

WSZECHŚWIAT

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MARZEC 1957

ZESZYT 3

P A Ń S T W O W E W Y D A W N I C T W O N A U K O W E

*

TREŚĆ ZESZYTU 3 (1871)

Turowska I., Z dziejów zielarstwa	65
Zwierzycki J., Cyna i jej występowanie w przyrodzie	70
Żółtowski J., Zwyczaje i obyczaje kukulki	74
Majerowicz A., Zrosty kryształów	77
Rogosiński A., Chmiel zwyczajny (<i>Humulus lupulus</i>) i jego znaczenie dla człowieka	81
Kujawa St., Spostrzeżenia fenologiczne w czasie rejsu wiosennego po Bałtyku	85
Gaweł A., Adam Prażmowski konstruktor pryzmatów polaryzacyjnych	87
Drobiazgi przyrodnicze	
Kamień w służbie człowieka (A. Łaskiewicz)	88
Ryby pancerne z grupy <i>Arthrodiara</i> (A. Dzieczkowski)	88
Czy ptaki posługują się echolokacją? (W. Byczkowska-Smyk)	89
Które zwierzęta są zmysłniejsze, lądowe czy wodne? (Cz. Jura)	90
Rozmaiwości	90
Recenzje	
Ochrona roślin w Polsce (J. Zak)	91
D. Jarząbek — „Loty kosmiczne“, M. Iljin — „Człowiek i żywioł“, G. Ti- chow — „Astrobiologia“	92

Spis plansz

- I. Cyna: PRZEPLUKIWANIE PIASKÓW
- II. Cyna: WYTAPIANIE METALI
- III. ZROSTY KRYSTAŁÓW — fot. A. Majerowicz
- IV. Cyna: HUTNICZE DMUCHAWY W XVI WIEKU

Na okładce: KUKULKA NA DRZEWIE (*Cuculus canorus*)

WSZECHŚWIAT

rys. S. Kola

graf. J. Półka

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
MARZEC 1957

ZESZYT 3 (1871)

IRENA TUROWSKA (Kraków)

Z DZIEJÓW ZIELARSTWA*

Ogromny wpływ na zielarstwo europejskie wywarła farmakobotanika grecka. Pierwsze wiadomości o znanych Grekom roślinach leczniczych czerpiemy z opowiadań mitologicznych. I tak np. dowiadujemy się, że bogini *Pharmakis* *Hekate* posiadała ogród roślin leczniczych na Kolchidzie. Pieczę nad tym ogrodem powierzyła bogini *Arthemis*. Stąd wywodzą się nazwy roślin: *Arthemisia* i *Colchicum*. Równie dobrze miały się znać na ziołach córki *Hekate*: *Medea* i *Circe* (stąd nazwa rośliny *Circea*). *Circe* była czarownicą i dla przeciwdziałania jej czarom z kolei *Odyseusz* musiał się uzbroić w antidotum w postaci zioła zwanego *Moly*. Otrzymał je od samego *Apollina*, który — obok innych swych umiejętności — posiadał również sztukę leczenia. *Plutona* i *Hermesa* leczył piwonią. Co się tyczy owego *Moly*, to prawdopodobnie był to jakiś gatunek czosnku, może *Allium magicum* — czosnek magiczny. Spośród innych mitologicznych opiekunów zielarstwa musimy wymienić najpierw najdosłowniejszą *Pallas Atenę*, uważaną za opiekunkę plantacji roślinnych. Centaur *Hiron* (od którego wywodzą się nazwy *Centaurium* i *Hironium*) był mistrzem *Asclepiadesa*, czyli *Eskulapa*, opiekuna lekarzy greckich, a sam *Asklepias* jako syn *Apollina* składał swemu ojcu na ofiarę właśnie zioła. Moglibyśmy tych przykładów dla nawiązań mitologicznych

zielarstwa greckiego zacytować więcej, ale wolimy przejść do faktów historycznych.

Pierwszym źródłem, skąd obok mitologicznych danych czerpiemy wiedzę o roślinach znanych Grekom, są dzieła *Homer*a, który oprócz wyżej wymienionych wspomina jeszcze kilkanaście innych roślin. Dalsze wiadomości z tego zakresu czerpiemy z *Herodota*, *Hezjoda*, *Ksenofonta* i innych. *Hipokrates*, twórca nauki medycyny w swym dziele, znanym pt. *Corpus Hippocraticum*, wymienia dużo gatunków roślinnych i grupuje je według działania leczniczego. Wobec braku opisu tychże roślin nie można ich jednak zidentyfikować. Odnośnie do podziału podamy kilka przykładów. *Hipokrates* wśród roślin, którym przypisuje działanie rozwalniające lub dietetyczne, wymienia burak, kapustę, marchew, czosnek, pory, miętę polejową, cząber, rutę, ogórki, melony, rośliny strączkowe, sałatę, pokrzywę. Wśród wykrztuśnych: hyzop, cyklamen, cebulę morską, szałwię, cząber, podbiał, pieprz czarny itd. (Obecnie mamy inne poglądy na działanie niektórych spośród tych roślin).

W Grecji narodziła się nauka farmakognozji dzięki działalności ryzotomików (*Rhizotomoi*), czyli — jak byśmy ich po polsku nazwali — korzeniokrajców. Ci ryzotomiccy nie u wszystkich cieszyli się dobrą opinią. *M. i. Teofrast* (o którym będzie jeszcze mowa później) zarzuca im trzymanie się różnych przesądów przy zbiorze. Oto niektóre z nich: piwonie można zbierać tylko nocą; dla wykopania mandragory (rośliny

* Artykuł nawiązuje do drukowanego pt. *Zielarstwo wczesnej starożytności* „Wszechświat“, nr 8, 1954 r., str. 215.



Ryc. 1. Asklepias ofiarowuje ojcu swemu Apollinowi ziola. Na dalszym planie centaur Hiron z ziołami w dłoni (wg Tschircha).

cieszącej się następnie w średniowieczu specjalną sławą) należało nóż szlifować trzykrotnie, nad ciemniernikiem zataczano w specjalny sposób krąg rękami itp. Niektóre z tych magicznych przesądów utrzymały się w tradycji zielarskiej do dzisiejszego dnia, jak świadczą o tym źródła ludowej fitoterapii. Nie wszyscy jednak ryzotomikowie ulegali naiwnym przesądom. Z ich szeregów wyszło kilku ludzi, którzy zasłużyli na miano botaników, jak Eudemos, Alexias i później Krataeus. Obok ryzotomików znani byli farmakopolowie jako sprzedawcy leków, a więc pierwsi aptekarze.

Znacznym wpływ na botanikę grecką miała wyprawa Aleksandra Wielkiego w latach 334 do 330 p. n. e. na Środkowy Wschód. Towarzyszący wielkiemu zdobywcy przyrodnicy poznali na miejscu tamaryndowiec, bawełnę, ryż, bambus, granatowiec, cytrynę itp.

Za ojca botaniki starożytnej uznajemy Teofrasta (371 do 286 r. p. n. e.). Z jego prac dowiadujemy się bardzo wiele o wiedzy zielarskiej Greków. Po Teofraście największą sławę zjednał sobie Dioskorydes. Pochodził on z Azji Mniejszej a żył w I wieku n. e. Ten wielki farmakognosta starożytności w dziele swym

Geriodoi iatrikes, czyli *O środkach leczniczych* zawarł wiedzę, która przez 15 wieków była źródłem dla wielu pokoleń farmakobotaników. Oryginału tej książki nie znamy, ale swego czasu została przetłumaczona na łacinę (a później na inne języki) i ukazała się w postaci kilku tzw. kodeksów, najpierw ręcznie pisanych i malowanych, później drukowanych. Kodeksy te mają swoje nazwy od miejsca znalezienia lub przechowania, a więc *Kodeks konstantynopoliński* z VI w. n. e. później kodeksy: *neapolitański*, *paryski*, *longobardzki* i *wiedeński*. Po wynalezieniu druku, starożytny autor doczekał się licznych nakładów drukowanych. Wokół jego osoby i jego dzieła powstała cała bogata literatura mająca na celu interpretację bądź identyfikację nazw lub opisów roślinnych zawartych w spisach z kodeksów. Według *Kodeksu konstantynopolińskiego* Dioskorydes podaje 387 roślin. Rozróżnia on rośliny dzikie i uprawiane, próbuje też grupować gatunki, tworząc np. dwie grupy ze znanych sobie roślin wargowych i baldaszkowych, które jak wiadomo należą do rodzin o bardzo charakterystycznym pokroju i morfologii w ogóle. Należy zaznaczyć, że Dioskorydes podróżował wiele po krajach śródziemnomorskich, co dało mu możliwość naczonego poznania różnych gatunków.

Grecy korzystali nie tylko z roślin rosnących w ich własnym kraju, sprowadzali także szereg obcych surowców, poza tym próbowali aklimatyzacji takich roślin, jak *Myrrha*, *Cassia*, czyli strączyńiec, pochodzących ze Wschodu.

Z kolei zajmijmy się zielarstwem u Rzymian. Szlachta rzymska nie uznawała handlu zielarskiego za godne jej zajęcie i powierzała go Grekom czy innym ludom Wschodu, pozostającym pod władzą cesarstwa rzymskiego. W jego końcowym okresie, kiedy całe wybrzeże Morza Śródziemnego znajdowało się we władaniu Romy, produkcja i wymiana towarów zielarskich miała doskonałe warunki rozwoju. Rzymski handel zielarski nie był jednak samowystarczalny. I tak np. 100 milionów sestersów (co odpowiada 32 milionom przedwojennych złotych) pochłaniał rocznie import zielarski ze Wschodu. Dalej dowiadujemy się, że za czasów Augusta przez Aleksandrię, która od dawna stała się ważnym węzłem komercyjnym także w omawianej dziedzinie, rocznie udawało się 120 okrętów na wybrzeże malabarskie po produkty korzenne. Efez, Smyrna, Rodos ogniskowały również handel zielarski syryjsko-mezopotamski. Nawet z Chinami miał Rzym kontakty handlowe wzdłuż tzw. „jedwabnej drogi”. Przebycie tej drogi musiało trwać długo, bo liczyła ona 7000 km.

Istnieje kilka ciekawych dokumentów pouczających nas o doborze surowców zielarskich, płynących ze Wschodu do Rzymu. I tak np. Marek Aureliusz w roku 180 n. e. wydał aleksandryjską tablicę celną, która obejmuje spis odpowiednich towarów. Wspomniana już

wyżej Aleksandria stanowiła bowiem wówczas punkt celny dla importu z Indii. Podobne dokumentalne znaczenie ma dla historii zielarstwa edykt Dioklecjana z roku 301 n. e. Edykt ten ustala ceny wyrażone w denarach na poszczególne surowce. Wreszcie pomniki językowe świadczą o nasileniu handlu zielarskiego. Handlarze przyprawnych ziół i maści nazywali się *pigmentarii*, a specjalne spichlerze na przyprawę *piperataria*.

Rzymianie mieli specjalne plantacje zielarskie, z których najślawniejsze były na wyspie Krecie.

Mimo że zielarstwo nie budziło samo przez się zbyt wielkiego zainteresowania wśród wyższych sfer społeczeństwa rzymskiego, to jednak kilku sławnych pisarzy rzymskich poświęcało w swych księgach uwagę zielarstwu. Czynili to przede wszystkim ci pisarze, którzy na temat swych dzieł brali rolnictwo, a także poeci opiewający życie wiejskie. A więc Lucius Moderatus Columella w swoich 12 księgach *De re rustica* mówi o roślinach leczniczych, a Publius Vergilius Maro, autor sławnych eklogów, wplata do swych poezji wiadomości zielarskie.

Oprócz pomników literatury, które mówią nam o znajomości rolnictwa u Rzymian, należy niejako na marginesie wspomnieć, że wykopaliska Pompei dostarczają nam dowodów użytkowania pewnych roślin przez Rzymian. Materiałem dowodowym są tu malowidła ściennie oraz szczątki roślin. Na podstawie malowideł rozpoznano 70 gatunków, a szczątki wskazywały na 160. Zidentyfikowano np. w ten sposób: cebulę, migdał, kapustę, kasztan jadalny, chleb świętojański, kolendrę, laskowe orzechy, figi, śliwki, daktyle i wiele innych.

Obok wiadomości dostarczanych i czerpanych niejako ubocznie coraz liczniejsze od początku naszej ery stają się dzieła bezpośrednio służące przekazywaniu wiedzy przyrodniczej czy farmaceutycznej.

Najważniejszym dziełem przyrodniczym owych czasów było dzieło Pliniusza Młodszeo (23—79 r. n. e.). Autor ten interesował się żywo roślinami leczniczymi i w swojej olbrzymiej, bo obejmującej 37 ksiąg *Historii naturalnej* (*Historiae naturalis libri XXXVII*) poświęca botanice księgi od 12. do 19., a farmakognozji od 20. do 32. Opisuje 1000 roślin leczniczych, przy czym uwzględnia w swoim opisie pochodzenie surowca, sposób zbioru i obróbki. Liczne podróże i niezwykła pracowitość tego encyklopedysty, który był nie tylko mężem stanu i wojskowym, ale także zamięłowanym przyrodnikiem, umożliwiły mu zdobycie wielkiej wiedzy przejawiającej się w jego dziele.

W I w. n. e. pojawia się pierwsza farmakopea, czyli zbiór przepisów na sporządzanie leków (oczywiście wówczas przeważnie pochodzenia roślinnego). Autorem tego zbioru pt. *Composi-*



Ryc. 2. Karta tytułowa prac Dioskorydesa wg wydania z XVI wieku (wg Tschircha).

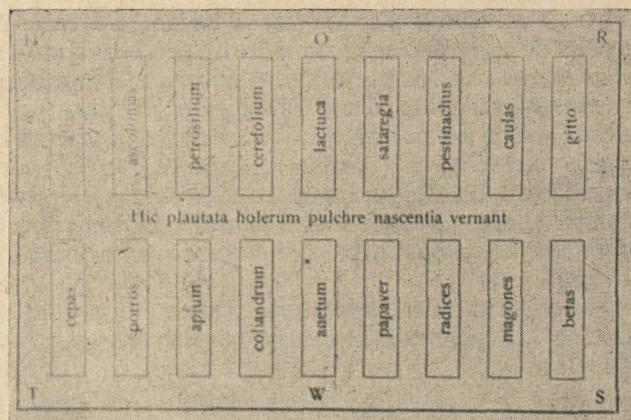
tiones medicamentorum (Skład leków) był lekarz, Scribonius Largus.

Spośród lekarzy wielki wpływ na zielarstwo wywarł Claudius Galenus (130 do 210 r. n. e.), twórca kierunku w medycynie, który swymi wpływami sięga aż po dzień dzisiejszy. Należy podkreślić, iż cały dział farmacji zajmujący się sporządzaniem leków z surowców (głównie) roślinnych otrzymał nazwę farmacji galenowej. Galen w swych księgach *De simplicis* i *De antidotis* (O lekach prostych i antydotach) tworzących razem zbiór 13 ksiąg podaje recepty zielarskie. Wielki ten lekarz wnosi do zielarstwa niezwykle cenne idee przyrodolecznictwa. Między innymi zajmuje się tematem dietetycznego odżywiania.

Galen uważał, że rośliny trzeba poznawać na ich naturalnych stanowiskach i w doborze gatunków dla lecznictwa opierać się na rzeczywistych obserwacjach. Dzisiaj ta rzecz wydaje się nam oczywista, ale za czasów Galena niejednokrotnie korzystano z wiadomości nie sprawdzonych, a dotyczących roślin bliżej nie znanych. Teorie swoje Galen wprowadzał w czyn odbywając liczne i dalekie podróże dla poznania rzadszych gatunków roślin. Walczył też z poglą-

dem, jakoby tylko plantacje cesarskie na Krecie mogły dostarczyć cennego surowca. Starał się udowodnić, że te same gatunki rosnące we Włoszech mogą również produkować wartościowy lek. Wreszcie usiłuje rozwiązać — bardzo ważne po wsze czasy — zagadnienie zafalszowań i namiastek surowców zielarskich. Podaje sposoby wykrywania zafalszowań oraz ustala dość bogatą listę roślin, które mogą zastąpić inne, trudno dostępne.

Parę słów należy się również ludom blisko spokrewnionym z Rzymianami, mianowicie Celtom. Ludy te miały siedzibę w północno-zachodniej Europie. Jak wiadomo, w okresie najwyższej swej ekspansji ludy celtyckie władały ziemią graniczącą z Czechami i Polską, a właściwie ekspansja ta sięgała nawet w obręb naszych granic zachodnich. Celtów znamy z prehistorii lub też pośrednio z historii rzymskiej. Celtowie (Galo-Celtowie) byli zamiłowanymi zielarzami, posiadali ogródki zielarskie, które nazywały się *Lubi gortos*. Dostarczali Rzymianom licznych gatunków roślin, które im zastępowały wschodnie surowce. Rzymianie określali szereg roślin jako galickie. I tak np. *Artemisia absinthium* — piołun nazywali *Absinthium gallicum*, a *Pastinaca sativa* — pasternak *Pastinaca gallica*. Tradycja zielarstwa galoceltyckiego przetrwała do wczesnego średniowiecza. Przedstawicielem tej



Ryc. 4. Plan ogrodu w St. Gallen, grządki z jarzynami (wg Tschircha).

tradycji jest biskup z Bordeaux Marcellus Empiricus Burdigalensis, który działał w IV wieku n. e. Chodziło mu o spożytkowanie rodzimej flory francuskiej, którą też opisywał. Przyświecał mu cel pomnożenia w ten sposób leków dla ubogich chorych, którzy mimo braku funduszy na „środki zagraniczne“ mogliby znaleźć pomoc w ziołach miejscowych.

Obok starożytnych Greków i Rzymian wielki wpływ na kształtowanie się zielarstwa wywarli Arabowie średniowieczni stworzywszy swą sławną kulturę, przez którą przyczynili się do rozwoju medycyny, farmacji oraz rolnictwa. Zapoczątkowali w terenach śródziemnomorskich plantacje trzciny cukrowej, bawełny, pomarańcz, szafranu, ryżu, indygo, pomarańczy gorzkiej (*Citrus bigaradia*), chleba świętojańskiego. Poza tym dzięki Arabom medycyna europejska wzbogaciła się szeregiem nowych surowców, jak tamaryndus, senes, cytwar, rabarbar, gałka muskatołowa, manna, goździki, cardamon, betel, sandałowiec, kamfora i wiele innych. Arabowie odegrali ważną rolę w handlu zielarskim, a zwłaszcza w handlu surowcami aromatycznymi. Głównym rynkiem zbytu tych produktów był Damaszek. Karawany arabskie podróżowały po Afryce. Arabowie mieli także kontakt z Chinami przez Cejlon. Za pośrednictwem medycyny arabskiej dostawały się do medycyny środkowo-europejskiej elementy medycyny indyjskiej, egipskiej, perskiej, greckiej i rzymskiej. Rozwój aptekarstwa arabskiego doprowadził do podziału pracy między lekarzem a aptekarzem, gdy przedtem oba te zawody ściśle się łączyły. Wśród nazwisk należałoby wymienić autorów (wieki IX—XIII), którzy w swych dziełach obszerniej zajmowali się roślinami leczniczymi. Są to m. i. Razes (Abu-Bekr'el Razi), Ben Messue (Ben Masaweit), Awicenna (Ibn Sinna), Ibn Baithar o przydomku El-astihab, tj. znający zioła, i inni.

W średniowieczu europejskim zasadniczą rolę w krzewieniu zielarstwa odegrały klasztory, przy czym wyzyskiwano zarówno rośliny da-



Ryc. 3. Arabskie obrazy roślin wraz z tekstem (wg Tschircha).

nego kraju, jak i aklimatyzowane, wzbogacając w ten sposób asortyment surowców leczniczych oraz roślin jadalnych lub użytkowych i propagując lecznictwo ziołami i uprawę warzyw.



Ryc. 5. Plan ogrodu w St. Gallen, grządki z roślinami leczniczymi (wg Tschircha).

Rośliny, które starożytni Grecy zaaklimatyzowali na swoim półwyspie, z Grecji przeszły potem do Rzymu, a z Rzymu za pośrednictwem benedyktynów lub innych zakonów dostały się na północ od Alp do ogródków klasztornych, a potem do ogródków wiejskich i weszły w skład inwentarza ogrodowego znanego każdemu Europejczykowi. Obok roślin leczniczych i użytkowych wymienić tu należy rośliny ozdobne i jadalne. Oto przykłady takich kompleksów aklimatyzowanych lub udomowionych w ogródkach średniowiecznych: 1. jarzyny: sałata, selery, kapusta, cebula, ogórki, fasola, pietruszka, cząber, koper ogrodowy, trybula, kolendra, 2. rośliny lecznicze: lubczyk, koper włoski, kminek, ruta, szalwia, mięta kędzierzawa, hyzop, melisa, rozmaryn, tymianek, majeranek, tojad, naparstnica purpurowa, dziewanna, rumianek pospolity, bez czarny, 3. rośliny ozdobne: lilia, róża, rozchodnik, bukszpan, dereń, goździk, piwonia, kosaciec, nagietek itd. (niektóre z wymienionych są też leczniczymi).

Ważny dla historii zielarstwa był edykt Karola Wielkiego z roku 812 dotyczący wsi i folwarków cesarskich (*Capitulare de villis et cortis imperialibus*). Dokument ten, jak wykazały nowsze badania, nie wnosił nic nowego, ale zalecał uprawę roślin przeważnie już znanych, utrwalając i propagując w ten sposób znajomość roślin. Między innymi kapitularz ten wymienia 72 rośliny lecznicze i ozdobne, które miały wypełniać ogrody. Z drzew np. zalecane były: jabłoń, grusza, śliwa, jarzębina, kasztan, migdał, pigwa, leszczyna, brzoskwinia, morwa, warzycz, piwonia, figa, orzech włoski, czereśnia, wiśnia. Wglądając w ten spis dochodzimy do wniosku, że ten, kto go układał, zapewne jakiś mnich benedyktyński, znał się wprawdzie na roślinach, ale brak mu było wiadomości o warunkach klimatycznych panujących na północ od Alp. Niektóre z drzew wymienionych nie na-

dają się bowiem tam do plantowania, ponieważ nie znoszą zim środkowo-europejskich. Zabawnym szczegółem jest wskazówka, by nad domem swym ogrodnik jako zabezpieczenie od pioruna plantował *Jovis barbam* brodę Jowisza, jak wówczas zwano rojnik — *Sempervivum tectorum*.

O sposobie planowania ogródków zielarskich i warzywnych w średniowieczu mówią nam inne jeszcze dokumenty, mianowicie odnaleziony plan ogrodu (*Herbularius*) w Sankt Gallen. Obejmował ten *Herbularius* 16 grządek z roślinami leczniczymi, a 18 z jarzynami.

Perłą piśmiennictwa średniowiecznego zielarskiego jest sławny „Ogródek” (*Hortulus*), spisany heksametrem przez Walafridusa Strabo (żył 809—849 r.). W 444 wierszach autor ten opiewa 23 rośliny lecznicze. Taka poezja zielarska była modna w tym czasie i później.

Sławny Macer Floridus w XII wieku, profesor medycznej szkoły salernitańskiej (nazwa od Salerno gdzie mieściła się ta szkoła, macierz naszych uniwersytetów), wydał wierszem *Regimen Sanitatis Salernitanum*, *Scola Salernitana*, *Flos et lilium medicinae* (*Salernitańska reguła zdrowia: szkoła salernitańska kwiat i lilia medycyny*). Poezje te doczekały się 240 wydań poczynawszy od inkunabułów.

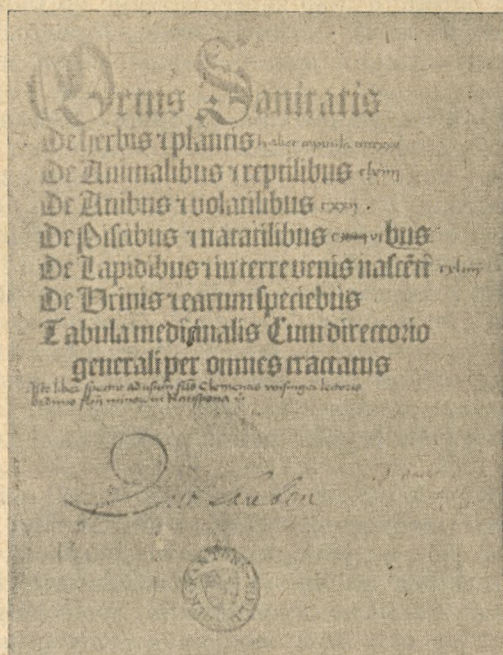
W XIII wieku wielkim wzięciem cieszył się



Ryc. 6. Lilia złotogłów. *Lilium martagon*. Reprodukacja z herbarza XV-wiecznego (wg Tschircha).

wydany przez szkołę salernitańską słownik zielarski, obejmujący 1318 artykułów nie tylko roślinnych. Daje on rzadkiej dokładności pełny

„Ogród zdrowia, o ziołach i roślinach, o zwierzętach, o ptakach, i latających istotach, o rybach i pływających stworzeniach, o kamieniach



Ryc. 7. Karta tytułowa *Ortus Sanitatis* z r. 1496 (wg Tschircha).

obraz późnośredniowiecznej wiedzy o surowcach. Nazwa tego słownika *Alphita* pochodzi od wyrazu *Alphiton*, czyli *Farina* — mąka.

W XIV, XV i XVI wieku pojawiają się obok łacińskich również dzieła w języku niemieckim, angielskim, francuskim, duńskim, czeskim, a także polskim. W tym okresie coraz częstsze stają się herbarze ilustrowane i atlasy zielarskie najpierw ręcznie wykonane, potem drukiem i drzeworytem.

Przełomowym dziełem, które nadało charakter wydawnictwom epoki końcowego średniowiecza, jest *Ortus (hortus) Sanitatis* (Ogród zdrowia). I tu znowu podobnie, jak to było z przełomowym dziełem Dioskorydesa, nie znamy oryginału rękopisu, a ponadto nie znamy też autora. Charakterystyczny był pełny tytuł dzieła, który brzmiał: *Ortus sanitatis de herbis et plantis, de animalibus, de avibus, et volatilibus, de piscibus et natantibus, de lapidibus in terrae venis nascentibus, de urinis, et earum speciebus tabula medicinalis cum directio generali, per omnes tractatus* — co się po polsku wyklada:



Ryc. 8. Rytownicy i drzeworytnicy przy pracy nad herbarzem (wg Tschircha).

rodzących się w żyłach ziemi, o urynach i ich rodzajach, tablica medyczna ze wskazówkami ogólnymi po całym traktacie". Dzieło było ilustrowane, ale niestety niektóre ilustracje pochodziły z fantazji.

W ślad za tym łacińskim dziełem poszły jego przeróbki w różnych językach europejskich. I tak w Niemczech w roku 1485 ukazał się *Gart der Gesundheit*, a za nim we Francji *Le grand Herbar en françois* i angielski *The grete Herbal*. Księgi te stały się podstawą na długie czasy znajomości ziół i leczenia nimi, a jeszcze dziś odnajdujemy ich elementy w medycynie ludowej. Nazywały się zielarzami albo zielnikami lub herbarzami. (Obecnie zielnikami nazywamy zbiorcy suszonych roślin). Dzieła te miały wpływ także na polską drukowaną literaturę botaniczno-zielarską, która narodziła się w wieku XVI, ale o niej pomówimy już innym razem.

CYNA I JEJ WYSTĘPOWANIE W PRZYRODZIE

J. ZWIERZYCKI (Wrocław)

Cyna należy do tzw. metali białych, wśród których jest jednym z najrzadziej spotykanych na świecie. Ze względu na małe zasoby przy wielkiej użyteczności zasługuje cyna na to, żeby uważano ją za metal co najmniej równie szlachetny jak srebro,

Cyna należy zarazem do metali odkrytych najwcześniej. Była znana ludzkości już w czasach przedhistorycznych, mianowicie w epoce brązu. Wcześniej od cyny znane były tylko złoto i miedź, które występują w złożach nie naruszonych, zwykle w stanie rodzimym,

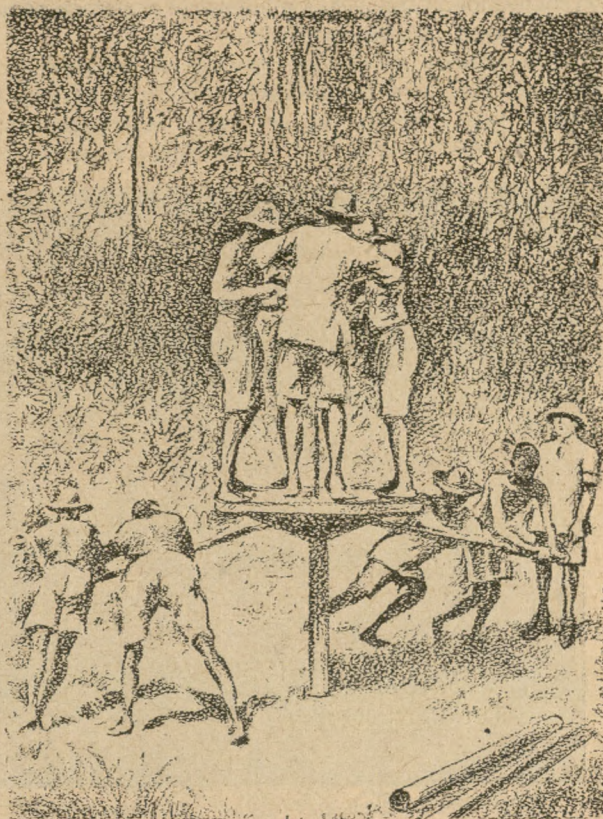
a które człowiek pierwotny nauczył się cenić za ich gętkość i nierdzewność. Dopiero ogień wzniecony nad złożami zawierającymi miedź i cynę spowodował powstanie brązu, który następnie nauczono wytwarzać się wprost z miedzi przez dodawanie do niej kruszców cynowych. Już w *Iliadzie* Homera rycerze walczyli mieczami brązowymi, a po miedź i cynę łodzie wyjeżdżały do dalekiego kraju poza słupami Herkulesa (czyli poza cieśninę Gibraltarską), przypuszczalnie do Kornwalii w Anglii południowo-zachodniej. Za czasów rzymskich cyna odgrywa już poważną rolę w przemyśle zbrojeniowym i jubilerskim. Sprowadzano ją z dalekich krajów zamorskich. W czasie republiki i wczesnego cesarstwa armia rzymska była uzbrojona w miecze brązowe. Dawniej sądzono, że cyna przybywała do Rzymu najwcześniej z Anglii. Wiele nowszych odkryć archeologicznych wskazuje jednak, że pierwszą cynę przywożono do Rzymu prawdopodobnie przez Egipt z półwyspu Malakka i z wyspy Banka, gdzie w starych kopalniach znaleziono monety rzymskie jeszcze z czasów republiki. O wydobywaniu cyny w Saksonii i jej wytopianiu w prymitywnych hutach pisze w swym sławnym dziele *De re metallica* Jerzy Agricola (1494—1555), którego 400 rocznicę śmierci obchodzono niedawno uroczystość w Niemieckiej Republice Demokratycznej (p. plansze). Obok większych hut cyny i zakładów rafineryjnych do dnia dzisiejszego czynne są w Chinach do wytapiania cyny i małe piece. Piece te są często prymitywniejsze od stosowanych w Europie w XVI w. (ryc. 1).

W starożytności Malakka zwała się też Kasiterą, skąd się wywodzi nazwa najpowszechniejszego kruszcu cynowego, mianowicie kasyterytu (SnO_2). Jest to tlenek zawierający w stanie czystym 78,6% cyny. Kasyteryt jest minerałem bardzo trwałym, o wysokim ciężarze właściwym. Zalega on w piaskach rzecznych krajów cynowych, gdzie dzięki ciężarowi właściwemu 7, wobec ciężaru właściwego 2,65 kwarcu, w ziarnkach piasku można go bardzo łatwo wypłukać za pomocą panwi kruszczowych. Także przeróbka kruszcu na metal jest dzięki niskiemu punktowi topności cyny (232°) możliwa w bardzo prymitywnych piecach hutniczych za pomocą węgla drzewnego.

Chociaż kasyteryt utworzył się pierwotnie tylko



Ryc. 1. Piec chiński do wytapiania cyny



Ryc. 2. Wiercenie poszukiwawcze cyny w złożach aluwialnych za pomocą aparatu „Banka-boor“

w żyłach albo w szczelinach skalnych, to jednak przy wietrzeniu skał dostał się do piasków, a ponieważ sam prawie nie podlega rozkładowi, nagromadził się tam w tak wielkich ilościach, że nawet produkcja dzisiejsza cyny pochodzi w 70% ze złóż okrucowych, tj. z piasków rzecznych i morskich, a tylko 30% wydobywa się za pomocą sztolni i szybów z utworów pierwotnych.

Drugim minerałem cynowym jest stanin, należący do siarkosoli o składzie $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$. Zawiera on tylko 27% cyny.

Cyna jest minerałem rzadkim. Największe jej złoża, obejmujące 90% całej cyny na świecie, znajdują się tylko w dwu regionach. Pierwszy leży w tzw. strefie cynowej, ciągnącej się od wysp archipelagu Malajskiego Banka i Bilitonu przez całą długość półwyspu Malakka, państw malajskich Syjamu i Birmy aż do prowincji Junnan w południowych Chinach. Obszar drugi znajduje się w Boliwii, na wyżynie pomiędzy jeziorami Titicaca i Poopo.

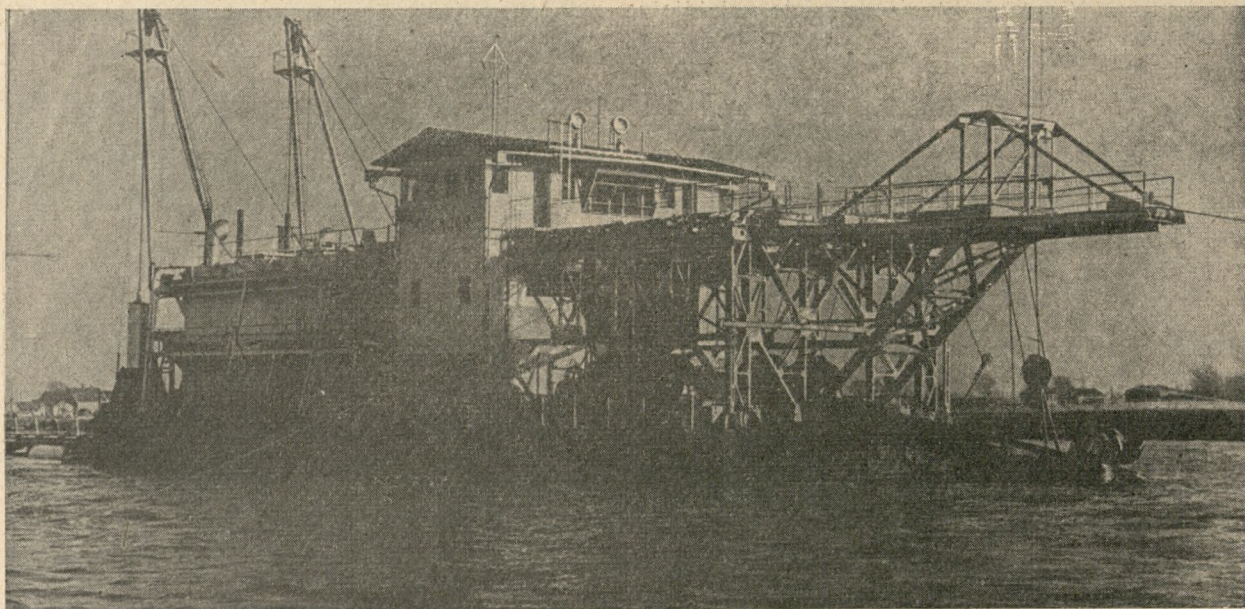
Do mniejszych złóż, które niegdyś miały większe znaczenie, a dzisiaj są na wyczerpaniu, należy Kornwalia w południowej Anglii oraz Zinnwald i Altenberg w Saksonii. Ponadto Nigeria produkuje 5,3%, Kongo 4,2% i Australia 1,8% całej produkcji światowej cyny. Najmniejsze złoża, nie mające właściwie prawie żadnego znaczenia i eksploatowane zazwyczaj tylko w okresach dobrych cen na cynę, są rozproszone po wielu krajach; do nich zaliczyć też trzeba nasze małe złoża w Gerbichach na Dolnym Śląsku.

Pod względem geologicznym cyna występuje praktycznie w jednym, najwyżej w dwu rodzajach złóż, obu

wysokotemperaturowych, a mianowicie w złożach pneumatycznych i katatermalnych.

Żyły cynowe tworzą się zwykle na kopułowych częściach masywów granitowych najwyżej wystających. Sięgają one dość głęboko w granit, lecz przechodzą także do otaczających skał osadowych. Te najwyższe

rozpuszcza się i nie ginie, lecz gromadzi się w piaskach i żwirach na dnie dolin. Nawet z drobnych ubogich żyłek i ze słabych impregnacji powstają bardzo często dość bogate złoża kruszcowe. Na wyspie Banka np. nie znaleziono dotąd ani jednego złoża pierwotnego, które nadawałoby się do eksploatacji, natomiast złoża alu-



Ryc. 3. Czerpak do eksploatacji cyny na złożach aluwialnych

kopuły lakolitów granitowych, jeszcze nie odsłonięte przez erozję, znajdują się często w obrębie aureoli metamorfizmu bez granitu kontaktowego. Dopiero roboty górnicze wykazują, że żyły cynowe swymi korzeniami tkwią w głęboko schowanym granicie. Niekiedy żyły cynowe gromadzą się na odsłoniętych granitach wzdłuż otaczających je utworów osadowych. Co do kolejności teleskopowej utworów kruszcowych w poszczególnych żyłach, najczęściej w najwyższych kondygnacjach znajdujemy kruszce hydrotermalne o zupełnie innym składzie, a dopiero w głębi właściwe osady cynowe.

Tak np. w Kornwalii wydobywano przed wiekami w płytkich partiach strefy cynowej rudy miedzi i ołowiu, a dopiero na głębokości 270 m cynę. W strefie cynowej, około Freibergu w Saksonii, eksploatowano w żyłach na peryferiach granitów rudy srebrno-ołowiiane i miedziane, a dopiero w żyłach tkwiących w granitach natrafiono na cynę. Tak samo w Boliwii górne części hydrotermalne żył zawierały olbrzymie bogactwo kruszców srebra i miedzi, a dopiero w końcu XIX wieku dokopano się w głębi do kasyterytu, który jest tam obecnie najważniejszym kruszczem.

W Boliwii 3/4 produkcji cyny pochodzi ze złóż pierwotnych, a więc z kopalń głębokich, a tylko 1/4 ze złóż okruszkowych w dolinach rzek, w strefie malańskiej natomiast wydobywa się do dziś aż 70% z kopalń aluwialnych. Kopalnie podziemne znajdują się tylko w państwach malańskich i na wyspie Biliton.

Widzimy stąd, jak ogromne znaczenie ma górnictwo cynowe na złożach aluwialnych. Wtórne te złoża składają się z ziarn kasyterytu nagromadzonych w dolinach rzecznych oraz wzdłuż wybrzeży morskich. Przy rozkruszeniu choćby najdrobniejszych żył kasyteryt nie

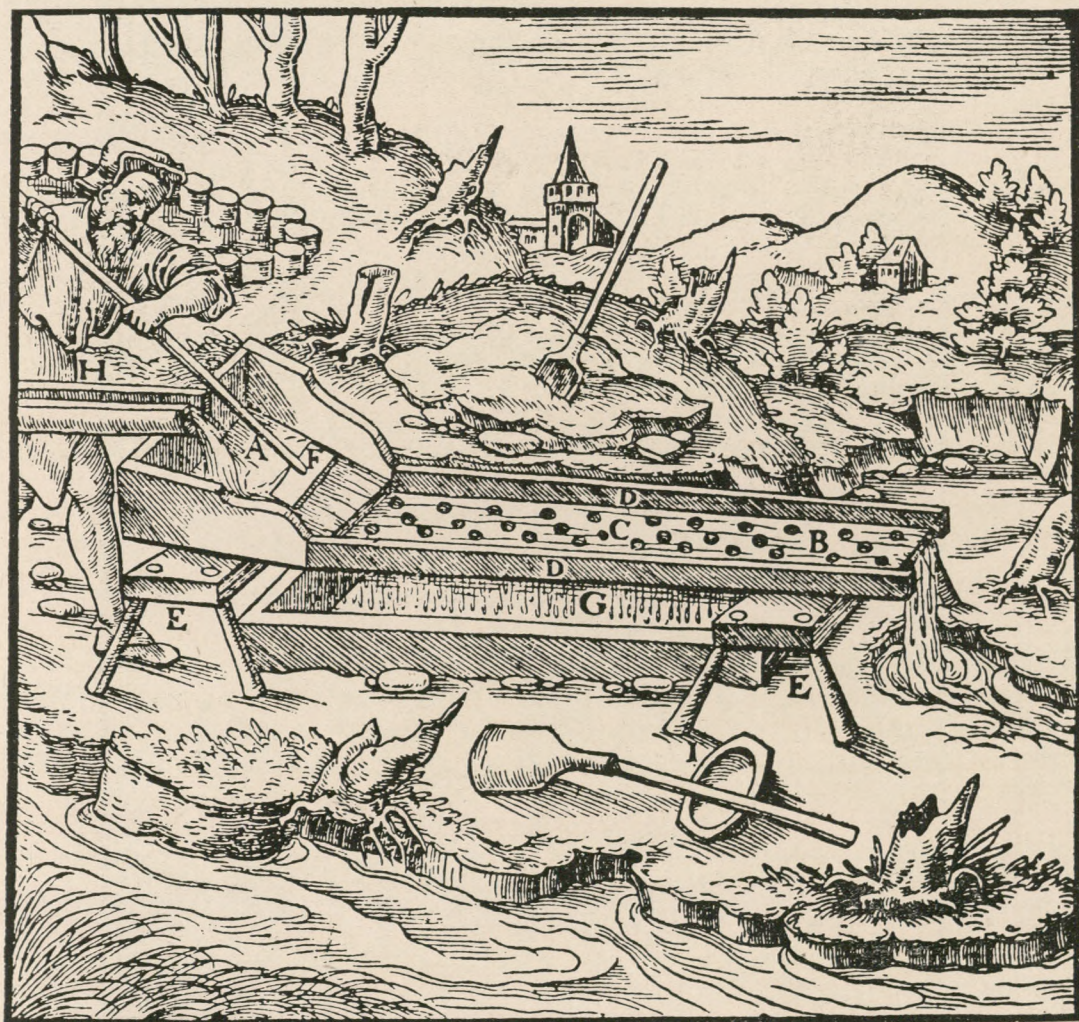
wialne są tam stosunkowo bogate. Kasyteryt jest w nich zwykle zmieszany z ziarnkami magnetytu i innych ciężkich minerałów, jak granaty, turmaliny, ilmenity itd.

Powstanie aluwialnych złóż okruszkowych w cynowej prowincji malańskiej jest prawdopodobnie następstwem ogólnego obniżenia się całego terenu w epoce polodowcowej. Żwiry zawierające cynę nie występują nigdzie na powierzchni ziemi, lecz na głębokości 6, 8, 10 do 32 m w zamulonych dolinach.

Takie złoża cynowe odkrywa się przez systematyczne odwiercanie w odstępach 100 lub 50 m obszarów podejrzanym o zawartość cyny. W tym celu posługiwać się można lekkim aparatem wiertniczym, zazwyczaj typu „Bank“ (Bankaboor), wyrabianym w Holandii. Ponieważ powszechnie występuje tu lekka wietrzelnina piaszczysto-ilasta, wiercenie polega na wbijaniu rury 6-lub 8-calowej z ostrym butem, z której łyżkuje się cały materiał i natychmiast przemywa na panwi. Gdy tylko dojdzie się do dna doliny i zauważy ziarenka kasyterytu, poddaje się je skrzętnemu wymywaniu i ważeniu.

Na zewnętrznej stronie kołnierza rury, wystającego ponad teren, przymocowuje się poziomo okrągłą żelazną platformę, na której stoją kulisi. Śpiewając i wykrzykując podskakują oni rytmicznie na platformie i w ten sposób wbijają rurę w głąb ciężarem własnych ciał (ryc. 2). Z danych wiertniczych można wywnioskować, gdzie przebiega dno zamulonej doliny z kasyteritem. Złoże takie na dnie doliny może mieć 50 do 100 cm grubości. Nazywa się ono po malańsku kaks, a właściwy spąg, składający się ze zwietrzałego granitu lub skał osadowych nosi nazwę „kong“. Dno jest zwykle stosunkowo miękkie. Jeżeli jest ono dostatecznie im-

CYNA (I)



PRZEPLUKIWANIE PIASKÓW zawierających minerały o wysokim ciężarze właściwym (złoto, kasyteryt) za czasów Agricoli

CYNA (II)



WYTAPIANIE METALI (ołowiu, cyny) w hucie saskiej w XVI wieku

pregnowane kasyteritem, to można podczas eksploatacji dołączyć do kaksy także kilka centymetrów kongu.

Doliny takie odwiercane są zazwyczaj na lądzie. Są one zamulone piaskami lub gliną do głębokości 2, 4, 6 lub nawet 10 metrów. Niegdyś były one dolinami otwartymi i zostały następnie wypełnione spełzającą z brzegów wietrzeliną w okresie dyluwialnym lub postdyluwialnym. Dno każdej takiej doliny kopalnej, w której rzeka niegdyś meandrowała, odznacza się swoistym kształtem, śladem morfologicznych dawnych zakoli rzecznych. Obecnie przechodzi się coraz częściej na eksploatację mechaniczną za pomocą wielkich czerpaków albo drag (ryc. 3—4). Następnie wypłukuje się kasyteryt na korytach, na bębnach i różnego rodzaju trzęsących stolikach, a resztę wyrzuca się z tyłu na pasach transportowych.

Doliny zawierające złoża cynowe aluwialne nie kończą się na lądzie, lecz sięgają nieraz daleko w morze. Kaksy nie leży tutaj bezpośrednio na dnie morskim, lecz jest również pokryta kilkumetrową warstwą glin i piasków. Aby ją znaleźć, trzeba odwieścić dno morskie, poczynając od ujścia dzisiejszego potoku, tak jak na lądzie. Doliny podmorskie z cyną znaleziono w wielu miejscach Malakki i na wyspie Banka, Biliton i Singkep, gdzie okazały się one niezwykle bogate. Eksploatuje się je obecnie za pomocą olbrzymich czerpaków, które mogą zdejmować nadkład denny i złoża aluwialne kasyterytu aż do 12 metrów głębokości.

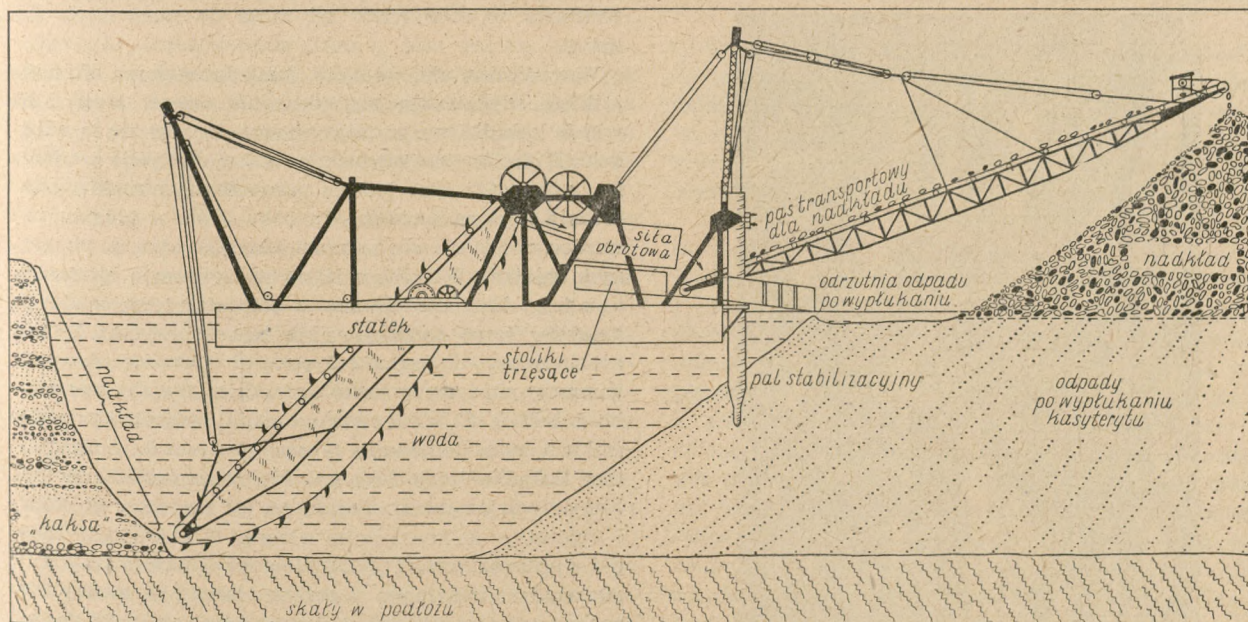
Drugie największe złoża cyny, mianowicie w Boliwii, ograniczone jest do śródgórskiej wyżyny w Andach o wysokości około 4500 m n.p.m. Leży ono między jezio-

obszerna literatura geologiczna. Doskonałą na ten temat rozprawę napisali m. in. w 1932 r. dwaj Polacy: Roman Kozłowski (obecnie profesor Uniwersytetu Warszawskiego) i Stanisław Jaskólski (obecnie profesor Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie). Praca ich jest ceniona i cytowana przez wszystkich późniejszych autorów.

Złoża koło Oruro były już eksploatowane jako kopalnie srebra przez dawnych mieszkańców tego kraju, Inkasów. Hiszpanie założyli tutaj górnictwo w 1595 r. i w pierwszych latach wydobywali około 70 000 kg srebra rocznie. Cyną zainteresowano się dopiero w drugiej połowie XIX wieku. Około 1900 r. kopalnie te dawały około 400 000 kg srebra i 1500 do 2000 ton cyny rocznie. Zawartość cyny wynosiła w pierwszej i drugiej strefie 8 do 12%. Obecnie spadła ona do 1,5% i zasoby cyny zaczynają się tam wyczerpywać.

W przeciwieństwie do strefy malajskiej, w Boliwii nie ma prawie wcale złóż wtórnych w piaskach. Stosunkowo małe złoża aluwialne nie mogły się utworzyć wskutek suchości klimatu na wyżynie śródandyjskiej. Eksploatacja ich sprawia także wielkie trudności z powodu braku wody do przepłukiwania złóż okrucichowców. Dlatego w eksploatacji cyny w Boliwii panuje odwrotny stosunek pomiędzy złożami pierwotnymi i wtórnymi. Około 80% wydobywa się metodami górnictwa głębinowego a tylko 20% wypłukuje się w odkrywkach aluwialnych.

Zasoby rud cynowych są bardzo ograniczone. Według przewidywań starczą one na 30, 40 lub najwyżej 100 lat. Dokładne cyfry trudno uzyskać, gdyż prawie we



Ryc. 4. Nowoczesny czerpak pływający używany do eksploatacji cyny aluwialnej

rami Titicaca i Poopo. Grubość tej strefy wynosi 940 km i sięga aż do granicy argentyńskiej. W przeciwieństwie do prowincji malajskiej, produkcja cyny w Boliwii pochodzi w 80% ze złóż pierwotnych, eksploatowanych za pomocą sztolni i szybów.

O złożach cyny i srebra w pobliżu Oruro istnieje dość

wszystkich krajach cynowych są one trzymane w tajemnicy. Najlepsi znawcy przewidują, iż mniej więcej za sto lat wszystkie złoża będą już wyczerpane i nie będzie na świecie nowej produkcji cyny.

W trosce o przyszłość górnictwa cynowego główne kraje cynowe zawarły konwencję międzynarodową

ograniczającą produkcję, aby podaż cyny nie przekraczała popytu na ten metal. Kontyngenty produkcji są rokrocznie ustalane w miarę zapotrzebowania i zdolności produkcyjnych złóż. Ponieważ kraje przemysłowe

zużywające najwięcej cyny nie posiadają żadnych złóż, jak np. Stany Zjednoczone, skupują one już obecnie większe ilości cyny na zapas, aby posiadać ten cenny metal, gdy nie będzie już produkcji jego na świecie.

JERZY ŻÓŁTOWSKI (Warszawa)

ZWYCZAJE I OBYCZAJE KUKUŁKI (*Cuculus canorus* Linn.)

Wiemy, z jaką troskliwością i z jakim poświęceniem opiekują się ptaki swym gniazdem i swym potomstwem, ale są i takie, które nie dbają częstokroć ani o jajo, ani o pisklę i całą pracę wysiadywania i karmienia pozostawiają innym ptakom. Do takich ptaków zaliczamy kukułkę (*Cuculus canorus* Linn.).

Nie tylko jednak kukułki podrzucają jaja, ale są i inne rodziny, których nie będę wymieniał. Ze wszystkich ptaków pasożytniczych w cudzych gniazdach najlepiej poznano dotąd biologię naszej kukułki (*Cuculus canorus* Linn.). Biologia kukułki jest tak niezwykła i ciekawa, że warto przedstawić ją szczegółowiej. Samiec i samica nie tworzą małżeństwa, chociaż każdy z ptaków ma ściśle określony teren, którego broni przed rywalami lub rywalkami. Jeżeli w jednej okolicy jest więcej samców niż samic, teren samicy obejmuje tereny należące do kilku samców i wówczas samica przelatuje z terenu jednego samca na teren samca drugiego. Jeżeli licznie przeważają samice, samiec przelatuje z terenu jednej samicy na teren drugiej.



Ryc. 1. Młoda kukułka w gnieździe trzciniaka

Samiec daje znać o sobie głośnym kukaniem. Zbliżanie się samicy zaznacza samiec kukaniem szczególnego rodzaju, „kukuku“, gdy normalnie odzywa się dwusy-

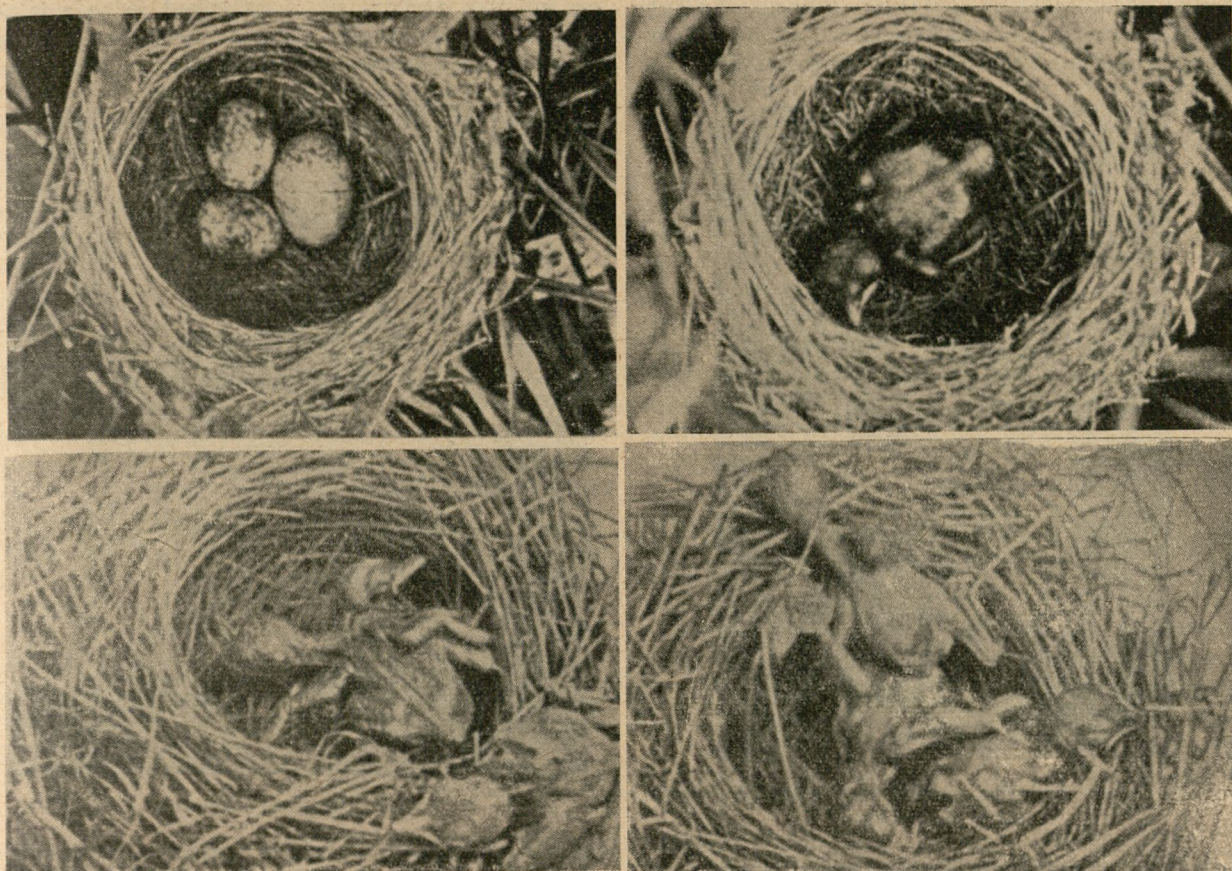
labowo „kuku“. Samica natomiast woła samca śmiejącym się tonem „prrrit“.

Kukułka może znosić najwyżej co 48 godzin jedno jajo, a cały czas, w którym zachowuje zdolność zniesienia, trwa według Copeka do 36 dni, a najwyżej do 40 dni. Maksymalna liczba jaj, jaką mogłaby znieść jedna kukułka, wynosi 20.

Do zniesienia jaja pobudza kukułkę tylko widok dopiero budującego się gniazda lub gniazda jeszcze z niezupełnym zniesieniem. Natomiast gniazdo, na którym ptaki już wysiadują lub w którym są pisklęta, nie wpływa na nią pobudzająco. Czasami zdarza się, że kukułka niszczy gniazdo z pełnym zniesieniem zmuszając tym samym ptaki do ponownego legu, co zwiększa możliwość odpowiedniego uplasowania jej jaja.

Do chwili wysiadywania prawie wszystkie drobne ptaki zajęte są przy swych gniazdach tylko przed południem. Przed południem też znoszą swe jajka. Kukułka natomiast znosi jajka jedynie w godzinach popołudniowych od 14—18. O tej porze łatwiej może zbliżyć się niepostrzeżenie do cudzego gniazda. Najwięcej jaj podrzuca w miesiącach od maja do pierwszych dni lipca.

Wszystkie ptaki, których gniazda obdarza kukułka jajkiem, wyczuwają instynktownie swego wroga i na widok kukułki wszczynają alarm, starając się ją odpędzić. Kukułka nie bije się na razie, ustępuje i oddala się, przez cały czas jednak pilnie śledzi ptaszki i ostаточно zawsze dochodzi do celu. Jeśli w pobliżu jest samiec, usadawia się on niedaleko gniazdka na widocznym miejscu. Ptaszki całą uwagę zwracają na samca, a z tego korzysta samica i niepostrzeżenie siada na gniazdo. Samo znoszenie jaja trwa zazwyczaj krótko, niekiedy nie dłużej niż 5 sekund. Łatwość znoszenia tłumaczy się tym, że jajko jest stosunkowo bardzo małe bo zaledwie $22 \times 16,3$ mm, co mniej więcej odpowiada jajku wróbla domowego (*Passer domesticus* Linn.). Zanim kukułka siądzie na gniazdo celem zniesienia jaja, bierze w dziób jedno z jaj, które już zastała w gnieździe i trzymając je, znosi jajko własne. W chwili gdy schodzi z gniazda, albo połyka, albo też upuszcza na ziemię cudze jajko, trzymane w dziobie. Sens biologiczny tego zachowania się jest oczywisty, liczba jaj znajdujących się w gnieździe nie zmienia się i podrzucone jajko kukułki łatwo uchodzi uwagi prawowitych właścicieli gniazda. Jajko kukułki bardzo mało różni się od jaj gospodarzy i jest podobne nie tylko pod względem wielkości, ale — co dziwniejsze — ma prawie takie samo ubarwienie. We wschodniej Europie, gdzie głównym wychowawcą młodych kukułek jest pleszka ogrodowa; kukułki znoszą jaja zielonkawoniebieskie; na północy, gdzie kukułka podsuwa jajo ziębnie jer



Ryc. 2. Gniazdo trzciniaka z jajkiem kukułki i swoimi, oraz młoda kukułka wypychająca pisklęta gospodarza

(*Fringilla montifringilla* Linn.), jaja jej są na białym tle w zupełnie taki sam sposób nakrapiane jak jaja jera. U nas głównymi gospodarzami kukułki są pokrzewki i dzierzba gąsiorek (*Lanius collurio* Linn.). Jaja kukułki najczęściej też są podobne do jaj tych gatunków.

Jak należy tłumaczyć to dziwne zjawisko? Wiadomo już, że samica kukułki nie może zmieniać barwy jaj dowolnie i przez całe życie znosi jaja jednego typu. Każda samica musi się zatem trzymać jednego gospodarza, takiego, którego jaja są podobne do jej własnych. Niewątpliwie też każda samica kukułki wyszukuje najchętniej gniazda takiego gatunku, przez który sama została wykarmiona. Można przypuszczać, że jeśli kukułka popełni błąd i zniesie jajo w gniazdo z jajami, których barwa nie zgadza się z barwą jej jaja, wówczas narażona jest ona na to, że ptaszki nie będą chciały wysiadywać.

Kukułka nastawiona jest na znoszenie jaj przede wszystkim w gniazda należące do małych i najmniej- szych ptaków owadożernych. Rzadko zdarza się jajo kukułki również w gnieździe zięby (*Fringilla coelebs* Linn.) lub nawet wyłącznie ptaka roślinożernego makolągwy (*Carduelis cannabina* Linn.).

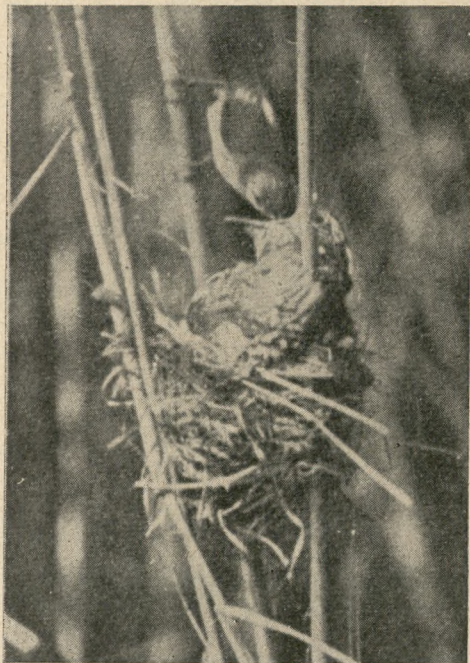
Są jednak drobne ptaki, które potrafią uwolnić się od jaja kukułki. Jeżeli ptaki zauważyły kukułkę przy znoszeniu jaja i zaciekle ją odpędzały, prawie zawsze opuszczają gniazdo i gdzie indziej budują drugie. Szczególnie wrażliwa pod tym względem jest świstunka pierwiosnka (*Phylloscopus trochilus* Linn.) i świ-

stunka ksykacz (*Phylloscopus sibilatrix* Bechst.). Są gatunki, u których nigdy jaja kukułki nie spotykamy, prawdopodobnie dlatego, że ptaki mimo wszystko spostrzegają podłożone jajo i natychmiast je wyrzucają. Nie należy jednak sądzić, że ptaki znają kolor właściwy własnych jaj.

Aby ptak mógł wyrzucić z gniazda jajo kukułki, musi mieć dość silny dziób. Ptaki nie mogą bowiem ująć jaja inaczej jak tylko w ten sposób, że nakuwają skorupkę i chwytają za jej brzeg. Jaja kukułki są jednak otoczone skorupką niezwykle silną i odporną. Prawdopodobnie wskutek tej odporności kukułczego jaja wiele ptaszków o słabym dziobie nie może go się pozbyć, a świstunka pierwiosnka (*Phylloscopus trochilus* Linn.) i świstunka ksykacz (*Phylloscopus sibilatrix* Bechst.) nie mogą sobie poradzić inaczej, jak tylko porzuceniem całego gniazda. W przeciwieństwie do opisanych gatunków: gil (*Pyrrhula pyrrhula* Linn.), dzierlatka (*Galerida cristata* Linn.), skowronek (*Alauda arvensis* Linn.), świergotek polny (*Anthus campestris* Linn.), świergotek drzewny (*Anthus trivialis* Linn.), świergotek łąkowy (*Anthus cervinus* Pall.), pliszka żółta (*Motacilla flava* Linn.), pliszka górska (*Motacilla cinerea* Tunst.), pliszka siwa (*Motacilla alba* Linn.), srokosz (*Lanius excubitor* Linn.), muchołowka szara (*Muscicapa striata* Pall.), świstunka wójcik (*Phylloscopus collybita* Vieill.), trzciniak (*Acrocephalus arundinaceus* Linn.), trzcionka (*Acrocephalus scirpaceus* Herm.), ło-

zówka (*Acrocephalus palustris* Bechst.), rokitniczka (*Acrocephalus schoenobaenus* Linn.), zaganiacz (*Hippolais icterina* Vieill.), pokrzewka ja-

nia kukułka zaczyna się wciskać pod jedno z jajek, kręci się dopóty, dopóki jajko nie znajdzie się na jej grzbiecie. Podnosi wówczas skrzydełka pionowo w górę



Ryc. 3. Młoda kukułka karmiona przez przybraną matkę (trzciniak)



Ryc. 4. Młoda kukułka (*Cuculus canorus*)

rzębiata (*Sylvia nisoria* Bechst.), pokrzewka ogrodowa (*Sylvia borin* Bodd.), pokrzewka czarnogłowa (*Sylvia atricapilla* Linn.), pokrzewka cierniówka (*Sylvia communis* Lath.), piegża (*Sylvia curruca* Linn.), drozd obrożny (*Turdus torquatus* Linn.), klaskawka (*Saxicola torquata* Linn.), pleszka (*Phoenicurus phoenicurus* Linn.), kopciuszek (*Phoenicurus ochruros* Gm.), słowik rdzawy (*Luscinia megarhynchos* Brehm.), rudzik (*Erithacus rubecula* Linn.), pokrzywnica (*Prunella modularis* Linn.), strzyżyk wole oczko (*Troglodytes troglodyte* Linn.) przyjmują zawsze jajo kukułki bez żadnego niepokoju.

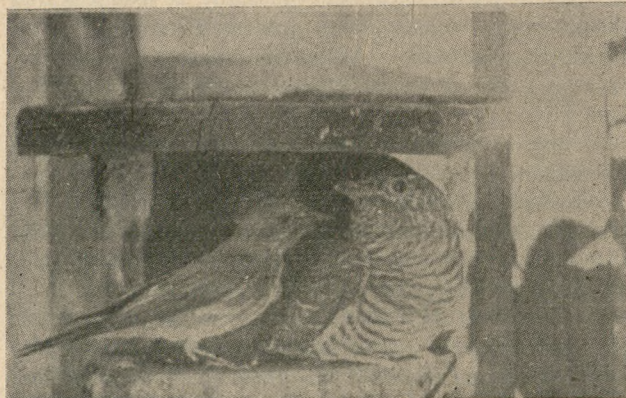
W Europie kukułka podrzuca jaja około stu gatunkom. Jak widzimy, kukułka ma bardzo dużo opiekunów swych jaj. Jeżeli gniazdo, w które kukułka zamierza podrzucić jajo, ma tak mały otwór, że sama nie może wejść do wnętrza, znosi jajo na ziemi, a potem bierze je w dziób i zanosi na miejsce przeznaczenia. Zdarza się to zawsze przy gnieździe strzyżyka (*Troglodytes troglodytes* Linn.), gdyż gniazdo tego ptaka ma kształt kulisty i mały otwór wyjściowy z boku.

Rozwój zarodkowy postępuje u kukułki bardzo szybko, bo już po 12,5 dniach wykluwa się piskle, natomiast u innych ptaków trwa on około 13–14 dni.

Młoda kukułka jest cała goła i przez jej różową skórę uwypuklają się silne mięśnie, nawet gołe jeszcze skrzydełka są mocne i bardzo ruchliwe.

Kilka godzin ptaszek siedzi dość spokojnie, ale niebawem opanowuje go dziwne zdenerwowanie. Skóra staje się niezmiernie wrażliwa na dotyk, szczególnie na bokach i na grzbiecie. Cokolwiek otrze się o ptaszka działa na niego jak ukłucie szpilki. Pod wpływem podrażnie-

podtrzymując jajko z boków i zaczyna dźwigać się z niesionym ciężarem do brzegu gniazda pomagając sobie głową osadzoną na muskularnej szyi. Ostrożnie cofa się i podchodzi aż na samą krawędź. Gdy jest dostatecznie blisko, chwytą się pazurkami gniazda, przechyla się w tył i jajko spada z grzbiecia poza krawędź gniazda. Tak samo postępuje z piskletami. Mimo że przybrani rodzice widzą, co się dzieje, i z łatwością mogliby zapobiec temu, nie czynią nic, aby pomóc swym dzieciom. Czasami nawet ptaki same zdejmują z brzegu gniazda i wyrzucają gdzieś dalej swe martwe dzieci, które poginęły z głodu. Popęd do wyrzucania wszystkiego, co znajduje się w gnieździe, trwa tylko 3–4 dni. Jeżeli w tym czasie nie udało się kukułce usunąć jaj lub piskląt prawowitych gospodarzy, pozostawia je w spokoju i odtąd dzieli z nimi gniazdo w najlepszej harmonii. Moment zupełnego uspokojenia się



Ryc. 5. „Przybrana matka” — muchołówka karmi młodą kukułkę

młodej kukułki następuje w chwili rozpoczęcia się rozwoju piór. Z chwilą kiedy pióra zaczynają się rozwijać, giną w skórze zakończenia nerwowe, które powodowały niezwykłą wrażliwość i ruchliwość ptaszka. Kukułka siedzi teraz nawet bez porównania spokojniej niż pisklęta innych ptaków. Mała ruchliwość młodej kukułki jest niewątpliwie w związku z tym, że rośnie ona szybko i wcześniej dochodzi do znacznej wagi. Gdyby ruszała się nadmiernie, mogłoby się zdarzyć, że wypadłaby z niewielkiego gniazdzka ptaszków śpiewających. Poza tym młoda kukułka wcześniej opuszcza gniazdo i już po 20 dniach siada obok na dość mocnej gałązce. Tutaj przybrani rodzice karmią ją jeszcze przez 14 dni.

Młoda kukułka ma jasnożółte wargi, a gdy roztworzy dziób i pokaże jaskrawoczerwone wnętrze, wygląda to tak jak gdyby nagle rozkwitł czerwony tulipan. Na ten sygnał ptak, który jest w nastroju karmienia piskląt, a w okresie rozmnażania się wszystkie ptaki zachowują stale taki nastrój, nie ma nic pilniejszego, jak wcisnąć w otwartą czeluszę porcję owadów. Kukułka stałym pokazywaniem tego barwnego sygnału, jak również nadzwyczaj chętnym odbieraniem wszystkiego, cokolwiek ptaki jej dają, wprawia swych wychowawców po prostu w szal karmienia. Do zwrócenia na siebie

uwagi nawet obcych ptaków przyczynia się również żebrzący głos kukułki, odzywiającej się stale monotonnym i przenikliwym świergotem.

Dzięki wielkiej gorliwości przybranych rodziców kukułka rozwija się szybko i niebawem przerasta nawet swych opiekunów. Drobne ptaszki nie wiedzą nieraz, jak zbliżyć się do tak olbrzymiego pisklęcia, toteż po prostu siadają mu na głowie i podają mu pożywienie pod siebie do wnętrza szerokiej gardzieli, a wprawne w utrzymaniu się w locie muchołówki karmią kukułkę trzepocząc w powietrzu. Jako pisklę kukułka siedzi spokojnie i mało jest widoczna. Jeżeli jednak zbliża się do niej coś, co wprawia ją w lęk, puszy się i pochyla naprzód przypominając jakiegoś ptaka drapieżnego. Do tego podobieństwa z ptakami drapieżnymi przyczynia się ubarwienie, na wierzchu popielatoszare, a na spodzie poprzecznie prążkowane. Bardzo możliwe, że ten wygląd stanowi ochronę kukułki, dzięki której nawet drapieżniki zostawiają ją w spokoju.

Wreszcie po 5 tygodniach od chwili przyścia na świat — kukułka staje się samodzielna i odlatuje tam, gdzie znajduje obfite pożywienie, zwłaszcza wiele owłosionych gąsienic. Odtąd żyje w zupełnej samotności aż do przyszłej wiosny.

ALFRED MAJEROWICZ (Wrocław)

ZROSTY KRYSZTAŁÓW

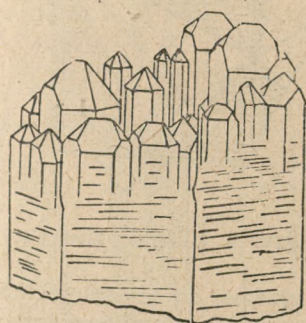
Wśród wielu prawidłowości występujących w świecie kryształów na uwagę zasługują także takie, które nie odnoszą się do pojedynczych osobników krystalicznych, lecz do ich wzajemnych stosunków panujących w skupieniach. Kryształy tego samego minerału mogą zrastać się ze sobą w sposób nieregularny (tabl. I.), co widać w takich skupieniach, jak druzy, czyli szczotki krystaliczne, w których trudno dostrzec jakąkolwiek prawidłowość. Kryształy są tu przeważnie przyrośnięte do podłoża i pojedyncze osobniki ustawione są w różnych kierunkach obok siebie, stykając się często ze sobą lub przerastając się wzajemnie. Z pospolitych minerałów można tu wymienić szczotki kwarcowe, powstające w wielu szczelinach skał magmowych czy metamorficznych, lub skupienia kalcytu w wapieniach i dolomitach.

Oprócz tych nieregularnych i przypadkowych zrostów istnieją jednak takie, w których występuje wyraźna prawidłowość, wynikająca z określonych właściwości krystalograficznych danej substancji. Wśród tych prawidłowych zrostów możemy ogólnie wyróżnić zrosty równoległe oraz zrosty tzw. bliźniacze.

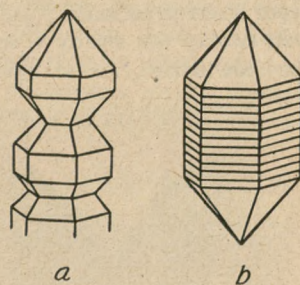
Zrosty równoległe to takie zrosty, w których pojedyncze osobniki kryształów ustawione są względem siebie równoległe, to znaczy równoległe przebiegają ich główne kierunki krystalograficzne.

Gdyby istniał dalszy dopływ substancji ze stalającej się w ten kryształ i wypełnił wolne przestrzenie między równoległymi osobnikami, to powstałby z nich jeden duży kryształ. Równoległe skupienia powstają przypuszczalnie na skutek zaburzeń w dopływie substancji w czasie jego tworzenia. Takie „pnie krystaliczne“ bardzo często u swej podstawy przechodzą w jeden duży kryształ (tabl. I. i ryc. 1). Za przykład może znowu tu posłużyć minerał kwarc, tworzący często takie formy zrostów.

Zrosty równoległe mogą też wystąpić u tego samego minerału w ten sposób, że poszczególne osobniki znajdują się nie jeden obok drugiego, lecz jeden nad drugim. Powstają wtedy ciekawe formy tzw. berłowe (tabl. I. i ryc. 2a). W jednym i drugim wypadku występują wtedy na takich kryształach kąty wklęsłe, które nigdy nie są możliwe na pojedynczym osobniku.

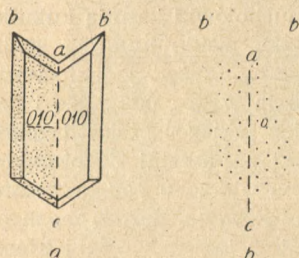


Ryc. 1. „Pień krystaliczny“ powstały przez równoległy zrost kryształów kwarcu



Ryc. 2. „Berłowa“ postać kryształów kwarcu a. kwarc berłowy o kątach wklęsłych, b. równoległe prążkowanie na ścianach słupa kwarcu

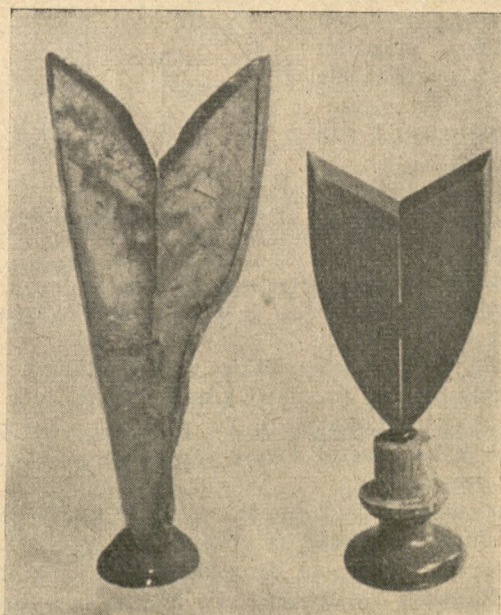
Pojedynczy kryształ może mieć między swoimi ścianami tylko kąty wypukłe. Niekiedy na kryształach kwarcu pojedyncze osobniki występujące jeden nad drugim, są tak niskie, że zanikają wklęsłe kąty między nimi i zrosty pojedynczych osobników zaznaczają się tylko poprzecznym prążkowaniem na ścianach sześciokątnego słupa pozornie pojedynczego kryształu kwarcu (ryc. 2 b).



Ryc. 3. Bliźniak gipsu tzw. „jaskółczy ogon”
a. kryształ zbliźniaczony, b. schemat złożenia części

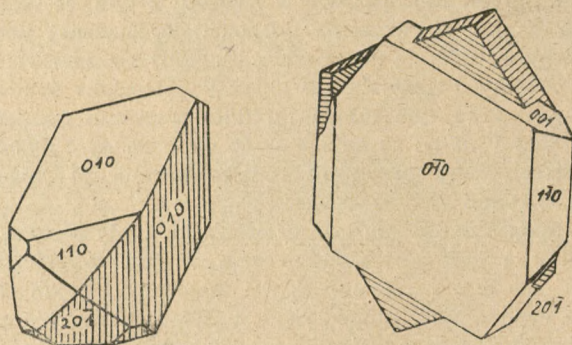
Zrosty bliźniacze są to prawidłowe, lecz nierównoległe zrosty jednoznacznych kryształów tej samej substancji. Te zrosnięte osobniki krystaliczne nie posiadają wszystkich, lecz mają co najmniej 2 elementy równoległe. Przynajmniej jedna płaszczyzna obu pojedynczych osobników musi być wspólna albo równoległa i poza tym najmniej jeden kierunek krawędzi musi być taki sam. Z tych zasad wynikają prawa bliźniacze, z których opisane są najważniejsze i najczęściej spotykane.

Jeśli rozpatrzmy pospolicie występujący bliźniak minerału gipsu tzw. „jaskółczy ogon”, to możemy zauważyć, że oba osobniki bliźniacze mają jedną wspólną ścianę: (ryc. 3a i 4) osobnik lewy, zaciemniony — ścianę o symbolu krystalograficznym (010) oraz prawy, jasny — ścianę (010) i równoległe pionowe krawędzie. Zespół ścian przecinający się w krawędziach równoległych tworzy tak zwany w krystalografii pas; możemy więc powiedzieć, że w tym wypadku oba osobniki



Ryc. 4. Bliźniak gipsu (kryształ naturalny i model krystalograficzny)

oprócz wspólnej ściany mają także wspólny pas. Poza tym rzuca się w oczy, że jeden osobnik względem drugiego leży symetrycznie, tworząc jak gdyby jego zwierciadlane odbicie. Płaszczyzna oddzielająca je nosi w tym wypadku nazwę płaszczyzny bliźniaczej. Jak więc z tego wynika, płaszczyzna bliźniacza dzieli tu bliźniak



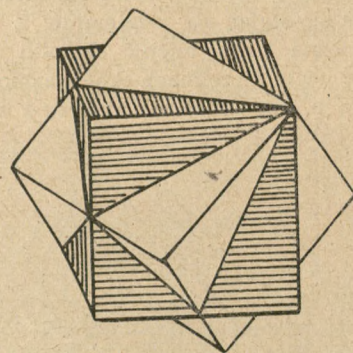
Ryc. 5—6. Bliźniaki ortoklazu lewy: według prawa bawńskiego (bliźniak „zrosły”), prawy: według prawa karlsbadzkiego (bliźniak „przerosły”)

na 2 równe części pozostające do siebie w takim stosunku jak przedmiot do swego lustrzanego odbicia. Taka płaszczyzna nie może być płaszczyzną symetrii pojedynczego osobnika i jest zawsze równoległa do istniejącej lub możliwej jego ściany. W przypadku opisywanego bliźniaka gipsu jest to ściana prostopadła do wspomnianej już wspólnej ściany obu zrosniętych osobników, mająca krystalograficzny symbol (100). Ściana ta w pojedynczym kryształach gipsu w zasadzie nie występuje.

Oprócz tego rodzaju zbliźniaczenia „względem płaszczyzny” w innych bliźniakach możemy prawidłowość ich zrostu określić przez istnienie tzw. osi bliźniaczej. W tym wypadku położenie jednego osobnika bliźniaczego możemy przeprowadzić w położenie drugiego osobnika nie przez zwierciadlane odbicie, lecz przez obrót o kąt 180° wokół tej osi. Ta oś bliźniacza jest zawsze prostopadła do istniejącej lub możliwej ściany na kryształach lub też równoległa do możliwej krawędzi. Nie może być ona parzystą osią symetrii pojedynczego osobnika.

Wiele bliźniaków można interpretować dowolnie albo jako bliźniaki powstałe przez „odbicie”, albo jako bliźniaki powstałe przez „obróć”. W tym samym bliźniaku gipsu możemy przyjąć za kierunek osi bliźniaczej kierunek pionowy krawędzi, będących kierunkiem głównej osi krystalograficznej. Przez obrót wokół tej osi możemy także przeprowadzić jeden osobnik bliźniaczy w położenie drugiego.

W dwóch najczęściej występujących prawach bliźniaczych oś bliźniacza jest albo prostopadła do istnie-



Ryc. 7. Bliźniak fluorytu

jącej lub możliwej ściany na kryształ, albo równoległa do istniejących krawędzi.

Płaszczyzna, wzdłuż której zrastają się 2 kryształy, nosi nazwę płaszczyzny zrostu. Ta płaszczyzna nie zawsze musi być zgodna z geometrycznym pojęciem płaszczyzny bliźniaczej.

Wykształcenie kryształów bliźniaczych nie jest jednakowego typu. Są bliźniaki takie, które można „oddzielić” i każdy z nich będzie tworzył pojedynczy, całkowity kryształ. Takie kontaktujące się wzdłuż prostej płaszczyzny bliźniaki określamy jako zrosłe (ryc. 5). Inne przerastają się na wskroś i wyglądają tak, jakby jeden wrastał w drugi, a oddzielenie ich jest niemożliwe (przykład: karlsbadzki bliźniak ortoklazu) (tabl. I i ryc. 6), bliźniak fluorytu (tabl. I i ryc. 7), bliźniak staurolitu (tabl. I i ryc. 8). Takie bliźniaki nazywamy przerosłymi.

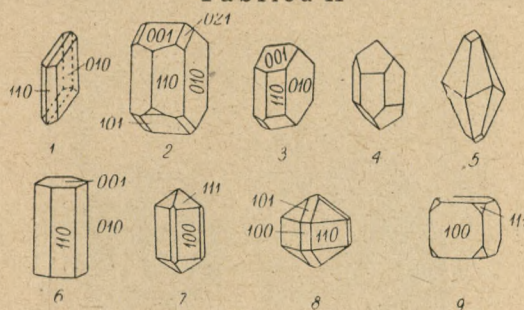
Wreszcie trzeci typ bliźniaków to takie, gdzie występują nie tylko 2 osobniki zbliźnionzone, lecz cała seria, a każdy pojedynczy kryształ jest zrosnięty ze swym sąsiadem w sposób prawidłowy. Takie bliźniaki określone są jako wielokrotne lub polisyntetyczne. Najlepszym przykładem są tu zbliźnienia plagioklazów. U tych minerałów często makroskopowo jest to niewidoczne, a całość zdaje się być jednym kryształem. Dopiero obraz uzyskany w mikroskopie polaryzacyjnym wykazuje inną orientację optyczną i krystalograficzną poszczególnych osobników krystalicznych (ryc. 9 i 10).

Zamieszczone rysunki oraz zdjęcia modeli i kryształów przedstawiają typowe i częściej spotykane zrosty bliźniacze niektórych minerałów. Wszystkie okazy pochodzą z muzeum Katedry Mineralogii i Petrografii Uniwersytetu Wrocławskiego. Dla jaśniejszego obrazu na tablicy II przedstawiono rysunki pojedynczych, nie zbliźnionych kryształów tych minerałów.

Bardzo ważne dla badań petrograficznych są charakterystyczne różnego rodzaju zrosty bliźniacze, występu-

jące na skaleniach będących pospolitymi minerałami skalotwórczymi. Na załączonych rycinach i zdjęciach przedstawiono 4 typy bliźniaków. Fotografije na tabl. I i ryc. 6 przedstawiają jedno z pospolitych zbliźnień

Tablica II



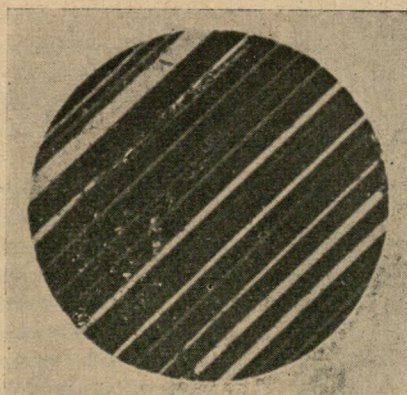
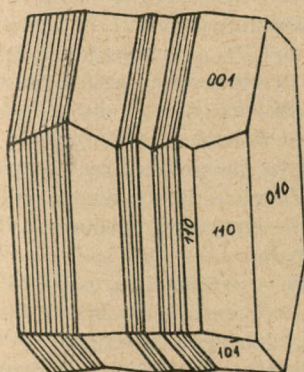
1. gips, 2. ortoklaz, 3. plagioklaz, 4. kwarc, 5. kalcyt, 6. staurolit, 7. rutyl, 8. kasyteryt, 9. fluoryt

skaleni, tzw. karlsbadzkie zbliźnienie ortoklazu. Oś bliźniaczą jest tu kierunek pionowych krawędzi (krystalograficzna oś Z). Wzdłuż tego kierunku jeden osobnik względem drugiego obrócony jest o 180° . Mogą tu tworzyć się bliźniaki zrosłe lub przerosłe, takie jak na zdjęciu. Płaszczyzna zrostu jest równoległa do ściany o krystalograficznym symbolu (010). Niekiedy zrastają się one według płaszczyzny prostopadłej do wymienionej, o krystalograficznym symbolu (100).

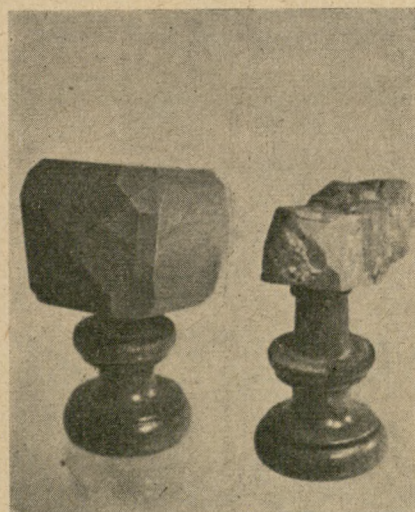
Zbliźnienie według prawa baweńskiego występuje wtedy, gdy osią bliźniaczą jest normalna ściana o symbolu krystalograficznym (021) lub (021) patrz tablica I — ortoklaz — ściana ta jest tu płaszczyzną bliźniaczą (ryc. 5 i 11). Na zdjęciu modelu i minerału widoczna jest wychodnia płaszczyzny zrostu w postaci tzw. szwu bliźniaczego.

Trzecie prawo bliźniacze skaleni to prawo manebachskie, gdzie osią bliźniaczą jest normalna ściana o symbolu krystalograficznym (001), która to ściana tutaj również jest płaszczyzną zrostu i płaszczyzną bliźniaczą. Widoczne jest to dobrze na rysunku oraz na zdjęciu (ryc. 12 i 13).

Nadzwyczaj pospolite prawo występujące w grupie



Ryc. 9—10. Lewy: wielokrotny bliźniak plagioklazu. Prawy: mikroskopowy obraz prążków bliźniaczych plagioklazu



Ryc. 11. Bliźniak ortoklazu według prawa baweńskiego (model krystalograficzny i kryształ naturalny)

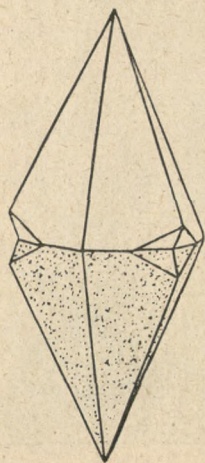
skaleni sodowo-wapniowych, czyli plagioklazów, to prawo albitowe. Oś bliźniaczą jest tu normalna ściany o symbolu (010); ściana ta jest płaszczyzną zrostu i płaszczyzną bliźniaczą. Na tych minerałach mamy typowy



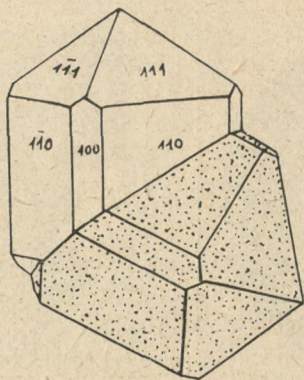
Ryc. 12. Bliźniak ortoklazu według prawa manebachs-kiego (kryształ naturalny i model krystalograficzny)

przykład bliźniaków polisyntetycznych. Kryształ zbliźniaczony składa się z kilku, kilkudziesięciu lub nawet kilkuset cienkich osobników ułożonych na przemian, tak że co drugi ma położenie identyczne (ryc. 9). Zazwyczaj to zbliźniaczenie bywa bardzo subtelne i prążki bliźniacze widoczne są dobrze dopiero pod mikroskopem polaryzacyjnym, gdzie następuje w innym położeniu wygaszenie światła dla jednego systemu bliźniaków i w innym dla drugiego. Daje to obraz taki jak na zdjęciu (ryc. 10).

Na tabl. I i ryc. 8 przedstawiony jest przerosły, krzyżowy bliźniak minerału staurolitu. Dwa słupy rombów przerastają się tu pod kątem prawie prostym wzdłuż ukośnej ściany nie występującej na pojedynczym kryształku, która ma krystalograficzny symbol (032). Istnieją także bliźniaki tego samego minerału o ukośnych ramionach krzyża, jeśli słupy zrosną się wzdłuż ściany o symbolu (232).

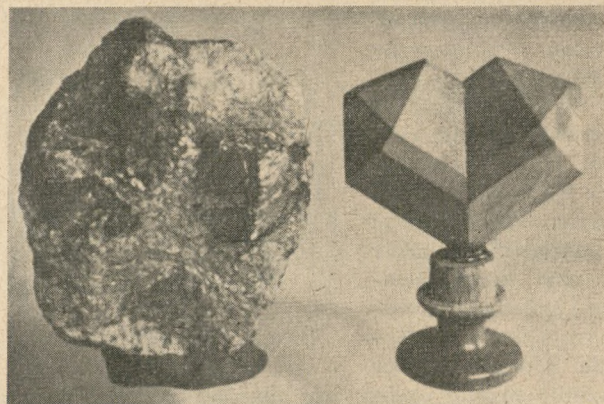


Ryc. 13. Bliźniak kalcytu



Ryc. 14. Kolankowy bliźniak rutylu

Rycina 13 oraz zdjęcia na tabl. I przedstawiają bliźniaki pospolitego minerału kalcytu. Osobniki zbliźniaczone, wykształcone w postaci zwanej skalenoedrem, są zrośnięte ścianami o symbolach (1011), (0112) oraz



Ryc. 15. Bliźniak rutylu (kryształ naturalny i model krystalograficzny)

(0001) ryc. 13). Części zakreskowane to postacie idealne, które nie zawsze są zachowane podczas krystalizacji. Części nie zakreskowane to możliwy wzrost niektórych ścian zmieniających wygląd całego bliźniaka.

Bardzo charakterystyczny jest tzw. kolankowy bliźniak minerału rutylu (dwutlenek tytanu TiO_2) przedstawiony na ryc. 14 i zdjęciu 15. Płaszczyzną bliźniaczą jest tu ściana o symbolu (101), a osią bliźniaczą jest normalna tej ściany.

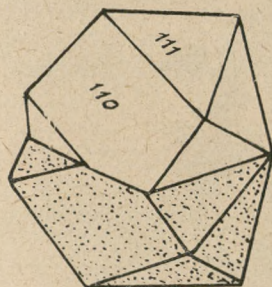
Podobne bliźniaki według ściany o tym samym symbolu tworzy minerał kasyteryt (dwutlenek cyny SnO_2) o podobnym wyglądzie zewnętrznym, przedstawiony na ryc. 16 i zdjęciu na tabl. I.

Z minerałów tworzących najwyżej symetryczne kryształy przedstawiono na ryc. 7 i zdjęciu (tabl. I) fluoryt. Tworzy on bliźniaki przerosłe, których oś bliźniacza jest normalną ścianą o symbolu (111), ścinającą narożną sześcianu (tabl. II, 9). Jeden osobnik wejdzie tu w położenie drugiego przez obrót o 180° wokół tej osi. Podobnie otrzymamy to położenie bliźniacze przez odbicie w płaskim zwierciadle równoległe do wymienionej ściany (111).

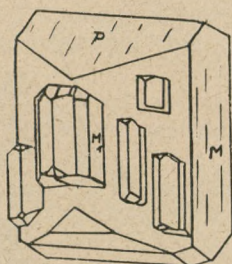
Prawidłowe zrosty mogą tworzyć także kryształy dwóch różnych substancji. Zjawisko to występuje u takich kryształów, które mają podobną strukturę wewnętrzną, czyli podobne rozmieszczenie w przestrzeni atomów lub jonów. I te zrośnięte osobniki mają przynajmniej 2 elementy równoległe, a mianowicie ścianę i krawędź. Jako przykład przedstawiony został prawidłowy zrost ortoklazu z albitem (ryc. 17, fot. 18). Na dużym kryształku ortoklazu widoczne są narosłe kryształki albitu o równoległych pionowych krawędziach i równoległych ścianach. Podobne zrosty tworzą także inne minerały, np. cyjanit ze staurolitem, hematyt z rutylem, piryty z markazytem itd.

Jeśli chodzi o mechanizm powstawania zrostów bliźniaczych w kryształach, to nie można uważać, że bliźniak powstaje z dwóch pojedynczych osobników, które w pewnym stadium wzrostu spotykają się ze sobą i zrastają się w pewien określony sposób. Klasyfikacja więc i interpretacja bliźniaków powstałych przez „obróć” lub

symetryczne „odbicie“ jest czysto praktyczna i nie ma żadnego związku z procesem ich powstawania. Kryształ bliźniaczy powstaje już w zarodku i można, obserwując proces krystalizacji pod mikroskopem stwierdzić, że



Ryc. 16. Bliźniak kasy-
terytu



Ryc. 17. Prawidłowy zrost
ortoklazu z albitem

obok małych kryształów pojedynczych tworzą się równocześnie kryształy bliźniacze.

Można sobie wyobrazić, że poszczególne cząsteczki w czasie tworzenia się kryształu osadzają się na jego ścianach stale w jednakowym położeniu, budując charakterystyczną dla niego sieć przestrzenną. W pewnym stadium wzrostu cząsteczka ułoży się odwrotnie niż wszystkie dotychczasowe i odbędzie się dalszy prawidłowy wzrost, ale już nie równoległy do położenia początkowych cząsteczek, lecz do tego położenia odwrotnego. W bliźniakach polisyntetycznych proces ten powtarza się wielokrotnie.

Na ryc. 3 przedstawiony jest bliźniak gipsu oraz sche-

mat ułożenia jego cząsteczek. Krystalizacja odbywa się przez odkładanie cząsteczek wokół ośrodka O równoległe do płaszczyzny ab i ac prostopadłych do płaszczyzny rysunku. W pewnym momencie, gdy krystalizacja doszła do granicy ac, nastąpiło ułożenie odwrotne i od-



Ryc. 18. Kryształ ortoklazu z prawidłowo narosłymi
kryształkami albitu

ąd cząsteczki zaczęły się układać równoległe do płaszczyzny ab, która jest nachylona do ac pod takim samym kątem jak ab. Przez ac przechodzi teraz płaszczyzna bliźniacza, a lewa strona bliźniaka staje się zwierciadlanym odbiciem strony prawej.

Podobnie jak postać zewnętrzna kryształu z wszystkimi zadziwiającymi geometrycznymi prawidłowościami, powstawanie zrostów bliźniaczych jest również zależne od wewnętrznej budowy kryształu.

CHMIEL ZWYCZAJNY (*HUMULUS LUPULUS* L.) I JEGO ZNACZENIE DLA CZŁOWIEKA

ANDRZEJ ROGOZIŃSKI (Puławy)

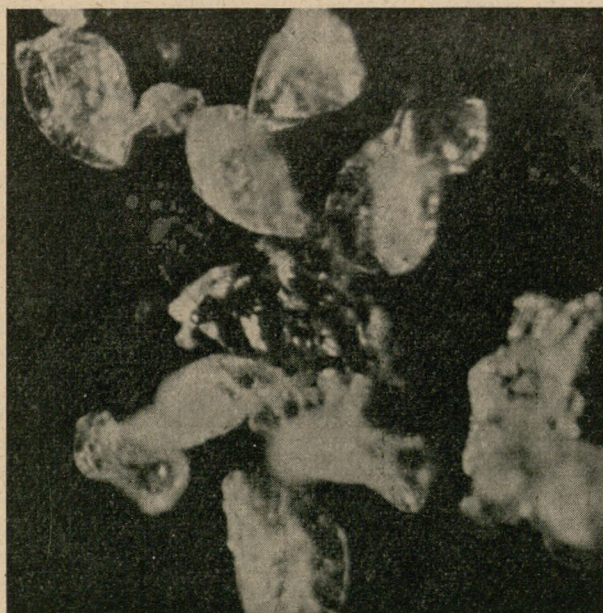
Pochodzenie gatunku *Humulus lupulus* L., rodzina konopiowatych — *Cannabaceae*, wiąże się z historią jego zastosowania przez człowieka.

Do najstarszych owoców kultury ludzkiej, obok chleba, maki i kaszy, należy również i tzw. „chleb w płynie“, tj. piwo.

Według ostatnich badań archeologicznych i historycznych napój ten, jak podaje M. Kiwerski, wyrabiano w starożytnym Babilonie ze słodu jęczmienia lub pszennego, czasem jeszcze z dodatkiem daktyli, na około 7 tysięcy lat przed początkiem n. e. Piwa te nie były chmielone.

Z ksiąg Talmudu wiadomo, że na około 2 tysiące lat przed początkiem naszej ery zaczęto dodawać przy warzeniu piwa, rośliny aromatycznej zwanej „kasuta“. Ona nadawała napojowi smak gorzkawy i przyczyniała się do jego konserwacji.

Najdawniejsi znawcy i tłumacze Talmudu utożsamiają roślinę „kasuta“ z chmielem. Jest ciekawe, że już wówczas przypisywano tej roślinie pewne znaczenie lecznicze, Talmud bowiem zalecał w wypadkach niektórych chorób spożywanie niewielkich ilości „kasuty“ z solą. Powstaje pytanie, czy chmiel był jedy-



Ryc. 1. Kryształki lupuliny, powiększenie 120×



Ryc. 2. Przekrój przez szyszkę chmielu



Ryc. 3. Boczne pędy u chmielu uprawnego

nym znanym dodatkiem przy wyrobie piwa, czy też kiedyś wchodziły do piwa i inne dodatki aromatyczne poza tym.

Otóż już w owych czasach przed początkiem naszej ery w państwie izraelskim dodatkiem przy wyrobie piwa, który nadawał temu napojowi smak i aromat, były liście i owoce laurowe. Liście te pochodziły z rośliny *Laurus nobilis* — wawrzyn szlachetny, uprawianej do dziś w Gruzji zachodniej i na południowych wybrzeżach Krymu. W czasach nierównie nam bliższych, bo w XVI wieku stosowano też w tymże celu inną roślinę, której liście zawierają substancje gorzkie, a mianowicie woskownicę — *Myrica Gale* z rodziny woskownicowatych. Używano jej w północnych i zachodnich Niemczech, w Danii i w Norwegii. Te i inne dodatki stosowane w ciągu wieków przy wyrobie piwa nie miały jednak nigdy tego znaczenia, jakie zdobył sobie chmiel.

Przeważa obecnie pogląd, że chmiel pochodzi z Azji. Czy jest on również rośliną endemiczną w Europie, jak twierdzi de Candolle — to kwestia sporna. Linneusz np. uważa, że chmiel dostał się do Europy z Azji dopiero w czasie wędrówek ludów w V wieku naszej ery. W języku starorzymskim Pliniusz nazywa chmiel *lupus salicarius*, tj. „wilk owijający się dookoła wierzb“. W późniejszej nazwie łacińskiej utrzymał się już źródłosłów słowiański od słowa „chmiel“, gdyż Rzymianie wskutek bliskich kontaktów

ze wschodem poznali stamtąd zarówno wyrób piwa, które nazywali „napojem barbarów“, jak i chmiel. U ludów Kaukazu określano opisaną roślinę słowem *humalag*, u Finów *humala*, w językach anglosaskich spotykamy pierwiastek *hop*, we francuskim *houblon*, choć jedna z nazw ludowych brzmi *la vigne du nord* (winorośl północy).

Nazwę *Humulus lupulus* L. ustalił w nauce Linneusz.

Czemu zawdzięcza chmiel swoje znaczenie?

W ostatnich latach wykonano kilka naukowych prac farmakologicznych i biochemicznych nad głównymi składnikami chmielu: humulonem i lupulonem (biorąc chemicznie, są to kwasy gorzkochmielowe i żywice miękkie).

Z prac tych dowiadujemy się, że wymienione składniki chmielu mają wielką siłę grzybobójczą i bakterio-bójczą; tak np. określono, że ich aktywność w stosunku do *Lactobacillus bulgaricus* jest 4 do 29 tysięcy razy wyższa od fenolu. W innej pracy podkreślono ciekawą właściwość tych składników, a mianowicie ich działanie również antytuberkuliczne.

Wymienione antyseptyczne właściwości chmielu były wyzyskiwane w średniowieczu i w czasach późniejszych w pewnym celu specjalnym. Mianowicie istniał zwyczaj posypywania ciała zmarłych „wysokiego urodzenia“, jak to określano wówczas, szyszkami chmielu. Miały one zabezpieczać częściowo przynajmniej ciało

nieboszczyka złożone w trumnie od szybkiego rozkładu.

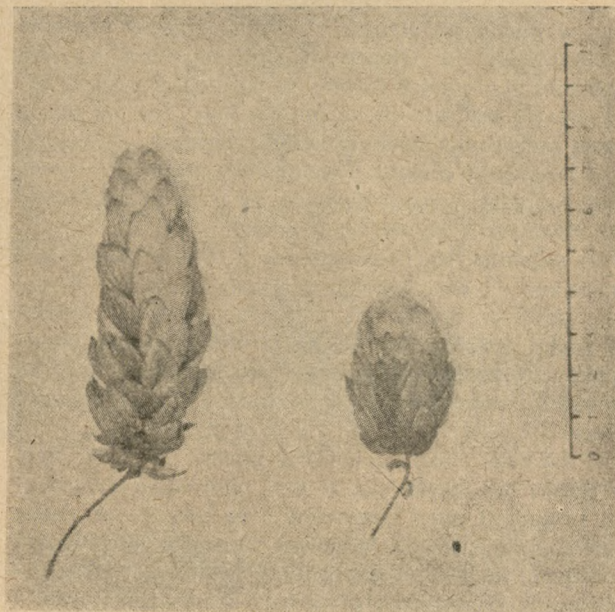
Szyszki chmielu znajdują się również w trumnach wielu grobów królewskich na Wawelu.

Gdy już mowa o składnikach chemicznych chmielu, podkreślić trzeba, że zawarte są one w lupulinie, tj. mączce chmielowej, wydzielinie gruczołów zawartych w żeńskich kwiatostanach naszej rośliny, tzw. szyszkach.

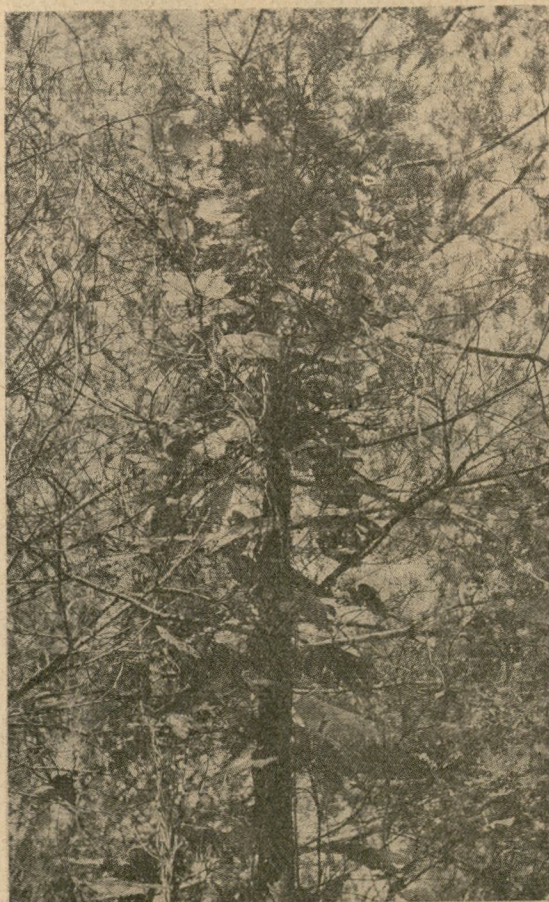
Na zdjęciu widać przekrój szyszki z kulkami lupuliny jak również samą lupulinę w dużym powiększeniu w postaci kryształów (120 razy).

Analizy chemiczne chmielu uprawnego wykazują, że zawiera on około 12—17% wody, 12—16% celulozy, 6—9% popiołu, 15—24% związków azotowych (białka, albumozy, peptony i amidy, głównie asparagina), 2—6% garbników, 0,3—1% olejków eterycznych, wreszcie 15—24% wspomnianych już kwasów gorzkochmielowych i żywic.

Poza tym chmiel zawiera bardzo małe ilości alkaloidu, odkrytego przez Griessmayera i nazwanego



Ryc. 5. Szyszki chmielu uprawnego (mniejsza) i dzikiego (większa)



Ryc. 4. Chmiel dziki na sośnie (Ruda las)

hopeiną, który to składnik w chmielu dzikim występuje w ilościach nieco większych niż w uprawnym.

Rzecz ciekawa, że drugi znany gatunek, który w przeciwieństwie do *Humulus lupulus* L. jest rośliną jednoletnią, a mianowicie *Humulus japonicus* Sieb. et Zucc. nie ma gruczołów lupulinowych. Ten drugi gatunek jest rozpowszechniony w Chinach, Japonii i na

sąsiednich wyspach, a w postaci dziczącej spotyka się go również w Europie, w południowym Tyrolu, Bawarii i Szwajcarii. Jest on chętnie uprawiany jako tzw. chmiel japoński w ogrodach — roślina ozdobna, szybko rosnąca.

Zasięg geograficzny *Humulus lupulus* L., zwany chmielom zwyczajnym, obejmuje strefy klimatu umiarkowanego starego i nowego świata. Żukowski podaje, że rośnie on dziko w lasach liściastych nie tylko w europejskiej części ZSRR, ale również w Syberii zachodniej i w Azji środkowej. Jeżeli chodzi o zasięg wysokościowy, to spotyka się go zarówno w miejscach leżących nad morzem, np. nad Bałtykiem w Polsce, jak i w wysokogórskich dolinach, a w Alpach nawet na znacznych wysokościach, bo około 1300 m npm. W Czechosłowacji chmiel dziki znajdowano do wysokości 900 m npm.

W różnych krajach chmielniki na ogół nie są położone wyżej niż 500 m npm., w Jugosławii wyjątkowo tylko dochodzą do wysokości 800 m npm.

Z rośliną tą człowiek często spotyka się w przyrodzie. Dzikie chmiel rośnie w pewnych warunkach ekologicznych odpowiadających mu, w miejscach wilgotnych i o glebie próchnicznej, z reguły na skraju lasów i zarośli, ponieważ jest rośliną wijącą się, zawsze w prawo, za ruchem słońca, zgodnie z obrotem wskazówek zegara. Na zdjęciu widzimy dziki chmiel owijający się dookoła sosen i brzoź.

Pierwszych wiadomości o chmielnikach w Polsce trzeba szukać w różnych zielnikach, starych kronikach i innych źródłach historycznych. W zielniku Szymona Syreniusza (Syreńskiego), wydanym w roku 1613, znajduje się taki ustęp: „... sadzony w chmielnikach rośnie. Płonny (tj. dziki) po płociech y drzewach y po krzewinach się pnje. Obfitość go w Polsce, Niemczech, Czechach y Śląsku“. Pierwsze chmielniki założono u nas w XIII wieku na Śląsku i w Wielkopolsce. Píše o tym Sztencel w swej historii Ślą-

ska, wymienia on plantacje położone między Lesznem wielkopolskim a Głogowem śląskim. Szajnocha w dziele pt. *Jadwiga i Jagiełło* pisze: „...kto się uprawą wina parać nie chciał, pracował w gęstych onego czasu chmielnikach około rośliny piwnej“.

O znaczeniu piwa i piwowarstwa świadczy nazwa miejsca, gdzie przechowywano te napoje; miejsce to jak wiadomo nazywa się piwnicą.

Do najstarszych, pochodzących z XIV wieku, należy istniejący do dziś browar w Grodzisku wlkp. W tej dzielnicy rozszerzyła się ponownie uprawa chmielu w wieku XVI, kiedy zajęli się nią uchodźcy polityczni z Czech, tzw. bracia czescy, i stąd uprawa chmielu rozszerzyła się i na inne dzielnice naszego kraju.

W okresie międzywojennym uprawa chmielu była w Polsce tak rozwinięta, że kraj nasz około 80% swojej produkcji mógł eksportować za granicę za cenne dewizy. Co prawda rodzimy przemysł piwowarski w ustroju kapitalistycznym uległ wyraźnemu skurczeniu się, a konsumpcja piwa była u nas niska.

Po drugiej wojnie światowej stan naszego chmielarstwa był na skutek zniszczeń wojennych i działalności okupanta hitlerowskiego katastrofalny. Znaczną część swego zapotrzebowania nasz przemysł piwowarsko-słodowniczy musiał pokrywać kosztownym importem chmielu z zagranicy.

W latach 1945—46 wielki browar w Okocimiu wskutek braku surowca z plantacji skupywał po jarmarkach chmiel zbierany z dzikiego stanu, mimo że ma

on na ogół znacznie niższą wartość technologiczną od chmielu uprawnego.

Obecnie, po 9 latach intensywnej pracy nad odbudową chmielarstwa w Polsce Ludowej, zdołano powiększyć kilkunastokrotnie obszar plantacji w stosunku do stanu powojennego i produkcja rodzima zaspokaja już potrzeby przemysłu krajowego. Jest rzeczą ciekawą, że konsumpcja „chleba w płynie“, tj. piwa, w Polsce Ludowej stale wzrasta i obecnie jest ona 5 razy wyższa niż przed wojną (20 litrów na głowę a dawniej przeciętne spożycie 4 litry). Świadczy to o stopniowym wzroście zamożności szerokich mas pracujących i o skutecznym wypieraniu przez napoje niskoalkoholowe (piwo i wino) szkodliwej dla organizmu ludzkiego wódki.

Jak już wspomniano, chmiel uprawny ma wyższą wartość technologiczną od chmielu dzikiego, od którego różni się również szeregiem cech morfologicznych i fizjologicznych, co widać w załączonych fotografiach roślin, liści i szyszek.

Przytoczmy jeszcze jedną ciekawą właściwość biologiczną chmielu związaną z jego rozmnażaniem. Jak wiadomo, jest to roślina dwupienna. W przyrodzie występują zarówno osobniki żeńskie, jak i męskie, z przewagą ilościową pierwszych. W wyniku zapłodnienia w szyszkach powstają jednonasienne orzeszki zwane nasionami.

Rozmnażanie chmielu w przyrodzie następuje z reguły z nasion, chmiel uprawny natomiast rozmnażany jest wegetatywnie przez sadzonkowanie.



Ryc. 6. Boczne pędy u chmielu dzikiego



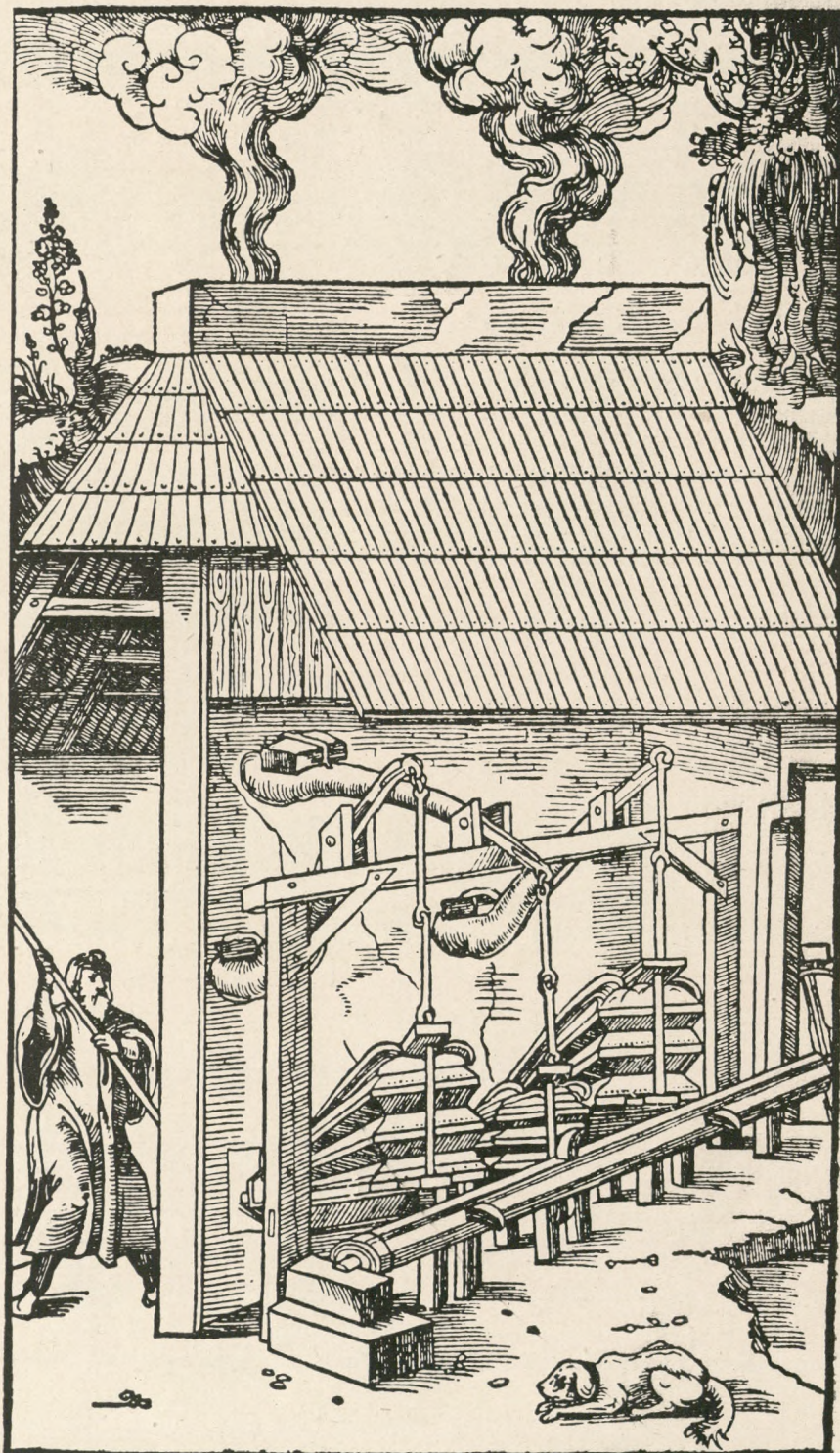
ZROSTY KRYSTAŁÓW

Fot. A. Majerowicz

Kryształy kwarcu: grupa kryształów, zrosniętych nieregularnie (duże zdjęcie po prawej stronie) i zrosty równoległe (II rząd — zdj. lewe: „pień krystaliczny“, zdj. prawe — kwarc „berlowy“).

Bliźniacze zrosty ortoklazu (I rząd, zdj. lewe), kalcytu (I rząd, zdj. środkowe i prawe), kasyterytu (III rząd, staurolitu (IV rząd, zdj. lewe) i fluorytu (IV rząd, zdj. prawe).

Obok większości naturalnych bliźniaków umieszczono modele krystalograficzne o równomiernym wykształceniu ścian.



HUTNICZE DMUCHAWY MIECHOWE W XVI WIEKU



Ryc. 7. Liść chmielu uprawnego



Ryc. 8. Liść chmielu dzikiego

Co więcej, w krajach produkujących tzw. chmiele szlachetne o prawidłowej i wysokojakościowej szyzce (ZSRR, Polska, Czechosłowacja, Niemcy, Jugosławia i północno-wschodnia Francja), uprawia się tylko rośliny żeńskie i unika się zapylania ich przez rośliny męskie, aby nie dopuścić do wytwarzania nasion i tzw. zaziarnienia szyszek. Wpływa to bowiem ujemnie na ich jakość w zastosowaniu browarniczym, aczkolwiek przyczynia się skądinąd do podniesienia wielkości i ciężaru szyszek oraz ich plonu.

U nas np. w myśl obowiązujących przepisów chmiel dziki rosnący w pobliżu chmielników należy niszczyć tak jak chwast, aby nie powodował zapylania żeńskich roślin uprawnych.

W krajach produkujących chmiele mniej szlachetne (Belgia i kraje anglosaskie) dopuszcza się do zapylania roślin żeńskich.

Do specjalnych celów naukowo-badawczych i hodo-

wlanych, w celu wyhodowania nowych ulepszonych odmian chmielu, mogą być bardzo cenne niektóre ekotypy chmielu dzikiego rosnące w różnych warunkach środowiska.

Ekotypy chmielu dzikiego mogą wnieść do naszego materiału hodowlanego swoją żywotność biologiczną związaną z generatywnym sposobem rozmnażania się i z wieloletnim przystosowaniem się do różnych warunków środowiska; chmiele te mogą np. posiadać cenne właściwości odpornościowe, które chcielibyśmy przenieść na nowe odmiany hodowlane.

Na zakończenie podamy, że obok głównego zastosowania „zielonego złota”, jak obecnie nazywają chmiel w browarnictwie, i ubocznych zastosowań w medycynie ludowej i weterynaryjnej oraz w kosmetyce, trwają badania nad spożytkowaniem łodyg chmielu jako surowca włókienniczego, a resztek pożywnych — jako wartościowej paszy dla bydła mlecznego.

SPOSTRZEŻENIA FENOLOGICZNE W CZASIE REJSU WIOSENNEGO PO BAŁTYKU

ST. KUJAWA (Gdynia)

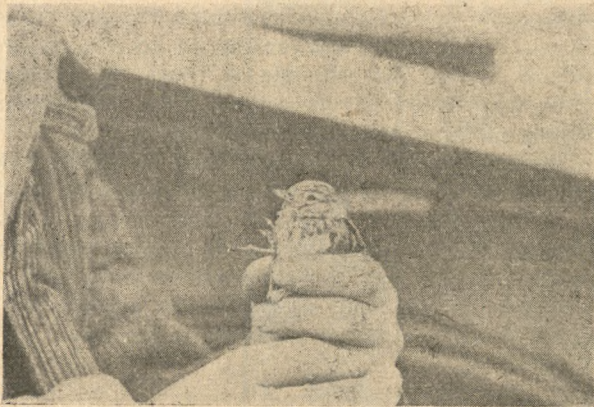
Wiosnie na wybrzeżu towarzyszą masowe przeloty ptaków. Wówczas na piaszczystym brzegu Bałtyku leżą dziesiątki, setki martwych ptaków. Po wielu z nich pozostały tylko kosteczki rozrzucone i wybielone przez wiosenne słońce i wodę. Ile zaś pochłonęły sztormowe fale Bałtyku, tego nie dowiemy się nigdy.

Zmęczone, głodne ptaki pchane wszechpotężnym instynktem, muszą pokonać na swej drodze do ojczystych stron czyhające na nie ogromne niebezpieczeństwa, jakie zgotowała im przyroda. Do największych przeszkód

należą niewątpliwie morza. W tym czasie każdy statek znajdujący się na szlaku wędrówek stanie się dla ptaków przystanią. Nierzadko przetrwają na statku przez kilka dni, a nawet tygodni, nie oddalając się od tej „pływającej wyspy”.

Taką „bazą wypoczynkową” stał się badawczy statek Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni m/t „Birkut”.

Rejs miał opracować technicznie połów ryb na światło. W tym celu oprócz specjalnych lamp głębinowych zabraliśmy ze sobą komorę obserwacyjną (batyskaf),

Ryc. 1. Szpaki (*Sturnus vulgaris*)Ryc. 2. Szpaki i zięby jery (*Sturnus vulgaris* i *Fringilla montifringilla*)Ryc. 3. Skowronek polny (*Alauda arvensis*)

Ryc. 4. Zmęczone długim lotem zasypiały w sieci

aby wyniki uzyskane za pomocą echosondy i światła, poprzeć bezpośrednią obserwacją. W szczególności chodziło nam o stwierdzenie, z jakim gatunkiem ryby mamy do czynienia i jak zachowuje się ona wobec światła.

Rejs odbył się w drugiej połowie kwietnia. Pogoda była pochmurna i mglista. Po niecałych dwóch godzinach mijaliśmy Półwysep Helski. Jak drogę z Gdyni do Helu mieliśmy względnie spokojną, tak za półwyspem rozpoczęło się silniejsze kołysanie. Zapadał zmrok. Noc była wietrzna i bezgwiezdna.

Następnego dnia nie towarzyszyły już nam krzykliwe mewy-śmieszki (*Larus ridibundus*). Wokół nad wodą unosiła się poranna mgła. Od czasu do czasu dziób statku zanurzał się w falach. Siła wiatru wzrastała. Motory warczały całą swoją mocą 300 KM wprawiając cały kadłub statku w nieprzyjemne drgania.

Rano przechodząc w pobliżu sieci rybackich umocowanych przy burcie statku, spostrzegłem, że wokół nich uwijają się ptaki. Okazało się, że są to zięby pospolite (*Fringilla coelebs*), trzy samczyki i dwie samiczki. Prawdopodobnie poprzedniego dnia wieczorem schroniły się na statku. Musiały być bardzo zmęczone, gdyż niechętnie podrywały się do lotu mimo zbliżenia się mojego do nich na odległość zaledwie kilkudziesięciu centymetrów. Kilka z nich spało ze schowanymi pod skrzydła główkami.

W południe stwierdziłem obecność na statku paru pliszek (*Motacilla alba*). Przelatywały one z jednego jego końca na drugi koniec, przeglądając dokładnie wszelkie szpary na pokładzie.

Z każdym dniem przybywało nam skrzydlatych „pasażerów”. Trzeciego dnia naszej podróży mieliśmy już pięć gatunków ptaków. Oprócz zięb i pliszek „Birkut” na swoim pokładzie posiadał zięby jery (*Fringilla montifringilla*), szpaki (*Sturnus vulgaris*) i jednego skowronka polnego (*Alauda arvensis*). Najliczniejszą gromadkę tworzyły zięby pospolite, następnie zięby jery, pliszki, szpaki oraz jeden skowronek polny.

Najchętniej wszystkie ptaki przebywały na górnym pokładzie, gdzie stały skrzynie z zapasami żywności. Jedne, w szczególności zięby pospolite, zięby jery i szpaki, zjadały przypadkowo rozsypaną kaszę, a pliszki najchętniej zjadały skrawki mięsa. Gdy wszystko zostało skrzętnie wydziobane, sfruwały na dolny pokład przystępując do przeglądania szpar i zakamarków statku, gdzie znajdowały zawsze resztki ryb.

Dokonywałem też obserwacji nad mewami. Te nieodłączne towarzyszkę statków mają również pewne granice swojego zasięgu. Jedne trzymają się bliżej lądów, inne oddalają się od niego na znaczne odległości. Podobnie dzieje się i nad Bałtykiem. Najliczniej występują tutaj zasadniczo trzy gatunki: mewa-śmieszka (*Larus ridibundus*), mewa siodłata (*Larus marinus*) i mewa żółtonoga (*Larus fuscus*). Z ładem związana jest szczególnie mewa-śmieszka. Można spotkać tu i pozostałe gatunki, ale w znacznie mniejszej ilości. Natomiast mewy siodłate i mewy żółtonogie obserwujemy szczególnie na pełnym morzu.

W czasie tego rejsu to spostrzeżenie było bardzo charakterystyczne. Otóż, kiedy płynęliśmy z Gdyni do Helu, przez cały czas towarzyszyły nam mewy-śmieszki. Za Helem zastąpiły je mewy siodłate i mewy żółtonogie.

Nie były one tak liczne jak tamte, ale od czasu do czasu przelatwały nad nami.

Najwięcej mew siodlatych i żółtonogich ukazywało się podczas wyciągania włoka z rybami. Wówczas zlatywały się ze wszystkich stron kracząc przeraźliwie i czyhając na wypadek z włoka ryby.

Zastanawiałem się, w jaki sposób dochodzi do zmobilizowania od razu takiej ilości tych ptaków. Odpowiedź otrzymałem po kilku dniach. Otóż okazuje się, że większość mew siedzi na wodzie, czekając na sygnał dany im przez mewy szybujące. Mewa spostrzegłszy większą ilość martwych ryb lub też odpadków po filetowaniu pływających na powierzchni wody, krzykiem zwołuje swoje towarzyszek, które gdzieś w oddali siedzą na wodzie. Wówczas podrywa się całe towarzystwo kierując się w stronę najbliższego statku rybackiego.

Tymczasem ptaszki nie opuszczały naszego statku. Pływały z nami po Bałtyku.

Na noc ukrywały się wśród sieci rybackich lub też w wiklinowych koszach. Najgorzej czuł się skowronek polny. Nie smakowały mu kawałki ryb ani też kasza. Pewnego dnia znaleziono go w mesie (jadalnia na statku) skulonego i bardzo osłabionego. Schwytany, nie próbował uciekać. Różtoczyliśmy opiekę nad tym najmiłszym naszym śpiewakiem. Karmiony mięsem, szybko powrócił do sił.

Rejs zbliżał się ku końcowi. Coraz częściej mijaliśmy kutry rybackie powracające do portu.

Pewnego porannego dnia, a było to w przeddzień przyjazdu do Gdyni, stwierdziłem, że ptaków nie ma już na pokładzie statku. Odleciały, posłuszne nakazowi natury.

ANTONI GAWEL (Kraków)

ADAM PRAŻMOWSKI, KONSTRUKTOR PRYZMATÓW POLARYZACYJNYCH

Historia nauk geologicznych w Polsce a także i gdzie indziej ogranicza się przeważnie do biografii zasłużonych badaczy i do chronologii ważniejszych wydarzeń w rozwoju instytucji tym naukom poświęconych. Rzadziej natomiast jest ona historią myśli geologicznej, osiągnięć naukowych lub metod pracy. W związku z historią metodyki prac geologicznych należy podnieść, iż poważnym bodźcem w rozwoju jest stosowanie i doskonalenie przyrządów naukowych (np. mikroskopy) a nawet całych skomplikowanych technicznych urządzeń (aparatura wiertnicza, sejsmiczna itd.). Warto więc zwrócić uwagę na to, że z terenów Polski pochodzi kilku badaczy, którzy dzięki konstrukcjom przyrządów walczyli przyczynili się do rozwoju zwłaszcza mineralogii i petrografii. Spośród niepolskich mieszkańców naszych ziem wypada wspomnieć Marcina Webskiego, współpracującego z zakładami optycznymi C. Zeiss'a, i profesora mineralogii na uniwersytecie wrocławskim (1868—1872), a następnie berlińskim, urodzonego w r. 1824 w Głuszyca na Dolnym Śląsku, a zmarłego w Berlinie w r. 1886. Z Raciborza pochodzi zmarły przed 7 laty Maksymilian Berek, znakomity konstruktor części optycznych do aparatu fotograficznego Leica i do mikroskopów polaryzacyjnych Leitza, wynalazca szeregu aparatów pomocniczych (kompensator interferencyjny), jako też wybitny teoretyk metody badań mikroskopowych za pomocą uniwersalnego stolika Fiodorowa.

Z polskich uczonych i wynalazców instrumentalnych należy wymienić Adama Prażmowskiego, astronoma Obserwatorium Warszawskiego. Koleje jego życia w związku z nie zauważoną 70 rocznicą jego śmierci, a w 1956 r. 135 rocznicą jego urodzin przypomnieliśmy społeczeństwu prof. Jan Gadowski w nrze 4 „Uranii” (Adam Prażmowski, pierwszy astrofizyk polski). Mineralogom i petrografom nazwisko Prażmowskiego nie jest obce, gdyż każdy obszerniejszy podręcznik zagraniczny (Rosenbusch-Wulffing, Johansen) wymienia go wśród konstruktorów pryzmatów polaryzacyjnych.

Urodzony 15. III. 1821 w Warszawie, po ukończeniu szkoły średniej i dwuletnich nauczycielskich kursów dodatkowych, został pomocnikiem a następnie starszym adiunktem Obserwatorium Warszawskiego (1848—1863). W latach 1860—1862 objął katedrę fizyki doświadczalnej w Akademii Medycznej w Warszawie, a w r. 1862/3 w Szkole Głównej. Na tych stanowiskach zasłynął nie tylko dzięki obserwacjom astronomicznym nad koroną słoneczną i pomiarom geodezyjnym besarabskiej części południka petersburskiego, lecz także z powodu budowy szeregu aparatów wykonanych własnoręcznie z talentem pierwszorzędnego mechanika precyzyjnego. Po powstaniu styczniowym uchodził do Paryża, gdzie znajduje zatrudnienie w wytwórni narzędzi optycznych Hartnacka jako mechanik i następnie wspólnik, a wreszcie jako właściciel, gdy po wojnie w r. 1871 Hartnack wyemigrował do Niemiec.

W r. 1866, a więc przed 90 laty, pojawia się opis sporządzonego przez A. Prażmowskiego kalcytowego pryzmatu polaryzacyjnego (*Prisme polarisateur de M. M. Hartnack et Prażmowski*, „Annales de Chimie et Physique”, serie 4, t. VII, p. p. 181—189). Od klasycznego pryzmatu Nicola różni się on cięciem płaszczyzny odbijającej, poprowadzonym prostopadle do osi optycznej kalcytu, kształtem prostopadłościennym o ścianach podstawowych prostopadłych do wydłużenia pryzmatu i dużą aperturą dochodzącą do 35° dzięki użyciu przez Prażmowskiego pokostu lnianego lub makowego do sklejanie. Pryzmat Prażmowskiego ma inną orientację w odniesieniu do romboedru zasadniczego kalcytu niż pryzmat Nicola oraz korzystniejszy stosunek wydłużenia do szerokości. Cechą ujemną jest zbyt wielka strata cennego materiału kalcytowego w związku z odpadem przy wycinaniu pryzmatu.

W ciągu 20-letniego pobytu na emigracji nie przestał pracować naukowo i dla kultury polskiej. Był on członkiem czynnym powstałego w Paryżu w r. 1870 emigracyjnego Towarzystwa Nauk Ścisłych, a od r. 1880 jego prezesem. Zmarł 5. II. 1882 roku.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Kamień w służbie człowieka

Współczesna kultura materialna osiągnęła wysoki stopień rozwoju dzięki szerokiemu stosowaniu węgla jako surowca energetycznego i żelaza jako tworzywa maszyn, środków komunikacji, budowl i przedmiotów codziennego użycia. Pomimo konkurencji innych surowców energetycznych i innych metali w chwili obecnej węgiel i żelazo są najpotężniejszymi dźwigniami rozwoju.

Nie zawsze jednak im przypadała rola decydująca. W zaraniu dziejów ludzkości tę wyjątkową rolę dźwigni kultury materialnej odgrywał kamień. Prehistorycy określają najstarszy okres pradziejów człowieka jako wiek kamienny, dzieląc go na dwie epoki: starszą — kamienia łupanego i młodszą — kamienia gładzonego. Użyteczność kamienia nie zmalała, gdy człowiek dźwignął się na wyższy stopień kultury, pojawiły się jedynie inne tworzywa, pochodzące pośrednio również ze świata kamieni. Dziś znaczenie kamienia jako tworzywa, jako materiału budowlanego i drogowego jest też nadal olbrzymie, a architektura przeżywa nawet renesans kamienia.

Dlatego upowszechnienie wiedzy o kamieniu użytkowym jest ważnym zadaniem w wykształceniu ogólnym i kształtowaniu światopoglądu zarówno młodzieży, jak i dorosłych. A mamy w tej dziedzinie poważne zaniedbania jeszcze z okresu minionego: Za mało pisało się, za mało mieliśmy wydawnictw popularyzatorskich, za mało ukazywało się przekładów. Tych zaległości nie da się wyrównać od razu.

Poważną pozycją w tej dziedzinie jest świeżo wydana książka: *Kamień w służbie człowieka*¹. Napisana jest na poziomie elementarnym o tyle, że czytelnik o przygotowaniu w zakresie siedmiu klas szkoły podstawowej czytać ją może z pożytkiem i ze zrozumieniem. Trudniejsze wyrazy są w końcu książki objaśnione.

Autorzy podkreślają (str. 29—30), że książka przeznaczona jest przede wszystkim dla skalników i kamieniarzy, ażeby wyjaśnić im wielokrotnie poruszane zagadnienia powstawania, występowania, wydobywania i użytkowania kamienia. Nie tylko jednak skalnicy i kamieniarze, lecz przede wszystkim młodzież sięgnąć powinna po tę książkę wprowadzającą czytelnika w interesujący i ważny krąg zagadnień.

Po wyjaśnieniu, iż kamień w mowie potocznej oznacza to samo co skała, czytelnik znajduje opis występowania skał w Polsce, powstawania skał i wiadomości o budowie Ziemi. Dalej opisane są najpospolitsze rodzaje skał w powiązaniu z odpowiednimi działami geologii dynamicznej, wreszcie zaś — sposoby użytkowania kamienia przez człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem budownictwa.

Książka nie pretenduje do układu podręcznikowego zawierając raczej wiadomości fragmentaryczne niż systematyczne, co umożliwiło dobranie treści bardziej

zaciekawiającej. Styl książki, mimo że miejscami gawędziarski (w niewyszukanej formie), nie prowadzi na ogół do wyobrażeń nieścisłych, a przy tym nie nuży czytelnika, a czasem nawet potrafi przykuć uwagę do faktów powszechnie znanych, lecz ukazanych z innej strony.

Książka nie jest wolna od pewnych błędów metodycznych. Z uwagi na pewne przygotowanie czytelnika, ogólne lub fachowe, nie należało unikać nazywania rzeczy po imieniu. Tymczasem w całej książce autorzy unikają nazwania podstawowych minerałów skałotwórczych krzemianami. Zamiast wymieniania pierwiastków zawartych w amfibolach i augitach (z pominięciem tlenu), lepiej chyba było powiedzieć, że są to krzemiany i jakie mianowicie. Odmienną łupliwość amfiboli i augitów można było uwzględnić.

Czasem autorzy streszczają się nadmiernie, pragnąc np. w jednym zdaniu wyjaśnić wygląd i powstawanie jaskiń (str. 6) lub w dwóch zdaniach opisać pracę skalnika (str. 48).

Niefortunne, a nawet nieścisłe jest wyrażenie, że kwarc „rośnie powoli, ale ciągle“ (str. 40), że skałę (str. 42) daje się zarysować szczyrykiem. Pojęcie ładolodu (str. 45) wymaga bliższego wyjaśnienia.

Bardzo interesujące i pomysłowe rysunki przedstawiające z lotu ptaka kamieniołom, obróbkę kamienia, rzeźbiarstwo i budownictwo kamienne są niestety słabo czytelne, a poszczególne fragmenty tych rysunków są trudne do odnalezienia. Dopomógłoby tu zastosowanie czytelniejszego kroju cyfr i liter na rysunkach.

Opis piramid cytowany jest z „Faraona“, a w odnośniku podano wydanie, z którego pochodzą cytaty. Nie wiem dlaczego inne wydanie Prusowego Faraona jest podane na str. 179 jako lektura uzupełniająca. Należałoby raczej podać książkę A. Jakowlewa — „W świecie kamieni“ (Warszawa 1955, Wiedza Powszechna), pominęta w wykazie lektury chyba przez przeoczenie.

Nasuwane uwagi krytyczne nie umniejszają wszakże wartości książki, której życzyć należy, ażeby jak najprędzej dotarła do szerokich kół czytelników i znalazła się w każdej bibliotece szkolnej. Sprzyja temu i poprawna szata zewnętrzna, i cena przystępna.

ANTONI ŁASZKIEWICZ (Warszawa)

Ryby pancerne z grupy *Arthrodira*

W skałach osadowych okresu dewońskiego zachowali się liczni przedstawiciele prawie wszystkich wymarłych i obecnie żyjących rzędów ryb. Ryby pancerne z grupy *Antiarchi* (*Pterichthyes*) i *Arthrodira* (*Cocco-stei*) obejmowane często wspólną nazwą *Placodermi*, są to ryby okresu dewońskiego szczególnie ciekawe pod względem budowy i ważne filogenetycznie.

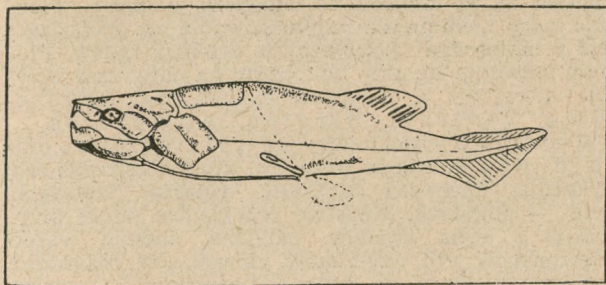
O pierwszej grupie, to jest o *Antiarchi* pisał na łamach „Wszechświata“ F. Bieda artykuł pt. *Dewońskie ryby pancerne posiadały płuca* — (Patrz „Wszechświat“ — rocznik 1948, zeszyt 10, str. 303).

Obecnie chcę poświęcić kilka słów grupie *Arthrodira* z uwagi na jej ważność jako skamieniałości przewod-

¹ R. Fleszarowa, I. Kardymowiczowa, W. Kosiński: *Kamień w służbie człowieka*. A5, str. 186, 75 rys. i 1 mapa w tekście. Warszawa 1956, Wydawnictwo Geologiczne, brosz. cena zł 7,50.

niej okresu dewońskiego oraz ze względu na nowe wiadomości, jakie na ten temat przynosi prasa radziecka.

Grupa *Arthrodira* obejmowała wiele form okrytych kostnym pancerzem, który składał się z dwóch części ruchomych połączonych stawami. Jedna część pancerza



Ryc. 1. Dewońska ryba pancerna (*Dinichthys intermedius*)

okrywała głowę i okolice skrzel, a druga przednią część tułowia. Chrzastkową mózgową z wierzchu pokrywała cienka warstwa kości. Struna grzbietowa zachowywała się w ciągu całego życia, lecz łuki kręgów już kostniały. Niektóre rodzaje (m. in. *Dynichthys*) na miejscu płetw piersiowych miały nieruchome kolce. Para oczu znajdowała się na boku głowy, ale u niektórych rodzajów poza tym istniało normalnie wykształcone trzecie oko ciemieniowe.

Ryby pancerne z grupy *Arthrodira* zamieszkiwały zarówno wody śródlądowe, jak i morskie. Wielkość ich była bardzo rozmaita i tak na przykład *Coccosteus decipiens* miał 60 cm długości, gdy rodzaj *Titanichthys* i *Dinichthys* (ryc. 1) posiadał przedstawicieli dochodzących do 9 metrów długości.

D. Obruczew w artykule *Wielkie ryby pancerne* („Priroda” nr 4, rocznik 1952) krytykuje przesadne wiadomości o rozmiarach rodzaju *Titanichthys* i *Dinichthys*, a zarazem podaje dwa rodzaje ryb pancer-

nych z tej samej grupy, charakterystyczne dla środkowego dewonu europejskiej części ZSRR.

Według Obruczewa rodzaj *Titanichthys* nie przekraczał 5–6 metrów długości. Podobną wielkość osiągały ryby pancerne z rodzaju *Homostius* i *Heterostius*, opisane przez A. Giejnca w wydawnictwach Tartuskiego Uniwersytetu. Ryby te znajdują się w pokładach środkowego dewonu w okręgu nadbałtyckim ZSRR oraz w okolicach Leningradu i Pskowa. Rodzaj *Heterostius* (ryc. 2) posiadał szeroką, spłaszczoną głowę, która razem z przednią częścią tułowia były okryte kostnym pancerzem mającym 4–5 cm grubości. Poza tym pod przednią częścią głowy pozostała środkowa płytka silnie zredukowanego pancerza brzuszego, połączona z grzbietową częścią pancerza specjalnie przekształconymi wyrostkami kości pasa barkowego. Szczególnie silnie rozwinięte były kości przedniego brzoju pancerza tułowiowego, do którego przyrastały mięśnie podtrzymujące ciężką głowę.

U *Homostius* i *Heterostius* istniała korelacja pomiędzy skróconym pancerzem tułowiowym a znaczną długością reszty tułowia i ogona. Podobne zjawisko obserwujemy we współczesnej ichtiofaunie, gdzie w związku z wydłużoną postacią ciała następuje redukcja lub zupełny zanik łusek skórnych, na przykład u sumów i u węgorzy.

Ryby rodzaju *Homostius* i *Heterostius* żyły w wodach słodkich i pędziły podobny tryb życia jak współczesne sumy. Przedstawiciele z grupy *Arthrodira* uważa się za przodków lub pośrednie ogniwa rządów takich, jak: *Acanthodii*, *Elasmobranchii* i *Teleostomi*.

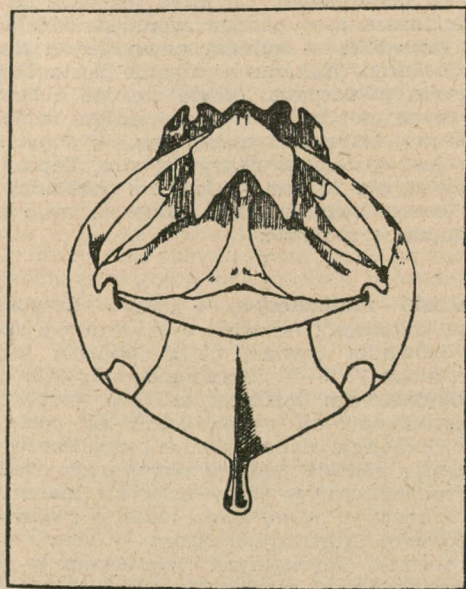
W ogóle ryby pancerne są charakterystycznymi przewodnimi skamieniałościami okresu dewońskiego zwanego „epoką ryb” („age of fishes”) i spotykane są przeważnie w pokładach starego czerwonego piaskowca.

ANDRZEJ DZIEŹKOWSKI (Poznań)

Czy ptaki posługują się echolokacją?

Stwierdzenie orientacji akustycznej u nietoperzy nasunęło przypuszczenie co do istnienia jej także u nocnych ptaków.

Doświadczenia przeprowadzano na *Steatornis caripensis* (*Caprimulgiformes*, *Steatornithidae*) opisanym w 1800 r. przez Humboldta z jaskiń Wenezueli. Ptak ten w ciągu dnia przebywa w jaskini i dopiero o zmroku wylatuje na łowy. W głębszych komorach jaskini panuje całkowita ciemność. Nawet po półgodzinnym przebywaniu w tej jaskini oko ludzkie nie rozróżnia żadnych szczegółów, a bardzo czułe błony fotograficzne po 9-minutowej ekspozycji nie wykazują śladów naświetlenia. W tej całkowitej ciemności ptaki latają zupełnie swobodnie. *Steatornis* gnieździ się pod sufitem jaskini na wysokości 20–30 m. W czasie lotu wydaje częste, ostre okrzyki, wśród których rozróżnić można inne przy wlatywaniu, inne w locie i jeszcze inne przy siadaniu ptaków na wystęпах skalnych. Okrzyki te były szczególnie ostre i częste, gdy ptaki wylatywały z jaskini przez ciemny, niski korytarz. Dźwięki te zanotowano na taśmie oscylografu, specjalnie do tego celu przystosowanego. Zapis na oscylografie składał się z szeregu powtarzających się od-cinków, o prawie stałym okresie trwania, częstotliwości



Ryc. 2. Rekonstrukcja pancerza głowowo-tułowiowego od strony brzusznej rodzaju *Heterostius*

drgań i długości przerwy między nimi. Częstość drgań głosu *Steatornis* wynosi od 5100 do 8750/sek., czyli w zasięgu wrażliwości ludzkiego słuchu. Zasięgu wrażliwości słuchu u *Steatornis* nie zbadano, ogólnie jednak wiadomo, że ptaki są wrażliwe na drgania do 20 000/sek.

Po oświetleniu jaskini latarkami, ptaki mimo przełatywania, nie wydawały żadnych głosów. Następnie cztery ze schwytanych ptaków umieszczono na 24 godziny w innej jaskini, również całkowicie ciemnej. Ptaki latały tutaj zupełnie swobodnie i z powodzeniem unikały kolizji ze ścianami. Gdy po tym okresie próbnym zatykano ptakom przewody słuchowe wata uszczelniając je specjalnym cementem, po wypuszczeniu wpadały one na najbliższą ścianę i zderzały się z nią, mimo wydawania przez cały czas głośnych okrzyków. Następnie po uwolnieniu przewodów słuchowych od zatyczek ptaki wykonywały wiele lotów bezbłędnie. Te same ptaki, z zatkanymi przewodami słuchowymi, latały bez trudności w oświetlonej jaskini, nie wydając przy tym jednak żadnych głosów.

Doświadczenia te wyraźnie świadczą o istnieniu orientacji akustycznej u *Steatornis caripensis*.

W. BYCZKOWSKA—SMYK (Kraków)

Które zwierzęta są zmyślniejsze, lądowe czy wodne?

„Szranki otwarte dla obu stron przed sądem“. — Tymi słowami zaczyna Aristomonos swoją przemowę w obronie zwierząt lądowych, w rozprawie Plutarcha, napisanej 19 wieków temu.

Plutarch (żył pomiędzy 50 a 120 r. n. e.), znany przede wszystkim jako autor *Żywotów sławnych mężów*, napisał też kilka rozpraw o zwierzętach. Jedną z nich,

Które zwierzęta są zmyślniejsze, lądowe czy wodne?, została wydana niedawno w przekładzie polskim w wyborze jego pism pt. *Moralia* (Bibl. Nar. nr 86. Ser. II, 1954).

Wydana rozprawa daje przyrodnikowi szczególne zadowolenie. Czytelnik otrzymuje w niej sporo wiadomości z zakresu ówczesnego przyrodoznawstwa. Wiadomości te, ze względu na odległość w czasie, wzbudzać mogą niemniej zainteresowanie niż pochodzące dziś z najbardziej egzotycznych dalekich lądów. Plutarch powołuje się przy tym często na najwyższe wówczas autorytety w dziedzinie zoologii, jak: Arystoteles, Teofrast, Straton, Antipatros.

W rozprawie wspomniany już Aristomonos oraz Fajdimos w trakcie zawodów, które rozstrzyga sąd, wykazują: pierwszy wyższość zwierząt lądowych, drugi — morskich. Mnóstwo przykładów, które przytaczają z życia owadów, pajaków, ptaków, węzów czworonogów, ryb, mięczaków, głowonogów, rozgwiazd, wielorybów, służy do poparcia powstałej w wyniku dyskusji między Autobulosem i Soklarosem tezy, że zwierzęta mają rozum i są nawet zdolne do cnót.

Obserwacje i ich interpretacje są często błędne, a niektóre wydają nam się wprost śmieszne. Są pośród nich takie, które w formie anegdot weszły do literatury ogólnowiadomościowej, inne przetrwały w wierzeniach ludowych. Wspomnę tu tylko o zwierzętach leczących się ziołami, znających chirurgię; o żurawiu, który „czuwając ścisła kamień w jednej nodze“, jak to podobnie w *Panu Tadeuszu* czytamy:

Żuraw, z dala gdy odprawia czaty

Stojąc na jednej nodze, z czujnymi oczyma

I by nie zasnąć, kamień w drugiej nodze trzyma.

Najciekawsze są jednak trafne obserwacje na temat: ryby pilota, symbiozy kraba pustelnika z ukwiałem, troskliwości mrówek i cierników o potomstwo i wiele innych.

Czytelnik w *Moralia*ch, znajdzie także sporą ilość wiadomości z zakresu ówczesnej znajomości fizjologii człowieka i fizyki (*Zagadnienia biesiadne*).

CZ. JURA (Wrocław)

ROZMAITOŚCI

Najdłuższe mosty świata. Stany Zjednoczone i Australia posiadają obecnie najdłuższe mosty świata: most nad zatoką Cheasapeake (USA) — 6912 m, most w Sydney (Australia) — 12 000 m, wiadukt z San Francisco do Oakland (USA) — 13 000 m i most nad zatoką Tampa (USA, na Florydzie) — 20 000 m. Jednak w najbliższym czasie wszystkie te mosty prześcignie pod względem długości prawdziwy olbrzym, którego budowę rozpoczęto w r. 1955. Będzie to most nad jez. Pontchartrain w stanie Luizjana (USA), na północ od Nowego Orleanu. Całkowita jego długość wyniesie ni mniej ni więcej tylko 38 000 m.

E. S.

Nafta w Holandii. Produkcja ropy naftowej w Holandii przekroczyła w r. 1955 milion t. Mnożą się również odkrycia nowych źródeł gazu ziemnego i ropy. Obszary roponośne koncentrują się głównie w pobliżu Schoonebeek na granicy z Niemcami i w rejonie Delft. Ostatnio podjęto wiercenia także w okolicach Hagi. Całość produkcji ropy znajduje się pod kontrolą Nederlandse Aardolie Maatschappij, które jest filią znanego potężnego koncernu naftowego Royal Dutch Shell.

E. S.

Nowe złoża żelaza w Australii. Australijski przemysł metalurgiczny — opierając się na złożach węgla Nowej Południowej Walii (w okolicach Newcastle i Port-Kembla) — tradycyjnie zużywał rudę żelazną pochodzącą ze złóż Iron Knob w pobliżu miasta Adelaide

w Australii południowej. Od kilku jednakże lat coraz większego znaczenia — pomimo wielkiego oddalenia od centrów przeróbki — nabiera nowo odkryte złożo na wyspie Cockatoo (Kakadu) w rejonie Portu Darwina, na wybrzeżu północnym. Składa się ono z hematytu o dużej zawartości żelaza i bardzo małym zanieczyszczeniu siarką, fosforem i manganem. Wydobycie prowadzone jest systemem odkrywkowym. Zapasy rudy ocenia się na ok. 25 mln. t. Jedną z pobliskich wysp zawiera jeszcze bogatsze złożo, które na razie jednak jest trzymane w rezerwie.

E. S.

Australijski radioteleskop — gigant. Bezpośrednią przyczyną kolonizacji Australii była wyprawa astronomiczna; głównym bowiem celem podróży kapitana Cooka w latach 1769—70, która zapoczątkowała kolonizację południowego kontynentu, było przewiezienie grupy astronomów na wyspę Tahiti dla poczynienia obserwacji przejścia planety Wenus przez Słońce. Obecnie Australia planuje budowę olbrzymiego radioteleskopu. Uruchomienie go stanowić będzie znaczny krok naprzód w rozwoju nowej gałęzi nauki o gwiazdach — radioastronomii. Australijski gigant — wraz z montowanym obecnie „normalnym“ teleskopem (o niemal 2-metrowej średnicy) głównego australijskiego obserwatorium na Mt. Stromlo w stolicy Australii Canberra — uzupełni naszą, jak dotąd, nader skromną znajomość południowego nieba. Będzie on odpowied-

nikiem wielkiego angielskiego radioteleskopu z Jordell Bank pod Manchesterem, a koszt jego — pokryty wspólnie przez rząd australijski, fundację Rockefellera, korporację Carnegie i prywatnych ofiarodawców — wyniesie ok. 500—600 000 australijskich funtów szterlingów.

E. S.

Bezwzględny wiek życia na Ziemi. Kalendarz życia na Ziemi przesunął się ostatnio o całe 2 miliardy lat wstecz w związku ze stwierdzeniem, że pewne skały zawierające skamieliny mają ponad 3 miliardy lat. Według dawniejszych bowiem ocen życie powstało nie wcześniej, jak 800 milionów lat temu. Sławny geolog angielski, profesor uniwersytetu w Edynburgu, Artur Holmes przypuszcza nawet, że życie istnieć musiało wcześniej, gdyż stare skały zawierają skamieliny alg, pierwotniaków i zarodników grzybów, pochodzących prawdopodobnie od jeszcze prymitywniejszych form życia. Wnioski swoje opiera Holmes na radiochemicznych pomiarach skał z pld. Afryki, Kanady i pld. Rodezji. Badane skały osadowe zawierające skamieliny przewarstwiają się z młodszymi ławicami pegmatytów. O ich wieku sędzi się na podstawie dokładnych pomiarów zawartości ołowiu w pegmatytach. Ołów ten jest produktem rozpadu ciężkich pierwiastków promieniotwórczych. Jak dotąd, najstarszą przebadaną przez Holmesa i towarzyszy skałą jest żwir granitowy z pld. Rodezji, który liczy sobie „zaledwie“ 3,3 miliardy lat.

E. S.

Tornada anonsowane dzwonami. Tornada są największą meteorologiczną plagą USA. Dlatego też nie dziwnego, iż nie szczędzi się wysiłków nad rozbudową tornadowej sieci ostrzegawczej. Ostatnio czynione są próby z automatycznymi dzwonami alarmowymi. W ruch wprawia je tzw. „skok ciśnienia“. Jest to zjawisko często poprzedzające tzw. linię szkwałów, tj. pas burz, a w którym czają się zazwyczaj tornada.

Urządzenia dzwonowe zainstalowano dotychczas w stanach Kansas, Missouri, Oklahoma i Teksas, w odstępach co ok. 50 km. m. in. na stacjach policji i straży

pożarnych, w wodociągach i innych miejscach publicznych, gdzie trwa dwudziestoczęterogodzinna służba i skąd telefonicznie można powiadomić miejscowe Weather Bureau (odpowiednik naszego PIHM) o przejściu linii „skoków ciśnienia“ atmosferycznego, oznajmionej dzwonieniem aparatów. Jedną z przyczyn słabej znajomości tornad jest fakt, że — z jednej strony — są one zjawiskiem stosunkowo drobnym, by mogły zostać uchwycone przez stacje Weather Bureau, oddalone od siebie zazwyczaj o 350 km, z drugiej zaś strony są jednak zbyt wielkie, by mogły być obserwowane przez pojedynczych fachowych meteorologów, których zasięg widzenia w żadnym razie nie przekracza 8 km.

Jak dotąd, specjaliści z Weather Bureau są w stanie zlokalizować tornada na obszarze czworokątnym o boku ok. 200 km, w przyszłości dążyć się jednak będzie do lokalizacji niebezpieczeństwa na obszarze o boku ok. 40 km. Poza alarmową aparaturą ostrzegawczą oraz studiami nad filmami ekranów radarowych obserwujących teren dotknięty tornadami do poznania ich skomplikowanej natury fizycznej używa się w coraz większym stopniu obserwacji bezpośrednich uzyskanych przez samoloty wlatujące wprost w linię szkwałów. Samoloty te są zaopatrzone w aparaty filmowe oraz w przyrządy do pomiarów szybkości wiatru, zmian ciśnienia, temperatury i wilgotności. Dane uzyskane na tej drodze przez śmiałych lotników są szczególnie cenne, gdyż dotyczą najbliższego sąsiedztwa wirującej trąby powietrznej tornada.

E. S.

Światowa produkcja ropy naftowej. Produkcja naftowa całej Ziemi osiągnęła w r. 1955 wysokość 785 milionów t, bijąc tym wydobyć r. 1954 o 76 milionów ton. Wśród producentów pierwsze miejsce zajęły USA (362 mil. t.) następnie Wenezuela (113 mil. t.), zresztą pierwsza, jeżeli chodzi o eksport ropy i ZSRR (70 mil. t.). Najbogatsze w zasoby ropy ($\frac{1}{3}$ rezerw całego globu) kraje Bliskiego Wschodu wyprodukowały 162 mil. t. z czego na Kuwejt wypada 55, na Arabię Saudyjską — 47, na Irak — 34 i na Persję — 16.

E. S.

RECENZJE

Ochrona roślin w Polsce

Na wystawach księgarskich zwraca w ostatnich czasach uwagę z dawna oczekiwana książka. Artystycznie przemyślana okładka wyróżnia ją wśród otoczenia. Książka nosi tytuł *Ochrona roślin w Polsce*. Pozycja niewątpliwie potrzebna i cenna. Autorem jej jest znany popularyzator zagadnień zielarskich Leonidas Święcko w s k i. *Ochrona roślin w Polsce*, pierwsza praca tego rodzaju w naszej literaturze, wśród zainteresowanych tym problemem spotkała się z bezsprzecznym uznaniem. Zwłaszcza w tak zwanym „terenie“. Ileż trudności następowało dotychczas samo wyszukiwanie po zakładach, bibliotekach, czytelnich czy zbiorach prywatnych poszczególnych drobnych pozycji, jakie składają się na całość wydanej ostatno książki. Poszukiwania te bywały przy tym nieraz bezowocne... Piętrzące się przed pracownikami tej ważnej dziedziny trudności — jak sądzę — właśnie skłoniły autora do wydania omawianej książki. Ale znacznie większe trudności spiętrzyły się przed nim samym. Autor niewątpliwie poświęcić musiał wiele czasu na wyszukanie odpowiednich materiałów, na ich segregowanie, na wzajemne konfrontowanie w celu dokonania optymalnego spośród nich wyboru, co zresztą nie zawsze uwieńczone było należytym skutkiem, z uwagi na rozbieżności źródłowe, o czym jest wzmianka we wstępie do książki. Przewyciężenie tych trudności stanowi niesporną zasługę autora.

Sama konstrukcja książki jest dobra. Treść podzielona jest na część ogólną i szczegółową. Część ogólna

zawiera krótki rys historyczny oraz cenne zestawienie i omówienie zarządzeń w zakresie ochrony roślin, co znacznie ułatwia pracę w terenie. Treść części szczegółowej opiera się zarówno na doświadczeniu autora, jak na najlepszej, dostępnej mu literaturze. Toteż sądzę, iż książka zasługuje na szerokie zainteresowanie nią pracowników odpowiednich resortów zajmujących się ochroną roślin, jak rolników, leśników, zielarzy, botaników itp. Pewne dostrzeżone w książce usterki mogą być łatwo usunięte w następnym wydaniu.

Książka jest pracą pionierską w dziedzinie, której dotyczy. Autor obrał drogą równie słuszną jak trudną, spełniając zadanie, jakie sobie wytknął.

Obfitość wielobarwnych tablic wzmacnia jeszcze wartość książki jako całości. Niektóre z nich nie stanowią wprawdzie zbyt wiernego odbicia pokroju roślin, lecz z uwagi na trudności w doborze grafików o tak specjalnym przygotowaniu i pod tym względem znaczącym wkład ilustracyjny za pozytywny i cenny.

Niestety nieodpowiedni papier i farby, niejednokrotnie przyczyniają się do zniekształcenia właściwego obrazu poszczególnych roślin. (Instytucjom wydawniczym pod rozważę).

W całokształcie recenzji kropkę nad i stanowią wszakże moment inny: autor pierwszej w polskiej literaturze naukowej książki tego typu wprowadza styl rysunku naukowego. Fragmenty czołowe uchwycone są tutaj ze szczególną precyzją, pozwalając odegrać drugorzędnemu tłu jedynie pomniejszą rolę. Zyskują na tym właśnie same i utrwalają w pamięci nie dający się tak łatwo zatrzeć obraz, jak to bywa w rysownictwie

stereotypowym. Podobny kierunek w zachodnim rysownictwie naukowym z powodzeniem lansuje Parke-Davis.

J. ŻAK

D. Jarząbek — LOTY KOSMICZNE „Wiedza Powszechna“ Warszawa 1956, wyd. III poprawione, str. 312, cena 13,80 zł.

Jest to książka o podróżach międzyplanetarnych i najważniejszych problemach technicznych z nimi związanych.

Zagadnienie podróży międzyplanetarnej interesuje coraz szersze rzesze czytelników. Dziś, gdy człowiek wprzął do służby nieznanie minionym pokoleniom ukryte siły przyrody, opanowanie przestrzeni poza naszym globem staje się coraz bliższe. Autor *Lotów kosmicznych* omawia ten pasjonujący temat, jako sprawę realną, opisuje wyczerpująco, a przy tym popularnie liczne zagadnienia, które należy jeszcze rozwiązać przed przystąpieniem do realizacji podróży międzyplanetarnej. Razem z czytelnikiem rozpatruje wszystkie za i przeciw, wając je na szali współczesnej wiedzy.

Książka ta wprowadza w dziedzinę realizującej się fantazji, a równocześnie wskazuje, że fantazja może i powinna łączyć się z głęboką znajomością praw przyrody.

M. Iljin — CZŁOWIEK I ŻYWIOŁ (tłumaczenie z rosyjskiego), „Wiedza Powszechna“ Warszawa 1956, str. 398, cena 14 zł.

Jeżeli słysząc z głośnika radiowego słowa: „Jak przewiduje PIHM jutro w całej Polsce pochmurno z przelotnymi opadami...“ zastanawiałeś się, czytelniku, w jaki sposób można przewidzieć kaprysy pogody — poszukaj odpowiedzi w tej książce. Dowiesz się, od czego zależy pogoda i w jaki sposób da się przewidzieć. Poznasz odkrywców tych tajemnic i perspektywy bliskiej już przyszłości, kiedy człowiek zdoła zapanować nad wiatrem, morzem i deszczami.

G. Tichow — ASTROBIOLOGIA — (tłumaczenie z rosyjskiego) „Wiedza Powszechna“ Warszawa 1956, str. 78, cena 3,40 zł.

Książka poświęcona niezmiernie ciekawemu zagadnieniu możliwości istnienia życia na innych planetach naszego układu słonecznego. Autor — pionier nowej nauki, astrobiologii, podaje w przystępnej formie wyniki swych badań nad przystosowaniem się roślin do różnych warunków środowiska i na podstawie tych badań wypowiada tezę o możliwości istnienia życia na planetach, w szczególności na Marsie.

ERRATA

W numerze 9 z r. 1956 do artykułu Przemysława Rybki o Obserwatorium Astronomicznym w Pułkowie wkradły się omyłki druku w podpisach pod fotografiami:

	wydrukowano	powinno być
Pod ryc. 5	Teleskop Maksutowa	Bezszczelinowy spektrograf systemu Miernikowa-Joannisiani.
Pod ryc. 7	Celestat teleskopu słonecznego.	Meniskowy teleskop Maksutowa.

ZAWIADOMIENIE

Redakcja „Wszechświata“ posiada jeszcze stare roczniki z lat 1945—1952 (nie wszystkie kompletne) czasopisma „Wszechświat“ w cenie zł 1.20 za pojedynczy numer, jak również poszczególne numery z lat 1954—1956 w cenie po 4 zł za numer.

Zgłoszenia należy kierować na adres: Redakcja czasopisma „Wszechświat“, Kraków 2, ul. Podwale 1.

WSZECHŚWIAT

Redaktor naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi: Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 8.330+96 egz. Format A4, 61×86, ark. wyd. 4,3, druk. 3,5 papier ilustrac. 70 g kl. V, 0,5 papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do skądania 28. I. 1957. Podpisano do druku 9. III. 1957. Zamówienie 88 M-16 Druk. ukończ. w marcu 1957. KRAKOWSKA DRUKARNIA NAUKOWA, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

WSZECHŚWIAT

Organ Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

Cena zeszytu pojedynczego 6,— zł

Członkowie Polskiego Tow. Przyrodników im. Kopernika otrzymują
czasopismo WSZECHŚWIAT bezpłatnie

PRENUMERATĘ PRZYJMUJE Centralna Ekspedycja PPK RUCH
w Warszawie, ul. Srebrna 12; konto czekowe PKO Nr 1-6-100020

ZAMÓWIENIA na egzemplarze i komplety archiwalne przyjmuje
Biuro Wysyłkowe Przedsiębiorstwa Sprzedaży Prasy Antykwarycznej
„Ruch“, Warszawa, ul. Puławska 108 lub Wiejska 14
Zamówienia spoza Warszawy będą realizowane tylko za pobraniem
pocztowym (cena czasopisma plus manipulacyjna)

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
Oddział w Krakowie; nr konta PKO Kraków 4-9-5623

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT Kraków 2,
ul. Podwale 1. Tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe
tel. 596-76
Kraków, ul. Smoleńsk 14, skrytka pocztowa 64

NOWOŚCI WYDAWNICZE PWN

B. Niekrasow
CHEMIA OGÓLNA
Tłum. z jęz. ros.
Wyd. I, s. 1141, zł 93,—

*

Popularne Monografie Zoologiczne
Nr 6 oprac. Wł. Michajłow
TASIEMCE
Wyd. I, s. 113, zł 7,70
Nr 7 oprac. M. Bogucki
PODWÓJ
Wyd. I, s. 69, zł 4,50

*

Wydawnictwa Popularnonaukowe Komisji Nauk
Rolniczych i Leśnych PTPN
Nr 1 A. Szmidt
WALKA BIOLOGICZNA ZE SZKODNIKAMI
W LEŚNICTWIE I ROLNICTWIE
Wyd. I, s. 48, zł 4,50

*

Nr 2 K. Mańka
BIOLOGICZNE PODSTAWY CHOROÓB ROŚLIN
Wyd. I, s. 66, zł 6,50

*

*

Wkrótce ukazać się na półkach księgarskich:
JEŻE — W. Serafińskiego i MORZE SARGASOWE — K. Kowalskiej. Są to pierwsze pozycje nowego wydawnictwa popularnonaukowego pod nazwą
BIBLIOTECZKA PRZYRODNICZA

*

Wydawnictwa PWN są do nabycia w księgarniach naukowych Domu Książki. Zamówienia za zaliczeniem przyjmuje Centralna Księgarnia Naukowa, Warszawa, Krak. Przedmieście 7.

Czasopisma PWN z lat ubiegłych oraz numery, które ukazały się już w bieżącym roku, są do nabycia w sklepach Sprzedaży Prasy Antykwarycznej, „RUCHU” w W-wie ul. Puławska 108 i ul. Wiejska 14.

Zamówienia spoza Warszawy są realizowane w tych sklepach za zaliczeniem pocztowym.