie kulistości Ziemi tak mozolnie torujące sobie drogę od czasów Ptolemeusza, prowadząc Kolumba do odkrycia Ameryki, ono dopiero umożliwiło nam poznanie naszego globu. I czy to będzie chodziło o Kopernikowskie odkrycie krążenia Ziemi wokół słońca, czy o wynalazek mikroskopu dokonany przez

Holendrów Jansena i Leuwenhoecka, tak znacznie rozszerzający pole naszych badań, czy o Pasteura dociekania nad drobnoustrojami nieskończenie małymi a tak straszliwie groźnymi, wszędzie myśl ludzka zdobywa nowe wiadomości, rozszerza swój światopogląd.

Także w geologii — nauce o ziemi — i w paleontologii — nauce o dawnych organizmach — możemy śledzić, jak myśl ludzka, walcząc, potykając się a nawet błędząc, dochodzi jednak z wolna do poznania pewnych prawd, które odtąd stają się trwałym nabytkiem naszej kultury. Tak w tych

naukach, jak i w innych wiele jest zagadnień, które sprawiały trudności w ich wyjaśnieniu. Niektóre zostały rozwiązane i dzisiaj dziwnym się, że w tak prostych sprawach tyle było sporów.

Już dawno cywilizowany Grek widział, że w skalach na wysokich górach się znajdujących są skorupki różnych zwierząt, podobnych do żyjących obecnie w morzu. Logiczny wniosek, jaki z tej obserwacji filozofia grecka wyciągnęła, mianowicie że wówczas kiedy te skały się tworzyły, istniało w tych miejscach morze, jest niewątpliwie słuszny. Z drugiej jednak strony było to tylko częściowe wyjaśnienie niezadawalające umysł ludzki, bo nie dawało odpowiedzi na pytanie, dla czego wtedy morze tak wysoko sięgało.

Gdy po wielu stuleciach ludzkość znowu wraca do tego problemu, próbuje go wyjaśnić przez biblijne podanie o potopie. I znowu jest tu słuszna obserwacja, że obecne rozmieszczenie lądów i mórz nie jest stanem trwałym, że na niektórych obszarach dzisiejszego lądu było kiedyś morze. Nie było natomiast odpowiedzi na pytanie: jaka była przyczyna, że fale morskie raz mogły zalewać ląd, innym razem z niego ustępowały. Że były to wody morskie, a nie upusty z niebios, na to jest dowód w owych skorupkach, a rozum ludzki widzi zaraz niedorzeczność w przypuszczeniu, że rzeki płynące z gór ku morzu miałyby przenieść te ciężkie skorupki zwierząt dennych od morza na wysokie góry. A zatem trzeba było przyjąć, że wtedy, kiedy te zwierzęta żyły, było w tych miejscach morze, a więc że te góry nie były wtedy górami lecz dnem morskim. Ale do tego wniosku doszliśmy nie tak dawno temu.

Nie należy przypuszczać, że rozpoznanie skamieniałości jako szczątków dawnych faun i flor w skalach odbyło się bez żadnych walk i sporów. Procesy fosylizacyjne, tzn. przemiany szczątków organicznych, zachodzące po ich zagrzebaniu w osadach, niejednokrotnie dosyć wybitnie modyfikują czy to skład chemiczny, czy to pierwotną postać części zwierzęcych lub roślinnych. Zwykle chodzi tu o części twarde

szkieletowe, gdyż organy miękkie ulegają rozpadowi. Stąd też struktura organiczna zacierza się często tak dalece, że nawet doświadczonemu oku paleontologa trudno jest nieraz określić przynależność takich skamielin do znanych zwierząt czy roślin. A nadto tyle przecież jest skamielin pochodzących od form organicznych dzisiaj już nie istniejących, a więc tym trudniej było o należyte ich rozpoznanie. Nie ma więc nic dziwnego w tym, że tak długo pokutuje wśród różnych filozofów starożytności czy średniowiecznych uczonych myśl, że wszystkie te podobne do części organicznych utwory są produktem jakichś tajemniczych sił, działających we wnętrzu skał, że nie są to resztki organizmów a wytwory naśladujące je. Dzisiaj nie sprawia nam żadnych trudności odróżnianie prawdziwych skamieniałości od imitacji, np. choćby tu wspomnieć o tzw. dendrytach, gałązkach o pięknych kształtach naśladujących misterne roślinki, a będących w rzeczywistości utworami nieorganicznymi soli manganowych.

Ale od stwierdzenia właściwego charakteru skamieniałości do zużytkowania tego odkrycia, to droga równie daleka, jak od widoku gotującej się wody do konstrukcji maszyny parowej. Nie przypuszczali pierwsi uczeni opisujący skamieliny jako osobliwości natury, że mamy tu **k l u c z** do określania wieku skał. Tak jak historyk sztuki patrzący na dzieło artystyczne umie określić czas, z którego ono pochodzi, tak samo geolog czy paleontolog, mając przed sobą ślady dawnego życia, może powiedzieć, czy organizmy te żyły w czasie od nas bardzo dalekim czy bliskim.

W geologii nie używamy cyfr dla oznaczenia wieku osadów, lecz mówimy, że tworzą one formację x powstałą w okresie czasu x . Jest to więc wiek względny a podział skorupy ziemskiej w ten sposób przeprowadzony nazywamy stratygrafią. Nauka ta, oparta na wykształceniu skał i zawartych w nich szczątkach organicznych a przede wszystkim na tzw. przewodnich skamielinach, umożliwia nam orientację w zewnętrznym pasie litosfery. Posługując się metodami stratygrafii,

możemy kusić się o odtwarzanie szczegółów budowy skorupy Ziemi. Ona ułatwia nam przeprowadzanie poszukiwań za cennymi dla naszego życia gospodarczego kopalinami. Jednym słowem dopiero rozpoznanie, że skamieliny i skały są różnowiekowe, skierowało nasze dociekania tak naukowo-teoretyczne, jak i praktyczne na nowe właściwe tory. Zawdzięczamy tę zdobycz naukową pierwszej połowie XIX wieku, a ojcem stratygrafii jest W. Smith, uczoney angielski.

Dlaczego skamieliny w kolejno po sobie następujących okresach są odmienne, na to pytanie dzisiaj z łatwością odpowie nawet przeciętnie wykształcony człowiek, że mamy tu do czynienia z przekształceniem organizmów czyli z ewolucją. Ale i pojęcie ewolucji jest to rezultat pracy ducha ludzkiego stosunkowo świeżej daty, bo jeszcze nie tak dawno temu z początkiem ubiegłego wieku taki genialny badacz jak Cuvier mówił, że kolejne katastrofy niszczyły życie na Ziemi, które od nowa było stwarzane.

Myśl ewolucyjna, zrodzona jeszcze w starożytnej Grecji, przebłyskująca w czasie Odrodzenia, w rewolucyjnej Francji pod koniec XVIII w. zaczyna torować sobie drogę, walcząc w osobach wielkich uczonych jak Saint-Hilaire i Lamarck, wreszcie na skutek prac angielskiego przyrodnika K. Darwina zdobywa sobie ogólne uznanie.

Paleontologia w tej walce bierze wybitny udział, dostarcza ona dowodów na poparcie teorii ewolucyjnej. Obserwując każdą grupę tak zwierzęcą jak i roślinną widzimy, że formy prymitywne występują w starszych osadach, natomiast w młodszych pojawiają się gatunki wyżej uorganizowane, stojące na wyższych szczeblach rozwoju. I dzisiaj posunęliśmy się już kawałek na drodze naszej znajomości ewolucji organizmów. Stwierdzamy jej niewątpliwe istnienie w dziejach życia na Ziemi, ale musimy sobie powiedzieć, że ani nie znamy drogi, którymi ewolucja kroczy, ani też nie doszliśmy do rozwiązania właściwego zagadnienia: przyczyn wywołujących procesy ewolucyjne.

Po pierwszym upojeniu ideą ewolucji przychodzi otrzeźwienie na skutek skonstatowania faktów tego rodzaju, jak brak form przejściowych między największymi jednostkami systematycznymi, jakimi są typy. Przekonujemy się dzisiaj, że połączenia genetyczne między podobnymi formami czy grupami organizmów sięgają zwykle daleko w głąb czasu, że nowe typy powstają nagle, potem rozwijają się w równoległe obok siebie idących gałęziach.

Ale wróćmy do myśli o katastrofach ziemskich. Nie dała się ona utrzymać nie tylko w odniesieniu do życia organicznego, ale także zarzuciliśmy ją przy analizie innych zjawisk zachodzących w skorupie ziemskiej. Że trzęsienie ziemi, obracające w ciągu kilku nieraz sekund w gruzy wielkie miasta, jest katastrofą to prawda; że wybuch wulkanu zasypującego popiołem i zalewającego ognisto-płynną lawą duże nieraz przestrzenie jest dla tychże katastrofą, tego również nie można przeczyć; zdajemy sobie atoli sprawę, że są to bądź co bądź lokalne katastrofy, że stanowią one tylko ogniwa w wielkich procesach przemian w strukturze skorupy Ziemi, które w ciągu długich okresów geologicznych zmieniają stopniowo oblicze Ziemi. I dzisiaj wiemy, że wszystkie te gwałtowne ruchy w skorupie ziemskiej są tylko fragmentami w powolnej ewolucji naszego globu, ewolucji wiodącej od mgławic poprzez stadium słońca do zagasłej planety.

Uchwyciliśmy myślą z jednej strony w drodze fantazji, a z drugiej zimno przy pomocy matematycznych wzorów te wszystkie ruchy zachodzące w skorupie ziemskiej. Dzięki tym ruchom powolnym, ale działającym przez długie okresy czasu, oblicze Ziemi ulega o wiele większym zmianom niż przy owych nagłych wstrząsach. Nauka geologiczna tutaj ostatniego słowa jeszcze nie powiedziała. Mówiąc o tworzeniu się pasm górskich na skutek fałdowania się skorupy czyli o orogenezie, czy o ruchach pionowych wielkich bloków: epeirogenezie, czy o ruchach poziomych kontynentów: epeiroforezie, obracamy się w granicach teorii.

Tektonika czyli nauka o budowie skorupy ziemskiej w XX stuleciu zaczyna się silnie rozwijać. Mniej więcej na początku tego stulecia zaszły poważne zmiany w naszych poglądach co do zaburzeń i przemieszczeń w masach skalnych, w rodzaju np. stwierdzenia wielkich płaszczowin tj. wielkopromiennych przesunięć sfałdowanych części litosfery. A dyskutowana ostatnio teoria Wegenera dryftu kontynentalnego czyli epeiroforezy zdaje się odsłaniać niezwykle możliwości nauce geologicznej i trudno przewidzieć, jakie jeszcze odkrycia na tym terenie na nas czekają.

W miarę nowych danych, które zdobywamy, stare teorie odrzucamy a tworzymy nowe. Stwierdzić trzeba, że cały szereg problemów czeka na definitywne rozwiązanie. Będą to np.

- 1) teorie kurczenia się i marszczenia Ziemi na skutek jej oziębiania się,

- 2) teorie dotyczące przyczyn zmian klimatycznych, które na powierzchni Ziemi w ciągu dziejów geologicznych zachodziły,
- 3) teorie co do powstania i gromadzenia się tak ważnych dla naszego życia gospodarczego kopalin, jak nafta,
- 4) przypuszczenia odnośnie do zjawiania się i wymierania typów zwierzęcych i roślinnych.

Te i inne jeszcze pytania z zakresu naszych nauk czekają na wyjaśnienie. Ale uprzytomniwszy sobie, że geologia jest to nauka stosunkowo młoda, bo właściwie przed 200 laty była ona jeszcze w powijkach, musimy sobie powiedzieć, że jednak jej dorobek naukowy — tak jak i innych nauk przyrodniczych — jest wcale pokaźny i że wiedza o przyrodzie dopiero teraz zaczyna zajmować odpowiednie miejsce w kulturze ludzkiej.

ALFRED JAHN

TEORJA IZOKINETYKI W GEOLOGII

Ruchy pionowe krain niegdyś zlodowconych należą niewątpliwie do zjawisk najbardziej imponujących w historii rozwoju ziemi. Ruchy takie mają miejsce w obszarach tarcz archaicznych i paleozoicznych, w granicach stężonych brył, które od szeregu okresów geologicznych utraciły zdolność do większych zmian tektonicznych — fakt ten także doszukiwać się w omawianym zjawisku przyczyn niecodziennych, wyjątkowych. Skandynawski sztywny blok krystaliczny w ciągu krótkiego czasu epoki połodowej wykonał ruch, dźwigając w górę brzegowiska morza yoldiowego do wysokości 275 m. Jest to wartość względna, obliczona w stosunku do dzisiejszego poziomu morza, faktyczna zaś amplituda ruchu, obejmującego oprócz wyniesienia niedostrzegalne dziś wgniecenie łądu pod skorupą lodową, wynosi co najmniej 600 m. (Nansen podaje

cyfrę — 530 m, Sauramo 900 m). W tym samym czasie Grenlandia uniosła się o 550 m ponad poziom morza, brzegi Kanady o 230 m, Islandia o 120 m. Ruch trwa dalej, z tą samą zawrotną — w sensie geologicznym — szybkością. Sztokholm dźwiga się w ciągu roku o 4,5 mm, a są miejsca w zatoce Botnickiej, gdzie roczne zmiany wynoszą ponad 11 mm.

Było wiele teorii, wyjaśniających przyczyny i mechanizm tych ruchów. Stosowano kombinacje przeróżne, powołując się na dowody teoretycznej mechaniki, przytaczając obserwacje geomorfologiczne, pomiary siły ciężkości i doświadczenia laboratoryjne. Bez względu na różnice wszystkie koncepcje zgodne są w jednym, wszystkie bez wyjątku widzą główną przyczynę i motor ruchów w kataklizmie lodowej epoki czwartorzędowej. Pominę małe realne i dziś prawie za-

pomniane hipotezy, zatrzymam się na dwu teoriach, które logiką swojej treści i bogactwem tłumaczonych faktów zdobyły sobie pełne prawo obywatelstwa. Należy tu teoria ruchów eustatycznych poziomu morza i teoria izostazy.

Wskutek koncentracji mas wodnych hydrosfery w postaci czasz lodowych — wyjaśnia Albrecht Penck — musiało nastąpić siłą rzeczy obniżenie się poziomu morza. Ta sama masa wody, uwolniona w postglacjalne i rozproszona po całej powierzchni oceanów, podniosła ich poziom o pewną wielkość. Wielkość tej amplitudy wahań zwierciadła mórz łatwo obliczyć. Penck mierzy powierzchnię pokrytą zlodowaczeniem czwartorzędowym i, przyjmując a priori 1.000 m jako średnią grubość czasz lodowych, oblicza sumaryczną objętość lodu. Wartość ową należy pomnożyć przez ciężar właściwy lodu (0,9) i podzielić przez powierzchnię wszystkich oceanów, a otrzymamy grubość warstwy wody, powstałej ze stopienia czasz lodowych. Tą drogą wyliczone wahania poziomu morza wynoszą wg Pencka dla ostatniej epoki lodowej 66,5 m. Koncepcja prosta i przekonująca; słuszności jej założeń nikt nie kwestionował. Można mieć zastrzeżenia co do szczegółów obliczenia a zwłaszcza odnośnie z góry przyjętej grubości lodu, lecz zasada teorii ruchów eustatycznych jest mocno ugruntowana.

Hipoteza Pencka doznała ostatnio wybitnego poparcia w pracach geologa amerykańskiego Reginalda Allwortha Daly'ego. Badacz ów ze szczególną dokładnością studiował formy wybrzeża wysp oceanu Spokojnego i Indyjskiego. Okazuje się, że czwartorzędowe ruchy eustatyczne poziomu morza objęły całą kulę ziemską; oddźwięki wielkiej katastrofy geologicznej ziem podbiegunowych sięgają aż po równik. Płaskie dna atoli koralowych trzymają się uparczywie jednej głębokości (40—100 m), a posiadają przy tym powierzchnie abrazyjną, ściętą działaniem fal. Daly notuje skrzętnie owe fakty, a w swojej znakomitej książce «The Changing World of the Ice Age», decyduje się,

rozporządzając świetnym materiałem obserwacyjnym, na krytykę starej teorii Darwinowskiej i na częściowe zastąpienie jej własną koncepcją, której istotę stanowią ruchy eustatyczne poziomu morza. Ich dziełem są owe terasy zanurzone wysp koralowych. Amplituda zmian — według nowszych obliczeń Daly'ego — wynosi 75 m dla ostatniego zlodowacenia, 90 m dla największego zlodowacenia. Stopień czasz lodowych Antarktydy i Grenlandii podniesie poziom oceanów o dalsze 50 m.

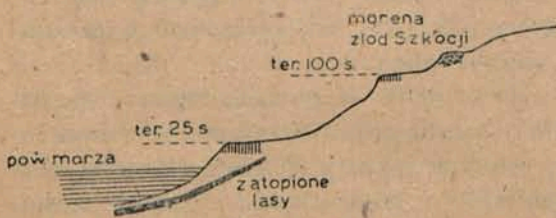
A teraz teoria druga — izostaza. Teoria powszechna, z dawna uznana i z powodzeniem stosowana we wszystkich zjawiskach i regionach kuli ziemskiej, nawet tam, gdzie inne koncepcje zawodzą. Skorupa naszej planety jest zbyt cienka i wątła, aby oprzeć się zmianom ciężaru, ustawicznie dokonywującym się na jej powierzchni. Bryły kontynentów pływają, tkwiąc płytko korzeniami w półpłynnej masie lawy. Każdy nacisk, burzący równowagę statyczną, wywołuje prądy płynnego wnętrza i osiadanie bryły dodatkowo obciążonej. Epoki lodowe były okresami największych i najgwałtowniejszych przesunięć ciężaru na powierzchni ziemi. Czasze lodowe wgniatały z łatwością sztywne tarcze archaiczne, wywołując w miejscu ugięcia prądy odśrodkowe półpłynnego wnętrza. Zanik lodów rodził prądy przeciwnie, które powoli wyrównywały dawne ubytki, likwidując czasowe zniekształcenie skorupy.

Fridtjof Nansen, słynny podróżnik i oceanograf, świetny znawca morfologii wybrzeży krain Północy, stworzył najpełniejszą syntezę zjawiska ruchów izostatycznych lądów w pleistocenie zlodowaconych. Jego «The Strandflat and Isostasy» zamyka rozdział wielkich studiów nad historią zlodowacenia półwyspu Skandynawskiego. Z form wybrzeża odcyfrował on ilość zlodowaceń: terasy abrazyjne, owe trzy wielkie platformy nadbrzeżne, schodowato ułożone, a ciągnące się wzdłuż brzegu całej Norwegii znalazły w koncepcji Nansena logiczne wytłumaczenie. Są to formy interglacjalne, wynurzone w momencie, gdy Skandynawia odzyskiwała utraconą na czas

złodowcań równowagę izostatyczną. Wówczas to powolną pracą brzegowego wietrzeńca mechanicznego i morza mógł się rozwinąć proces ścinania łądu.

Teoria izostazy w tej klasycznej formie, w jakiej ją podają Jamieson, Dutton, Helmert, Hayfort i Nansen, nie wyjaśnia jednakże pewnych szczegółów odkształceń łądów złodowcań. Okazało się, że zjawisko nie jest tak proste, jak dawniej sądzono. Nowe obserwacje dowiodły, że nie można mówić o jednorazowym i jednofazowym podniesieniu się łądu w momencie zaniku czasy lodowej, lecz należy się liczyć z pewnymi subtelnościami tego ruchu, wyrażonymi w przyspieszeniach i osłabieniach procesu, często nawet w zastojach i nawrotach.

Punktem wyjścia dla krytyki teorii izostazy były fakty zaobserwowane na wybrzeżu Anglii (ryc. 1). Tu stwierdzono, jako granicę najwyższego zasięgu morza, terasę położoną dzisiaj w wysokości bezwzględnej 100 stóp. Jest to terasa epiglacialna, odpowiadająca złodowcań szokockiemu, tzn. współczesna tej resztkowej czasy lodowej, która pod koniec ostatniego glacialu przez pewien czas utrzymała się w górach Szkocji. Terasa 100-stopowa jest pierwszym zwiastunem postglacialnego wynurzenia się wysp Brytyjskich.



Rys. 1.

Przy kopaniu doków portowych na wybrzeżu Kornwalii, potem w miejscowości Barry (Glamorganshire) i Hull natrafiono pod piaskami dna morskiego na warstwę torfów i osadów z ujścia rzek, wśród których sterczały pnie i korzenie drzew. Przekonano się wkrótce, że są to całe lasy, zatopione i zasypane współczesnymi osadami morskimi. Wśród pni znaleziono resztki drzew ciepłych: dębów, wiśni, leszczyny.

Głębokość warstwy osiąga gdzieś niedługo 60 stóp.

Pokład drzewno-torfowy przedłuża się w kierunku łądu i wchodzi w skład osadów znanej postglacialnej terasy nadbrzeżnej, której powierzchnia wznosi się średnio 25 stóp ponad poziom morza. Bogaty materiał paleontologiczny i archeologiczny pozwolił na dokładne określenie wieku i warunków klimatycznych powstania terasy. Jest to neolityczna terasa, wyrażająca postglacialne optimum klimatu i odpowiadający bałtyckiej Litorynie.

Taki układ postglacialnych osadów i teras wybrzeży dowodzi, że wynurzenie się wyspy było mocno skomplikowane. Najstarsza terasa świadczy o początkowym zanurzeniu się do głębokości 100 stóp, po tym nastąpiło nagle dźwignięcie się łądu o amplitudzie co najmniej 160 stóp. Łąd znalazł się o 20 m (60 stóp) wyżej aniżeli dzisiaj; bujne lasy porastały zbocza, w grząskich ujściach rzek gromadziły się torfy. Powtórne zanurzenie o 25 stóp niżej (w stosunku do stanu dzisiejszego) zalewa i topi lasy nadbrzeżne, na moment ruchu ustają, przy gorącym klimacie tworzy się terasa 25-cio stopowa. Ostatnia faza wynurzenia, trwająca do dzisiaj, uniosła ową terasę do jej obecnego poziomu.

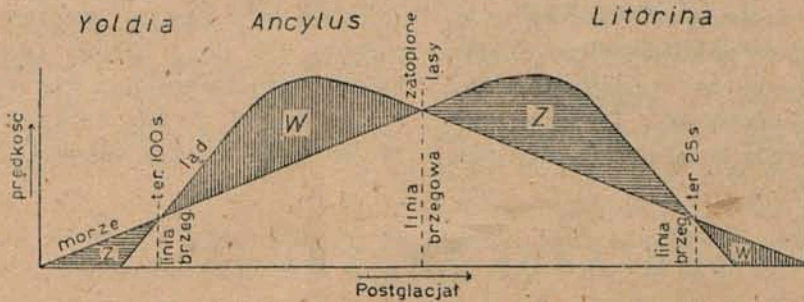
Tym sposobem odkryto fakt zdumiewający: od czasu ustąpienia lodów morze dwukrotnie zatapiało brzegi Anglii, dwukrotnie też (łącznie z dzisiejszym stanem) łąd dźwigał się ku górze. Zastosowanie teorii izostazy nie daje rezultatu, widoczny jest tu wpływ innych czynników.

W. B. Wright, znakomity dyluwialista angielski, autor bodajże najlepszej monografii epoki lodowej (*«The Quaternary Ice Age»*) wytłumaczył jasno i przekonywująco komplikacje tych ruchów swoją teorią izokinetyki. Koncepcję ogłosił jeszcze w 1914 r., należyte zaś jej uzasadnienie na szerokiej regionalnej podstawie podał we wspomnianym dziele, w 1937 r. Należy zaznaczyć, że teoria Wrighta nie jest oryginalną w swojej genezie, jej wielkość i wartość polega tylko na udatnym i niezwykle precyzyjnym połączeniu idei ru-

chów eustatycznych poziomu morza z teorią izostazy.

Wright przyjmuje, że zarówno ląd, jak też i poziom morza w momencie deglacjacji podnoszą się ku górze — ląd izostaticznie, morze eustaticznie. Ruch jest jednokierunkowy, lecz odbywa się z różną szybkością i pewnym opóźnieniem. Na ryc. 2 przedstawiłem schematycznie przebieg tych

Nastaje dalej optimum klimatyczne, gdzie tają gwałtownie resztki lodów na całej kuli ziemskiej (Antarktyda?). Świeży dopływ wody do oceanów podnosi ich powierzchnię, następuje wielka transgresja litorynowa, zatopienie nadbrzeżnych lasów angielskich i przy zrównaniu się szybkości lądu i morza odsypanie w neolitycznej fazie względnego spokoju terasy 25-cio stopowej.



Rys. 2.

ruchów, w postaci dwu krzywych, wyrażających zmianę szybkości lądu i powierzchni morza. Wykres powyższy uzupełnia teorię Wrighta, pozwalając w każdym momencie przebiegu zjawiska uchwycić wielkość zmian.

Zanim sztywna skorupa skalna ruszy z miejsca, już przybywa wody w morzach. Wody wdzierają się na brzegi, powodując pierwsze — tzw. inicjalne — zanurzenie lądu. Jest to okres Yoldii, znany na całej północnej półkuli jako faza wielkiego potopu świeżo oswobodzonych z lodu ziem.

W międzyczasie ląd w izostaticznym odkształceniu podnosi się, przyjmuje udział w ruchu, przy czym stale zwiększa swoją prędkość. Gdy szybkości obu czynników zrównają się, na pewien moment ustala się wzajemny stosunek lądu i morza w ich jednokierunkowym ruchu. Jest to czas zastoju; pomimo trwania ruchu, ląd i morze zachowują się względem siebie tak, jak gdyby w ogóle w ruchu nie uczestniczyły. Powstaje wówczas terasa (dla Anglii 100 stopowa).

Szybkość podnoszenia się lądu następnie wzrasta, zdobywa przewagę nad szybkością ruchu powierzchni morza. Jest to okres generalnego wynurzania się (cieple lasy na wybrzeżu Anglii).

Od czasu jej wytworzenia się, gdy dobiegła końca faza zalewu optimum klimatycznego, lądy dźwigają się uporczywie dalej, teraz już nieniekuszone przez natrętne fale podnoszącej się powierzchni morza.

Po ogłoszeniu teorii izokinetiki okazało się, że nadaje się ona nie tylko do tłumaczenia zmian linii brzegowej Anglii, lecz z powodzeniem może być stosowana do wyjaśnienia faktów, obserwowanych na wybrzeżu całej niemal Europy. W północnej Francji znaleziono tzw. formację flandryjską, zagrzebane pod dzisiejszym dnem morskim torfy i pnie drzewne, odpowiadające angielskim «submerged forests». Podobne utwory stwierdzono również w Belgii, Holandii, Danii. Terasa litorynowa optimum klimatycznego, z tą samą co w Anglii neolityczną kulturą kampańską i tardenuaską, ciągnie się wzdłuż brzegów morza Północnego, Sundów i występuje na brzegach Bałtyku. Obraz stosunków stratygraficznych powtarza się, te same terasy ciągną się fragmentarycznie na przestrzeni tysięcy kilometrów brzegu morskiego.

Teoria Wrighta, w istocie swego prosta, genialnie rozwiązała zagadkę ruchów postglacialnych. Położenie brzegów jest w każdym momencie wynikiem walki lądu i mo-

rza, chwilowym obrazem wyścigu, którego partnerzy wyprzedzają się wzajemnie.

Istotą ruchu jest zmiana położenia ciała w stosunku do ciała drugiego, nie będącego w ruchu. Jest to najwygodniejsze pojęcie ruchu.

Człowiek w swojej naturze pragnie zawsze widzieć obok rzeczy zmiennych, niezmiennie, mieć bazę stałego oparcia — podstawę pewną, niezawodną. Za taką powierzchnię idealnej stałości obrał sobie zwierciadło oceanów, w stosunku do niego mierzył wysokości gór i obliczał wartość wszelkich zmian pionowej przestrzeni. Jakież przykre rozczarowanie! Stała baza, mająca być star-

tem i metą, okazała się jednym z uczestników biegu.

Teorię izokinetyki stosowano dla wytłumaczenia postglacjalnych zmian linii brzegowej. Brzegi lądów zmieniały się nie tylko w postglacjale, lecz na przestrzeni wszystkich epok, od początków dziejów. Izostaza istniała zawsze, od momentu, gdy na powierzchni naszego globu rozpoczął się ruch mas od miejsc wyższych ku niższemu. Siła ciężkości była zawsze motorem wszystkich ruchów, jak długo ziemia istnieje. Eustatyczne wahania poziomu morza są starą historią. Czyżby zasady izokinetyki obowiązywały tylko w czwartorzędzie?

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

NOWOŚCI ASTRONOMICZNE

Już powoli docierają do nas pierwsze, aczkolwiek spóźnione, «nowości» astronomiczne.

Centralne Biuro Telegramów Astronomicznych Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Kopenhadze donosi o pojawieniu się komety periodycznej K o p f f a (1945 b). Okrąży ona Słońce po orbicie eliptycznej raz na 6.56 lat. Odkryto ją w r. 1906. Już szósty jej powrót do gwiazdy dziennej jest kontrolowany przez astronomów. Kometa tą «opiekuje się» od wielu lat astronom polski, prof. Politechniki Warszawskiej F. K e p i ń s k i, który oblicza bieg w przestrzeni tej komety oraz zakłócenia jego pod wpływem przyciągania planet. Rachunki te należą do najzłudniejszych w astronomii.

Komety periodyczne, powracające co pewien czas w pobliże Słońca, stanowią drobny odsetek (3%) tych ciał. Na 1200 komet, zaobserwowanych przez ludzkość, zaledwie niespełna 40 zalicza się do periodycznych. Tworzą one pewne «rodziny», związane z wielkimi planetami naszego układu. Kometa K o p f f a zalicza się do rodziny J o w i s z a, najliczniejszej, bo składającej się z 25 członków. Najruchliwszą z pośród komet periodycznych okazała się kometa E n c k e g o, która co 3.28 lat wraca do Słońca

i była już obserwowana podczas ponad 40-u nawrotów do gwiazdy centralnej.

Należy zauważyć, że rok 1945 charakteryzuje ubóstwo komet. Kometa K o p f f a jest dopiero drugą, zarejestrowaną w b. r. Zdarzają się lata, gdy ponad 10 różnych komet przemierza kolejno nasze niebo, wynurzając się zupełnie nieoczekiwanie z głębin przestrzeni planetarnych w punkcie nieba, którego z góry przewidzieć nie można. Być może, iż obecnie wiele z pośród tych ciał wędruje niepostrzeżenie po niebie mniej pilnie patrolowanym przez astronomów z powodu długotrwałej wojny.

Jest nadzieja, że niektóre zdobycze techniki tej wojny znajdą zastosowanie także w astronomii. Mamy tu na myśli przede wszystkim możliwość użycia «lekkiej energii» (stosowanej ostatnio w bombach atomowych) do napędu raketowego «wehikulów międzyplanetarnych», dodatek bowiem kadmu do uranu ma możliwość regulowania reakcyj jądrowych tego pierwiastka. W ten sposób dysponowalibyśmy lekkim napędem, którego brak niweczył dotychczas wszelkie praktyczne poczynania «astronautyków». Obliczono, że 5 gramów «aktiuranu» z odpowiednią domieszką środków chemicznych, zwalniających szybkość rozpadu tego pierwiastka, wystarczyłoby do wyprawienia po za obręb Ziemi 10-tonno-

wego pocisku raketowego. Jeżeli pocisk ten posiadałby powierzchnię zewnętrzną z polerowanego metalu, odbijającego dobrze promienie słoneczne i miał rozmiary niezbyt małe, bieg jego w kierunku naszego satelity, który niewątpliwie będzie pierwszym celem takiej wyprawy, mógłby być nawet śledzony bezpośrednio za pomocą wielkiego 5-ciometrowego teleskopu z Mount Palomar. Teleskop ten, rozmontowany chwilowo na czas wojny z obawy przed nalotami lotników japońskich, pozwala teoretycznie na odróżnienie na powierzchni Księżyca dwóch gładów, odległych od siebie o 10 metrów, oczywiście przy odpowiednim oświetleniu przez promienie Słońca.

Astronomowie amerykańscy nadal przeszukują niebo przy pomocy fotografii, wykrywając w sąsiedztwie naszym nowe tzw. «białe karły». Są to bardzo rzadko na firmamencie spotykane lilipucie gwiazdy o rozmiarach takich, jak planety i olbrzymiej gęstości, nieznaney w warunkach ziemskich. Rekordową gęstość wśród karłów wykazuje «gwiazda Kuipera», niepozorny obiekt 13-ej wielkości gwiazdowej, odległy od nas tylko o 50 lat światła. Średnica jego jest dwa razy mniejsza od średnicy Ziemi, temperatura zaś powierzchniowa bardzo wysoka, bo 28 000°. Materia zaczerpnięta w jakiś sposób z tej gwiazdy, umieszczona w polu grawitacyjnym Ziemi na jej powierzchni, wykazywałaby ciężar gatunkowy 36 milionów względem wody (najcięższy z pierwiastków ziemskich, osm, posiada ciężar gatunkowy 22). Innymi słowy naparstek, napelniony materia pochodzącą z «gwiazdy Kuipera», ważyłby u nas 36 ton. Złożony ostrożnie na biurku załamałby je natychmiast swym ciężarem, by w następnym momencie zapaść się głęboko w ziemię. Należy przypuszczać, że astronomowie wykryją w przyszłości gwiazdy zbudowane z materii jeszcze gęstszej, gdyż teoretycznie materia może mieć gęstość nawet 100 milionów razy większą od gęstości wody, jeżeli byłaby zbudowana z samych jąder otomowych, pozbawionych zupełnie osłony elektronów.

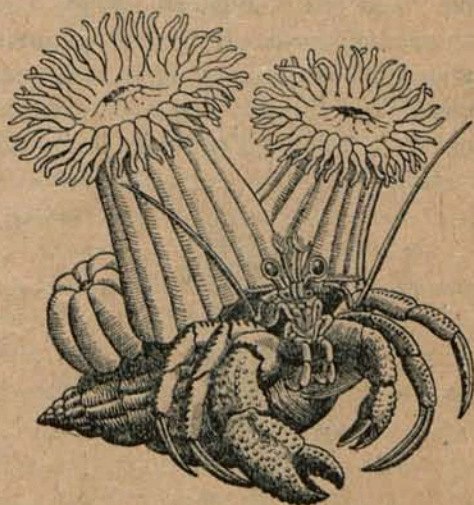
Astronomowie amerykańscy, W. J. Luyten i P. D. Jose w Steward Observatory

w Arizonie odkryli ostatnio w różnych okolicach nieba, przy pomocy teleskopu lustrianego o średnicy 1-go metra, pierwszy raz trzy «pary» gwiazd karłowatych. Dotychczas karły występowały zawsze samopas, albo też w postaci «mezalianisu», sprzężone w jeden system podwójny z gwiazdą olbrzymem.

J. G.

KRAB PUSTELNIK I UKWIAŁ (*Eupagurus* i *Adamsia*).

Krab pustelnik — pospolity mieszkaniec Morza Śródziemnego — posiada dziwne obyczaje. Posiadając w przeciwieństwie do innych krabów miękką odwłok, chroni gó w porzuconą pustą skorupę ślimacza i w ten sposób sunie po dnie morskim wraz ze swoim domkiem. Na domek swój jednak osadza swymi szczypcami, ukwiała lub ukwiała,



które chętnie umocowują się mocno na skorupie i wraz ze swoim gospodarzem odbywają wędrówki. Pomiędzy oboma tymi gatunkami rozwija się współzycie oparte na wzajemnych korzyściach, czyli tzw. symbioza. Ukwiał korzysta z resztek zdobycy kraba, chroniąc go równocześnie przed atakiem wrogów swoimi parzawkami umieszczonymi na licznych ramionach. Współzycie idzie w tym wypadku tak daleko, że gdy krab wzrastając porzuca swój domek i wyszukuje większą skorupę, przenosi na nią swojego wiernego współtowarzysza.

Ukwiał przy tej operacji pozwala się krabowi z łatwością odczepić, chociaż gdybyśmy próbowali sami go odczepić, natrafimy na zdecydowany opór i trzeba by użyć dużej siły, aby oderwać ukwiała ze skorupy. Sporządzone w akwariu neapolitańskim filmy z życia krabów pustelników doskonale ilustrują zachowanie się obu współtowarzyszy i dostosowanie instynktów do warunków symbiotycznego współżycia. W naszym morzu nie mamy, niestety, tych ciekawych zwierząt z powodu słabej słoności jego. S. S.

PIĘCIOLISTNA KONICZYNA

Każdy zna koniczyny, których troisty liść jest wszystkim znany. Wyszukuje się nieraz wyjątkowe liście o czterech blaszkach, które mają przynosić szczęście. Niewiele natomiast ludzi wie o tym, że istnieją koniczyny pięciolistkowe. Liść tych gatunków ma stale, nie wyjątkowo tylko, odmienną od trzech ilość blaszek. Jeden taki gatunek mamy w Polsce — *Trifolium Lupinaster* (zob. ryc.).



Jest to gatunek bardzo ciekawy przez swoje rozmieszczenie geograficzne. Zasięg jego idzie od środkowej Europy do Japonii. Co jest przy tym szczególnie ciekawe, to że

w Japonii jest on jedynym dziko rosnącym gatunkiem.

Warto jest w związku z tym rozpatrzyć rozmieszczenie geograficzne koniczyn. Jest ich bardzo dużo, około 200 gatunków, z których w Polsce rośnie 18. Są one rozmieszczone w całej prawie strefie umiarkowanej północnej. Na południowej półkuli rosną koniczyny tylko w Andach, o ile nie liczyć paru gatunków w Afryce Południowej.

Co jest daleko ciekawsze od ogólnego rozmieszczenia, to zagęszczenie gatunków w pewnych krajach. Daje o tym pojęcie następujące zestawienie ilości gatunków:

Hiszpania śródziemnomorska (bez Pirenejów i Asturii)	53
Maroko	45
Algier i Tunis	39
Grecja	62
Syria	54
Iran (Persja, Afganistan, Beludżystan) .	17
Turkestan	14
Zachodnie Himalaje	2
Chiny	0
Mandżuria	1
Japonia	1
Chili	12
Kalifornia	36
Góry Skaliste	43
Prerie	4
Wschodnie Stany Zjednoczone (po Missisippi)	5

Wypływa z tego zestawienia fakt bardzo ciekawy — że koniczyny są skupione w dwóch daleko od siebie położonych obszarach — w krainie Śródziemnomorskiej i w pacyficznej części Północnej Ameryki. Ubogo natomiast przedstawia się naprzeciwległe wybrzeże oceanu Spokojnego: żadnego gatunku w Chinach, jeden tylko w Mandżurii i Japonii — ten nasz pięciolistkowy gatunek.

Tłumaczą się te fakty historią geologiczną półkuli północnej. Na początku ery kenozoicznej, może także na końcu poprzedniej — mezozoicznej, istniało połączenie lądową między południową Europą a naprzeciwległą częścią Ameryki Północnej. Pacyficzna część Ameryki była podówczas wy-

dźwignięta ponad poziom morza, podczas gdy atlantycka część była w różnych odstępach czasu zalewana przez morze. Stąd rozprzestrzenienie koniczyn łącznie na terenie obszaru Śródziemnomorskiego i pacyficznej części Ameryki, podczas gdy na terenie Ameryki atlantyckiej osiedliło się mało koniczyn. Wiele innych faktów rozmieszczenia roślin stoi w związku z opisanym faktem historii geologicznej — rozmieszczenie innych motylkowatych, po za koniczyną, rozmieszczenie krzyżowatych, złożonych i innych.

Brak koniczyn w Azji Wschodniej da się prawdopodobnie także wytłumaczyć historią geologiczną. Pięciolistkowa koniczyna, która tam sama jedna reprezentuje ten wielki rodzaj roślin, musi być gatunkiem bardzo starym, bo żaden inny gatunek nie ma tak szerokiego rozmieszczenia, o ile nie liczyć białej koniczyny (*Trifolium repens*). Ta jednak mogła być rozwleczona przez człowieka — wszędzie prawie mu towarzyszy. D. S.

NIECO O OTRZYMYWANIU WODORU

Powszechnie znaną jest rzeczą, że wodór można otrzymać działaniem kwasu na metal, na przykład działaniem kwasu siarkowego na cynk. Niejeden nauczyciel przyrodzności spotkał się jednak z nieprzyjemną niespodzianką, że takie doświadczenie nieraz «nie idzie». Nie idzie pomimo tego, że się zrobiło wszystko starannie: i cynk był wzięty świeży, czysty i czysty kwas rozcieńczony wodą, nie stężony (a jakże!). Czeka się, czeka i nic z tego!

Tajemnica niepowodzenia polega na tym, że odczynniki nie powinny być czyste. Wystarczy domieszać do kwasu siarkowego trochę siarczanu miedzi, by się wodór wydobywał obficie. Tak samo będzie, jeżeli laseczki cynku zmieszamy z kawałkami drutu miedzianego.

Dlaczego tak jest? Przyczyną są tu zjawiska elektryczne, wywoływane przez zetknięcie dwóch różnych metali. Bez nich wodór się nie wytworzy. Bliższe wyjaśnienie wymagaloby dłuższych wywodów. Tak

samo wyjaśnienie faktu, że przy użyciu kwasu solnego zamiast siarkowego nie ma tych kłopotów. D. S.

PROSTE A POU CZAJĄCE DOŚWIAD-CZENIE

Proszę wziąć dwa lejki, zatkać je watą i nasypać na nie piasku. Do jednego lejka będziemy lali wodę destylowaną (można wziąć deszczówkę), będzie ona swobodnie sączyła się przez piasek. Do drugiego lejka nalejemy roztworu soli kuchennej (chlorku sodu) albo jakiegokolwiek innej soli sodu. Roztwór na razie przejdzie również, ale jeżeli go będziemy dolewali, będzie sączył się coraz wolniej i w końcu zatrzyma się zupełnie. Jeżeli natomiast użyjemy zamiast soli sodowej jakiegokolwiek soli wapnia, sączenie będzie się odbywało swobodnie albo nawet pójdzie prędzej.

Przyczyną tego dziwnego zjawiska jest działanie sodu na gliniaste substancje, które zwykle są obecne w piasku. Zawierają one pewną ilość wapnia, który pod działaniem soli sodowej będzie wypierany przez sól. Skutkiem tego gliniaste cząsteczki napęcznią i zamkną przestrzenie między ziarnkami piasku. Naturalnie jeżeli piasek będzie starannie wypłukany, takiego działania nie będzie. Działanie wapnia jest odwrotne: cząsteczki gliniastej substancji kurczą się.

Z opisanego działania soli sodowych korzysta się przy urządzeniach nawadniających. Chcąc by woda nie wsiąkała w ziemię z rowów dopływowych, wystarczy dno i boki rowów posolić. Jest to ważne z dwóch powodów. Po pierwsze chodzi o zapobieżenie stratom wody przez wsiąkanie. Nie mniej ważną rzeczą jest co innego. Zdarzyć się może, że skutkiem nawadniania podnosi się zbyt wysoko poziom wody w głębszej. Jest ona słona w krajach suchych, w których stosuje się nawadnianie. Jeżeli zbliży się do powierzchni ziemi, niszczy działaniem soli roślinność. Takie przypadki miały miejsce w Egipcie i Azji Środkowej. Uszczelniając dno i boki rowów, można uchronić pola przed tym niebezpieczeństwem. D. S.

ZALEŻNOŚĆ POGODY OD KIERUNKU WIATRU

Każdy może z łatwością zauważyć, jak silna jest zależność pogody od wiatru. Nic dziwnego — nawet przy słabym wietrze masy powietrzne przebywają duże przestrzenie. Niech będzie na przykład szybkość wiatru 3 metry na sekundę, co w naszym klimacie bliskie jest średniej. Wtedy w ciągu godziny powietrze przebiegnie 108 kilometrów i już po upływie doby może przyjść

do Warszawy równie dobrze z nad oceanu Atlantyckiego, jak z nad Uralu, z Egiptu czy z Laponii. Wprawdzie temperatura i inne własności mas atmosferycznych zmieniają się po drodze, ale zależnie od pochodzenia będą się silnie różniły. Wynikną skutkiem tego poważne różnice w pogodzie zależnie od kierunku prądów powietrza. Jak duże są te różnice, można sądzić z przykładu Wiednia, dla którego H a n n opracował przytoczone poniżej zestawienie tabelaryczne.

Kierunki wiatrów	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Cisza
Temperatura w stopniach Celjusza									
Zima	-2.9	-2.8	-3.1	-1.7	+0.1	+2.5	+2.3	+0.3	—
Lato	18.0	20.0	23.3	21.8	22.4	20.5	18.2	18.3	—
Zachmurzenie w dziesiątych częściach									
Wiosna i lato . . .	5.4	3.8	4.0	3.3	3.4	4.6	5.8	6.0	—
Jesień i zima . . .	6.8	6.8	5.5	6.1	6.0	6.4	6.3	6.8	—
Opady w milimetrach									
Cały rok	18.7	2.5	4.7	14.6	7.8	24.0	110.0	128.9	125.1

Widoczne jest z tego zestawienia, że w zimie temperatura przy wiatrach południowo-zachodnich wynosi średnio +2,5° a przy wschodnich spada do -3,1°. W lecie natomiast właśnie przy wschodnich wiatrach jest najcieplej: temperatura podnosi się wtedy do 23,3°, podczas gdy przy północnych spada do 18,0°. Jest to łatwe do wytłumaczenia. Na wschód od Wiednia rozciąga się wielki ląd Eurazji, na zachód natomiast na stosunkowo niewielkiej odległości jest ocean Atlantycki. Ołóż ląd ma mniejszą pojemność cieplną niż woda, mianowicie do ogrzania skał trzeba parokrotnie mniej ciepła niż do ogrzania takiej samej objętości wody. Wobec tego ląd w zimie oziębia się silniej niż ocean a w lecie ogrzewa się silniej. Przeto wschodnie wiatry przynoszą w zimie zimniejsze powietrze niż zachodnie, w lecie zaś cieplejsze.

O ile chodzi o zachmurzenie, to poważne różnice zachodzą tylko na wiosnę i w lecie: najpogodniej jest przy wiatrach południo-

wo-wschodnich, przynoszących suche powietrze z wnętrza kontynentu eurazjatyckiego, najbardziej chmurno jest przy wiatrach przeciwnego kierunku, które przynoszą wilgotne oceaniczne powietrze.

W ten sposób według zestawienia H a n n a w Wiedniu stopień pokrycia nieba przez chmury waha się od 3,3 do 6,0 dziesiątych.

W zimie w Wiedniu stale zachmurzenie jest silne, tak samo zresztą jak gdzie indziej w Europie Środkowej.

Wreszcie najsilniejsze opady są przy wiatrach zachodnich i północno-zachodnich. Nic w tym dziwnego: napływa wtedy wilgotne powietrze oceaniczne.

Warto byłoby zrobić podobne zestawienie dla którejkolwiek miejscowości w Polsce. Można z góry przewidzieć, że wynik wypadnie podobny do tego, jaki H a n n otrzymał dla Wiednia, gdyż warunki geograficzne są bardzo zbliżone.

D. S.

O ZMIENNOŚCI TEMPERATURY POWIETRZA

Każdy wie o tym, jak grymasna jest u nas pogoda — jednego dnia jest ciepło, drugiego zimno i tak ciągle. Okresy stałego ciepła lub zimna są rzadkie i krótkotrwałe. Dla zbadania tej zmienności powietrza można postępować w sposób następujący. Weźmiemy codzienne średnie temperatury dla jakiegoś miesiąca z dłuższego okresu lat. Dla uproszczenia zredukujemy te temperatury do całkowitych ilości stopni, np. 7,2° do 7°, 9,5° do 9°, 12,6° do 13° itd. Zobaczymy następnie, jak często każda z tych temperatur wystąpiła. Wreszcie złączmy dla większej przejrzystości te częstości co parę stopni, np. co 3°. Otrzymamy szereg częstości poszczególnych grup temperatur, który przedstawi dokładnie zmienność temperatury w danym miesiącu.

Weźmiemy dla przykładu obserwacje krakowskie z najzimniejszego miesiąca — stycznia — i najcieplejszego — lipca — za lata 1886—1910. Będziemy mieli dla każdego z tych miesięcy $31 \times 25 = 775$ danych. Wypadną nam następujące częstości średnich dziennych temperatur:

Styczeń w Krakowie

Temperatury	Ich częstości
(-28) — (-26)	1
(-25) — (-23)	1
(-22) — (-20)	6
(-19) — (-17)	12
(-16) — (-14)	23
(-13) — (-11)	50
(-10) — (-8)	69
(-7) — (-5)	110
(-4) — (-2)	131
(-1) — (+1)	195
(+2) — (+4)	153
(+5) — (+7)	23
(+8) — (+10)	1

Lipiec w Krakowie

Temperatury	Ich częstości
11 — 13	35
14 — 16	194
17 — 19	301

Temperatury	Ich częstości
20 — 22	197
23 — 25	45
26 — 28	3

Otrzymaliśmy ciekawy wynik, że w styczniu najczęstsze temperatury są od -1° do $+1^\circ$, w lipcu zaś od 17° do 19° . Wszystkie inne temperatury są rzadsze i to tym rzadsze, im bardziej odbiegają od najczęstszych. Najlepiej to się uwidoczni w graficznym przedstawieniu, jeżeli temperatury weźmiemy jako odcięte, częstości zaś jako rzędne. Wypadnie na wykresie dla stycznia krzywa silnie asymetryczna, dla lipca zaś symetryczna. Rozpiętość zmienności temperatur jest również odmienna: dla stycznia jest ona o wiele większa niż dla lipca: wynosi 38° dla stycznia i 17° dla lipca, duża dla obu miesięcy. Omawiana zmienność temperatury powietrza jest silna dla całej strefy umiarkowanej, nie tylko dla Krakowa: pod tym względem klimat umiarkowany bynajmniej nie jest umiarkowany.

Inaczej jest w strefie tropikalnej: zmienność temperatury jest tam mała. Weźmiemy dla przykładu klimat Batawii na Jawie na 6° południowej szerokości geograficznej. Tu już nie trzeba zaokrąglać temperatur, należy zachować dziesiąte części stopnia i grupować temperatury co pół stopnia. Otrzymuje się dla okresu 1908—1917 wynik następujący:

Częstości średnich temperatur w Batawii:

Temperatury	Częstości	
	Styczeń	Lipiec
23,5—23,9	7	2
24,0—24,4	11	6
24,5—24,9	29	4
25,0—25,4	54	20
25,5—25,9	71	57
26,0—26,4	76	82
26,5—26,9	47	105
27,0—27,4	12	33
27,5—27,9	1	1
28,0—28,4	2	—
Ogółem	310	310

Zakres zmienności wypada bardzo mały, zaledwie 5°. Szereg częstości jest symetryczny dla letniego miesiąca — stycznia — i asymetryczny dla zimowego — lipca — a więc tak samo, jak w strefie umiarkowanej. D. S.

CO TO JEST INWERSJA TEMPERATURY?

Jest to zjawisko polegające na tym, że wyższe warstwy powietrza czasem nie są zimniejsze od dolnych, jak to zwykle bywa, lecz są cieplejsze. Na małą skalę dzieje się tak w dolinach górskich, zwłaszcza w nocy. Zimne powietrze, jako cięższe, spływa w dół i gromadzi się na dnie, gdzie też bywa chłodniej, niż na wyższych stokach i na szczytach. Na większą skalę wystąpiło to zjawisko wyjątkowej zimy 1928/29 roku w Polsce, kiedy na niżu temperatura spadała do $-40^{\circ} C$, podczas gdy w Karpatach było znacznie cieplej.

Najciekawsze zjawiska inwersji temperatury zachodzą w wolnych masach atmosfery w czasie ruchów ciepłych mas atmosferycznych, nasuwających się na masy zimniejsze. Oczywiście cieplejsze powietrze, jako lżejsze, idzie wtedy górą. Toteż badając temperaturę powietrza za pomocą balonów-sond, stwierdzono nieraz, że wyższe warstwy atmosfery są cieplejsze od dolnych. Na przykład wymierzono w Groesbeck w Teksasie, w miejscowości położonej na wysokości 141 metrów nad poziom morza dnia 27 października 1927 następujące temperatury powietrza na różnych poziomach.

W przyziemnej warstwie było $12,9^{\circ} C$. A w wyższych:

250 m	15,9°
500 »	22,8°
516 »	23,1°
750 »	21,4°
1000 »	19,4°
1250 »	17,4°
1493 »	15,5°
1500 »	15,5°
1730 »	15,1°
2000 »	13,3°
2500 »	10,1°
3000 »	6,9°

4000 m	— 1,1°
5000 »	— 8,9°
6000 »	— 15,3°
7000 »	— 21,4°
8000 »	— 28,3°
9000 »	— 36,3°
10000 »	— 42,2°

Widzimy, że najwyższa temperatura była na wysokości 516 m nad poziomem gruntu i dopiero na wysokości około 2000 m nastąpiło zrównanie z temperaturą przyziemnej warstwy. Tymczasem w normalnych warunkach powinna była być na tej wysokości temperatura zaledwie $1,7^{\circ}$, gdyż temperatura powietrza obniża się średnio o $0,56^{\circ} C$ na każde 100 metrów wzniesienia. D. S.

ZMIANY BIOCHEMICZNE W USTROJU A STAN PSYCHICZNY

W znanym angielskim czasopiśmie przyrodniczym «Nature», w zeszycie z lipca b. r. znajdujemy sprawozdanie z posiedzenia sekcji psychiatrycznej Królewskiego Towarzystwa Lekarskiego w Londynie, na którym omawiano ostatnie próby biochemicznego ujęcia pewnych schorzeń psychicznych. Przede wszystkim dyskutowano sprawę zmniejszonego wydalania z moczem kwasu hippurowego w stanach katatonicznych u pacjentów cierpiących na schizofrenię, po podaniu im benzoesu sodu. Dotychczas badania nie dały jednoznacznych wyników, co zdaniem Quastela należy przypisać wielkiej różnorodności w fizycznym i umysłowym stanie badanych osobników. Jeden z przemówców (Gjessing) zauważył, że zaburzenia w stanie umysłowym są następstwem zaburzeń w azotowej przemianie materii, przy czym powstaje prawdopodobnie trująca substancja, działająca hamująco względnie pobudzająco na ośrodkowy system nerwowy.

Chociaż dotychczas nie wykazano, że zaburzenia w utlenianiu mają bezpośredni związek z schizofrenią, to jednak, biorąc pod uwagę wrażliwość kory mózgowej na brak tlenu, nie wyklucza się, że miejscowe zmiany w oddychaniu kory mogą wpływać na przejawy psychiczne. Chodzi tu nie tylko

o samą ilość tlenu i cukru gronowego, lecz także i o wszystkie inne czynniki zawiadujące prawidłowym biegiem utleniania cukru w komórkach. Autorzy wymieniają w związku z tym przede wszystkim: anerynę, amid kwasu nikotynowego, riboflawinę ii.

Jak wiadomo, amid kwasu nikotynowego jest właściwie jednym z witaminów grupy B. Brak tego czynnika wywołuje u człowieka chorobę skórą zwaną pelagrą. Przy braku, względnie niedoborze witaminu antypelagrycznego (czynnik *PP* anglosaskich autorów, pellagra preventive factor czyli czynnik przeciwdziałający pelagrze) występują nie tylko zmiany skórne, lecz i zaburzenia ze strony systemu nerwowego i całej psychiki pacjenta. Czynnik ten znajduje się obficie w mięsie, mleku, niektórych jarzynach, a prócz tego mogą go syntetyzować i drobnoustroje, żyjące w naszym przewodzie pokarmowym. Dzięki temu można się często ustrzec przed wystąpieniem pelagry nawet przy braku amidu kwasu nikotynowego w pokarmach. Niedobór tego witaminu wiąże się często z występowaniem ostrych psychoz. Ponieważ amidu kwasu nikotynowego nie spotykamy w mące kukurydzianej, żytniej, w ziemniakach, dla-

tego też wypadki pelagry spotykamy u ludzi odżywiających się zbyt jednostronnie wyżej wymienionymi pokarmami i nie posiadającymi odpowiedniej flory jelitowej, zdolnej do syntezy tego witaminu.

Dr Greville zwraca uwagę na związek istniejący pomiędzy zmniejszeniem się ilości cukru w krwi a zaburzeniami stanu umysłowego i powstawaniem zmian uczuciowych, prowadzących czasem nawet do aspołecznych przejawów. Zmniejszenie ilości cukru w krwi występuje dość często u dzieci i wówczas podanie słodczy wpływa korzystnie na poprawę ich złego humoru. Badania ostatnich lat przyniosły też nowe oświetlenie biochemicznych zmian w ustroju towarzyszących uczuciu gwałtownego przestraszenia. Zwraca się bowiem uwagę, że nie tylko wówczas wydziela się z nadnercza do krwi większa ilość adrenaliny, lecz że wskutek występującej w tym czasie chwiejności nerwowego układu wegetatywnego, współdziałają liczne czynniki biochemiczne. Niewątpliwie czynność organizmu w chwili nagłego wzruszenia i reakcje chemiczne zachodzące wówczas są o wiele bardziej złożone niż to przypuszczano dawniej.

S. S.

SPRAWY TOWARZYSTWA

Piąte posiedzenie Zarządu Głównego Twa odbyło się dnia 10 września 1945, pod przewodnictwem Tokarskiego, w obecności członków: Estreichera, Maślankiewicza, Michałskiego, Pawłowskiego, Poluszyńskiego, Sembrata, Szafera i Szymkiewicza. Odczytano pismo od członków Twa zamieszkałych w Lublinie (23. VI. 1945), w którym zakomunikowano Zarządowi Głównemu, iż na zebraniu przyrodników lubelskich, zwołanym przez członków: Henryka Raabego, Konstantego Strawińskiego, Adama Malickiego oraz Adama Paszewskiego, zawiązał się Oddział Twa z siedzibą w Lublinie. Do Zarządu weszli: Prezes Jan Czekanowski, Wiceprezes Konstanty Stra-

wiński, sekretarz Adam Paszewski, skarbnik Teresa Zaczyńska, członkowie Zarządu: Jan Mydlarski, Mieczysław Stelmasiak, Robert Towarnicki, Wrońska oraz Kazimierz Krzysiak. Do Komisji rewizyjnej weszli: Ludwik Hirszfild, Piotr Wiśniewski oraz Stefan Lięwicki. Oddział Lubelski liczy obecnie 50 członków. Zarząd Główny wyraził w myśl par. 15 Ustaw Twa, zgodę na powstanie Oddziału, przesyłając na ręce przewodniczącego Czekanowskiego serdeczne pozdrowienie oraz wyrazy radości z powodu powstania nowej placówki Twa Przyrodników im. Kopernika.

Z kolei omawiano sprawę redakcji «Wszechświata», którego pierwszy zeszyt

jest w druku. Postanowiono rozpocząć również druk Kosmosu A i B, powierzając redakcję pierwszego Poluszyńskiemu, jako pomocnikowi Kulczyńskiego, zaś redakcję drugiego Szymkiewiczowi. Ustalono, iż prawo publikowania artykułów w Kosmosie mają przede wszystkim Członkowie Twa, którzy co najmniej od roku należą do jego organizacji. Na skutek wniosku Szymkiewicza uchwalono przystąpić do wydawania «Małej Ilustrowanej Encyklopedii Przyrodniczej», która obejmowałaby wszystkie dziedziny przyrodoznawstwa. Zorganizowanie Komitetu redakcyjnego tego wydawnictwa powierzono wnioskodawcy. Na tem posiedzeniu wszczęto również dyskusję nad wznowieniem badań fizjograficznych Polski.

Szóste posiedzenie Zarządu Głównego Twa odbyło się dnia 10 października 1945, pod przewodnictwem Tokarskiego, a przy udziale członków: Kozłowskiej, Michalskiego, Poluszyńskiego, Sembrata, Szymkiewicza i Wyspiańskiego. Na tem posiedzeniu obecny był również prezes Oddziału warszawskiego Twa Rostafiński, który gorąco

powitany przez zebranych, obiecał dołożyć starań w celu jak najrychlejszego uruchomienia Oddziału w stolicy Państwa.

Wobec wyjazdu członków Zarządu Głównego Poluszyńskiego i Sembrata do Wrocławia, uchwalono powierzyć zastępczo agendy skarbnika Twa Maślankiewiczowi, zaś kooptować do Zarządu w charakterze zastępcy sekretarza Henryka Szarskiego. Przyjęto do wiadomości projekt polany przez Poluszyńskiego drukowania Kosmosu A we Wrocławiu. Uchwalono zaprosić do Komitetu redakcyjnego «Wszechświata» prezesa Tokarskiego. Przewodniczącym Komitetu oraz redaktorem «Wszechświata» został wybrany Szymkiewicz, zaś członkami Komitetu: Maślankiewicz, Tokarski i Wyspiański. Postanowiono uwidocznić to na kartach tytułowych. Uchwalono wyrazić podziękowanie członkom: Maślankiewiczowi, Szymkiewiczowi i Wyspiańskiemu za doprowadzenie do skutku ukazania się pierwszego zeszytu «Wszechświata», co wymagało pokonania wielu trudności.

TOWARZYSTWA NAUKOWE

Z DZIAŁALNOŚCI ODDZIAŁU KRAKOWSKIEGO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Pierwsze posiedzenie Zarządu Oddz. Krakowskiego odbyło się dnia 20. IV. Ponieważ kilku członków Zarządu zmarło podczas wojny, wyłoniła się konieczność zwiększenia składu Zarządu przez kooptację. Obecny Zarząd Oddz. Krakowskiego przedstawia się więc następująco: Przewodniczący: Wł. Michalski, zastępca przewodniczącego: Z. Grodziński, sekretarz: H. Szarski, skarbnik: J. Dyakowska, członkowie: A. Dziurzyński, J. Golański, K. Maślankiewicz, B. Pawłowski, J. Premik, W. Szafer, J. Tokarski, R. Wojtusiak, W. Wyspiański. Na pierwszym posiedzeniu Zarządu omawiano program działalności Oddziału.

Następne posiedzenie Zarządu Oddz. Krakowskiego odbyło się dnia 28. VI. Ustalono na nim roczną wkładkę członkowską na zł 50.— i omówiono bieżące sprawy administracyjne.

Pierwsze zebranie sekcji zoologicznej Oddz. Krakowskiego było poświęcone pamięci zmarłych podczas wojny zoologów krakowskich. Zostały wygłoszone następujące wspomnienia: R. J. Wojtusiak: Prof. dr T. Garbowski, S. Smreczyński: Prof. dr E. Godlewski, H. Hoyer: Prof. dr K. Kostanecki, J. Mikulski: Prof. dr M. Siedlecki, Z. Grodziński: Prof. dr P. Łoziński, dr S. Janicki, dr Mazur, inż. Stobiecki, W. Malinowska, A. Miętus, E. Kuzmann. J. Studentowiczówna.

Na zebraniach naukowych Oddz. Krakowskiego wygłoszono szereg odczytów i komunikatów.

Redaktor: D. Szymkiewicz — Komitet redakcyjny: K. Maślankiewicz, J. Tokarski, W. Wyspiański
Wydawca Polskie T-wo Przyrodników im. Kopernika
Druk W. L. Anczyc i Spółka w Krakowie — 1769

M-09092

STEFAN KAMIŃSKI

WYDAWNICTWO • KSIĘGARNIE • CZYTELNIĘ • ANTYKWARIAT

W KRAKOWIE

ul. FLORIAŃSKA 13 — ul. PODWALE 6 — ul. KRAKOWSKA 18

KOMIS-HURT: ul. KARMELICKA 29

PKO Nr. IV-344 — B. G. K. Konto 38

PODRĘCZNIKI I LEKTURY

dla szkół powszechnych,
gimnazjów i liceów



PODRĘCZNIKI AKADEMICKIE

monografie naukowe
encyklopedie



PISMA ZBIOROWE

pisarzy polskich i obcych



KSIĄŻKI MŁODZIEŻOWE I DZIECINNE

w największym wyborze



CZYTELNIĘ

zaopatrzone w duży asortyment
książek powieściowych i popu-
larno-naukowych

WYDAWNICTWA WŁASNE

WYDANE W 1945 R.

CZYTANKI ROSYJSKIE

dla młodzieży i samouków

GWIAZDOMORSKI J.:

Wspomnienia z Dachau

IPPOLDT J. i KLECZKOWSKI A.:

Gramatyka niemiecka

JASTRZĘBIEC WŁ.:

Poradnik weterynaryjny

ŁOSKIEWICZ WŁ.:

Tablice stopów metali

MIANOWSKA A.:

Robinson Kruzo

MICKIEWICZ A.:

Grażyna

OSTROWSKA I.:

Jak to dzieci pani Skały poży-
tecznie pracowały

ROGOSZÓWNA Z.:

Jak to było w Krakowie

ROGOSZÓWNA Z.:

Pomyłka Jastrzębia

SKOWRON ST.:

Wspomnienia z Dachau

UJEJSKI K.:

Maraton

WYBÓR LEKTUR Z LITERATURY POLSKIEJ
NA KLASĘ VII: KRASICKI, NARUSZEWICZ,
WYBICKI, MICKIEWICZ

INFORMACJE I KATALOGI NA KAŻDE ŻĄDANIE BEZPŁATNIE

OBSŁUGA KLIENTELI SZYBKA, STARANNA I FACHOWA

WYSYŁKA NA PROWINCJĘ ODWROTNĄ POCZTĄ