

 WSZECHŚWIAT
PISMO PRZYRODNICZE

NR 11

LISTOPAD 1970



TREŚĆ ZESZYTU 11 (2085)

Czapik A., Zwierzęta i rośliny w sztukach wróżbiarskich	281
Stabrowska J., Problem żywienia azotowego roślin wyższych	286
Bugała W., Grusza wierzbolistna	290
Dudziak J., Intensywna ablacja deszczowa	292
Kraśński Z., Ewidencja zwierząt ginących	294
Birkenmajer K., Perspektywy odkrycia wielkiej ropy naftowej na szelfie norweskim	296
Mazurski K. R., Wrażenia z Riły	298
Drobiazgi przyrodnicze	
Koncentracje masy pod powierzchnią Księżyca (S. R. Brzostkiewicz)	300
„Drzewa umierają stojąc” (J. Niśkiewicz)	301
Portret genu (Cz. Jura)	301
Różnorodności	302
Kronika naukowa	
Poszukiwania geologiczne na Lubelszczyźnie (M.)	303
Nowi członkowie rzeczywiści PAN	304
Recenzje	
P. B. Weisz: Zarys biologii (m.)	304
N. N. Szczerbak: Zemnowodnyje i presmykajuszcziesja Kryma (A. Żyłka)	305
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Szczecińskiego PTP im. Kopernika w okresie 15-lecia (1954 - 1969) (Z. Sagan)	305
Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika za okres 28. V. 1969 - 26. V. 1970	307
Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za I półrocze 1970 r.	307
Książki nadesłane	308

Spis plansz

- I. KRUK, *Corvus corax* L. Fot. W. Puchalski
- II. ŻUBRZYCA NAD RZECZKĄ. Puszcza Białowieska. Fot. Z. Kraśński
- III. TRZY MŁODE BYKI. Puszcza Białowieska. Fot. Z. Kraśński
- IV. PORTRET GENU

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

LISTOPAD 1970

ZESZYT 11 (2085)

ANNA CZAPIK (Kraków)

ZWIERZĘTA I ROŚLINY W SZTUKACH WRÓŻBIARSKICH

Pragnienie, aby uchylić zasłonę zakrywającą przed nami przyszłość, jest tak stare jak sama ludzkość. Wszystkie ludy i wszystkie cywilizacje od najprymitywniejszych do najbardziej wyrafinowanych miały swoje sposoby wróżenia, łączące się często z praktykami religijnymi. Oprócz wielkich, ogólnie znanych sztuk wróżbiarskich jak astrologia czy chiromancja posługiwano się najrozmaitszymi metodami, w których niemałą rolę odegrały rośliny i zwierzęta.

W starożytności ludzie znacznie większą uwagę zwracali na zachowanie się zwierząt i wyciągali z niego wnioski co do najbliższej przyszłości. Ogólnie wiadomo, jak ważnym znakiem dla Rzymian był lot ptaków, a dla Etrusków wygląd wątroby wyjętej z ofiarnego zwierzęcia. Prawie wszystkie ludy otaczały wciąż stare potężne drzewa, w nich również dopatrując się zagadkowych symboli i znaków. Wiele z tych praktyk można jeszcze dzisiaj odnaleźć wśród ludów prymitywnych a czasem w folklorze narodów cywilizowanych.

Tradycyjnym ptakiem wróżebnym od czasów starożytnych po dziś dzień jest kruk, uważany z reguły za zwiastuna nieszczęścia lub śmierci. W Islandii istnieje przesąd, że jeżeli kruk siądzie na dachu domu, oznacza to niezawodnie rychłą śmierć któregoś z członków rodziny.

Wiele ludów starożytnych starało się odgadnąć przyszłość z zachowania się konia. U starożytnych Greków koń poświęcony był kultowi Posejdona, u Celtów bogini Eponie. Święte konie trzymane w obrębie świątyni lub świętego gaju i obserwowano ich zachowanie i ruchy, a także którą nogą wychodzą rano ze stajni. Saksoni uważali za złą wróżbę, jeżeli koń przekraczał próg lewą nogą; w takim dniu nie należało rozpoczynać żadnych poważniejszych przedsięwzięć.

Rzymianie trzymali przy świątyniach święte kury i wróżyli sobie z ich apetytu. Jeżeli kury nie chciały jeść, był to zły znak dla planowanego przedsięwzięcia. Szereg pisarzy rzymskich m. in. Cicero i Liwiusz opisują tragiczne w skutkach zlekceważenie wróżby przez konsula Flawiusza Neposa, który mimo ostrzeżenia przez kury wyruszył przeciw Hannibalowi i został przez niego pokonany i zabity nad jeziorem Trazymeńskim (217 r. p.n.e.).

W Grecji starożytnej natomiast pytano o zdanie koguta. W tym celu na podłodze rysowano koło, a na jego obwodzie wpisywano litery alfabetu. Przed każdą literą kładziono kilka ziaren zboża, a następnie do kręgu wpuszczano poświęcanego koguta. Kapłani patrzyli uważnie, sprzed których liter kogut zjada ziarno i pró-



Ryc. 1. W Grecji starożytnej koń poświęcony był kultowi Posejdona

bowali ułożyć z nich słowo odpowiadające na postawione pytanie. W Rosji jeszcze w XIX w. dziewczęta wiejskie wróżyły sobie przy pomocy koguta, która z nich pierwsza wyjdzie za mąż. Każda z dziewcząt kładła na ziemi garść zboża. Ta, do której ziarna najpierw zabierał się kogut, miała pierwsza stanąć przed ołtarzem.

Współcześni mieszkańcy Kamerunu chcą dowiedzieć się czy powiodą się ich plany, posługują się pajakiem ptasznikiem (*Mygale sp.*). Czarownik ma w tym celu przygotowane kawałki bambusa wycięte z grubsza w różne symbole i pomalowane na czarno, czerwono lub biało. W zasadzie symbole czarne wróżą źle, a czerwone i białe dobrze. Pajaka karmi się najpierw mięsem bawołu, które ma, zdaniem tubylców, właściwości podniecające, a potem w pobliżu nory kładzie się symbole wróżbiarskie, mające dać odpowiedź na pytanie klienta. Następnie czeka się aż pajak przyjdzie i poprzestawia symbole, tworząc figurę, którą się następnie interpretuje. Ciekawe jest, że w XIX w. niektóre Francuzki wróżyły sobie w podobny sposób. Mianowicie, wkładały do tekturowego pudełka małe karteczki papierowe z różnymi cyframi, a następnie wpuszczaly pajaka i zamykały go w pudełku na całą noc. Rano otwierały pudełko i zapisywały numery odwrócone: wierzyły, że te wygrają na loterii. Istnienie prawie identycznej techniki wróżbiarskiej w krajach tak odległych i różnych ma u podłoża trafną obserwację skłonności do przedstawiania małych przedmiotów, jaką wykazują pajaki.

We wszystkich krajach i epokach od najdawniejszych czasów powszechne było wróżenie ze



Ryc. 2. Pajak ptasznik (*Mygale sp.*) używany jest do celów wróżbiarskich przez mieszkańców Kamerunu

zboż. Tam gdzie zboża nie znano np. u Inków, a zastępowała je kukurydza, jej ziarna używano do tych celów. Jeszcze w średniowieczu kartki z różnymi odpowiedziami na postawione pytanie wkładano do maki, mieszano i wyciągano na chybił trafił. Współczesny folklor pokazuje nam resztki takich praktyk: w północnej Francji wieśniacy wróżą sobie o tym, jaki będzie następny rok, kładąc dwanaście ziaren zboża odpowiadających dwunastu miesiącom na podgrzewanej nad ogniem płytce. Ziarna, które się spala wróżą źle; te, które wytrzymają żar przepowiadają spokój i dostatek. Bardzo ciekawy obyczaj istniał dawniej wśród rybaków w Bretanii: kiedy ktoś utonął i chciano odnaleźć ciało, poświęcano bochenek chleba, umieszczano na nim zapaloną świecę i kładziono go na wodę aby popłynął swobodnie z prądem. Wiercono, że taki chleb zatrzyma się nad miejscem, gdzie spoczywa topielec.

W kawiarniach Bułgarii i Jugosławii można czasem zaobserwować taki obrazek: siedząca przy stoliku kobieta, która wypila właśnie kawę po turecku odwraca szybkim ruchem filiżankę, stawia ją na talerzyku dnem do góry, pozostawia tak przez kilka minut a następnie stawia ją w normalny sposób i długo wpatruje się w jej wnętrze. Jest to wróżenie z fusów od kawy, znane w wielu krajach świata, a w Europie rozpowszechnione na Bałkanach. Ściekające po ścianach filiżanki fusy tworzą figury i rysunki interpretowane następnie podług pewnych umownych reguł.

Większość takich naiwnych praktyk należy już dzisiaj do przeszłości. Inaczej ma się sprawa z niektórymi roślinami, które dzięki zawartości substancji działających na system nerwowy noszą nazwę halucynogennych. Z ich właściwości zdawano sobie sprawę już w czasach przedhistorycznych i używano podczas orgii rytualnych lub w celach wróżbiarskich. Współczesna farmakologia, która żywo interesuje się tymi szczególnymi roślinami dzieli je na dwie grupy: jedne z nich jak mak (*Papaver somniferum*) czy konopie indyjskie (*Cannabis indica*) znane jako haszysz, mimo że otwierają człowie-



Ryc. 3. Rybacy bretońscy w dawnych czasach szukali zwłok topielca w ten sposób, że kładli na wodę poświęcony chleb z zapaloną świecą

kowi bramy złudnego raju, wywołują jedynie halucynacje; mimo to niektóre z nich są używane w celach wróżbiarskich. Druga grupa to rośliny, które mogą spowodować u człowieka coś w rodzaju widzenia na odległość, a więc zdolności telepatyczne. Tu zalicza się np. roślinę *Banisteria caapi*.

Na starożytnym zachodzie rośliną ogólnie znaną ze swoich właściwości halucynogennych były psiankowate (*Solanaceae*), a w szczególności lulek biały (*Hyosciamus albus*). Używano go do praktyk wróżbiarskich i proroczych jak świadczą nadawane mu nazwy: *Pythonion* i *Apollinaris* nawiązujące do kultu Apollina. Lulek biały jest po dziś dzień poszukiwany przez czarowników w niektórych krajach arabskich, a zwłaszcza na półwyspie Synajskim. Lulek czarny natomiast (*Hyosciamus niger*) figurował pomiędzy składnikami różnych wywarów sporządzanych przez czarowników średniowiecznych. Oba gatunki lulków zawierają alkaloid skopolaminę, która w małych dawkach wywołuje halucynacje oraz uczucie przebywania poza czasem i przestrzenią. Toksyjna dawka skopolaminy powoduje natomiast u chorego osobliwe wrażenie zawieszenia w powietrzu. Powstaje pytanie, czy ten fakt nie tłumaczy opowiadań średniowiecznych czarownic o locie na sabat... Skopolamina występuje również w innych roślinach psiankowatych, a mianowicie w daturze (*Datura stramonium*) oraz w gatunku *Duboisia hopwoodii*, który rośnie w środkowej części stanu Queensland w Australii a jego właściwości są dobrze znane tamtejszym plemionom.

Plemiona żyjące we wschodniej Syberii blisko cieśniny Beringa jeszcze z początku XX w. posługiwały się muchomorem (*Amanita muscaria*) jako rośliną rytualną. Wspólne spożywanie muchomorów odbywało się wśród tańców i praktyk szamanistycznych. Spożycie muchomora wywołuje halucynacje, polegające na podwajaniu się przedmiotów i zmianach ich konturów. Podobne wyniki osiągają prymitywne plemiona w środkowym Borneo i na Nowej Gwinei, zjadając tamtejsze grzyby trujące.

O wiele dokładniejsze wiadomości mamy o świętych grzybach meksykańskich, których kult sięga daleko w epokę przedkolumbijską. Podróżnicy hiszpańscy z XVI w. donoszą o narkotycznym działaniu grzyba zwanego przez Indian *teonanacatl* co znaczy „ciało Boga”. Grzyb ten spożyty na surowo albo w stanie suszonym wywoływał dziwne wizje, które umożliwiały kapłanom znalezienie zgubionych lub ukrytych przedmiotów, wyjawienie przyszłości lub uleczenie choroby. Wasson i Heim opublikowali w 1958 r. wyniki kilkuletnich badań prowadzonych w górnej dolinie Meksyku. Na freskach ściennych poświęconych kultowi boga piorunu i wody imieniem Tlaloc znajdowały się na przemian grzyby i muszle. Na Gwatemali znaleziono wizerunki bóstw pod postacią grzybów, podtrzymywanych przez zwierzęta symboliczne, a mianowicie ropuchę i jaguara.

Zbieranie świętych grzybów odbywa się z re-

guly podczas nowiu o świcie. *Curanderö* (kapłan) spożywa grzyby nie płukane i surowe i w czasie ceremonii, która odbywa się w nocy, „grzyb sam mówi o Bogu, przyszłości, życiu i śmierci i miejscach, gdzie są przedmioty zgubione lub skradzione”. Gatunki używane do tych praktyk to *Psilocybe mexicana*, *Psilocybe coerulescens* i *Stropharia cubensis*. W 1958 r. wyodrębniono substancje aktywne zawarte w tych grzybach. Są to alkaloidy, którym nadano nazwę psilocybiny i psilocyny. Pierwszy jest estrem kwasu fosforowego hydroxy-4-dimetylotryptaminy; drugi to hydroxy-4-dimetylotryptamina. Dawka 4–8 gramów psilocybiny wywołuje po 45 minutach stan oszołomienia



Ryc. 4. Konopie indyjskie (*Cannabis sativa*) dostarczają jednego z najbardziej rozpowszechnionych narkotyków — haszyszu

połączonego z rozluźnieniem mięśni i zaburzeniami psychicznymi, ale nie pozostawia trwałych śladów. Wizje wywołane przez psylocybinę są bajecznie kolorowe, podobnie jak halucynacje spowodowane przez meskalinę.

Warto w tym miejscu wspomnieć o substancji halucynogennej noszącej nazwę bufoteniny, która występuje w skórce ropuchy a różni się od psilocybiny tylko położeniem grupy OH. Ropucha syntetyzuje ją z pewnych grzybów, które bardzo lubi. Widać z tego, że średniowieczne czarownice nie bez racji zaliczały ropuchę do zwierząt magicznych.

Plemiona indiańskie mieszkające nad górną Amazonką używają wywarów z pewnych roślin celem spowodowania stanów paranormalnych. Trująca liana *Bannisteria caapi* (rodzina *Malpigiaceae*) zwana przez tubylców *aya-huasca* czyli liana dusz, zawiera narkotyk banisterynę. Wywar z tej rośliny używany do celów wróżbiarskich wywołuje stany telepatyczne tak, że niektórzy farmakolodzy proponują dla tej substancji nazwę telepatyny. Napój z *aya-huasca* miesza się zwykle z sokiem tytoniowym i liśćmi rośliny *yage* spokrewnionej z gatunkiem



Ryc. 5. Fragment kodeksu Azteków. Wśród ornamentów widoczny motyw świętego grzyba *Psilocybe mexicana*



Ryc. 6. Święty grzyb *Psilocybe mexicana* używany przez Indian do celów rytualnych zawiera narkotyk psylocybinę

Haemadictyon amazonicum. Francuski lekarz A. Rouhier zainteresował się narkotykiem *yageiną* zawartym w tej roślinie i poddał go szczegółowym badaniom. Okazało się, że *yage* wywołuje wizje słuchowe i wzrokowe o charakterze jasnowidztwa. Specjaliści twierdzą, że człowiek, który wypił ten napój, popada w stan umożliwiający percepcję pozazmysłową a nawet przewidywanie pewnych wydarzeń.

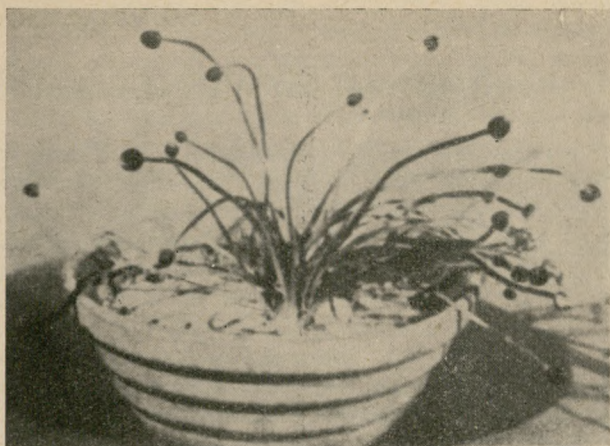
Bardzo interesujące są przeżycia jednego z eksperymentatorów pułkownika Custodio Morales, który w sprawozdaniu nadesłanym do Kolumbijskiego Towarzystwa Przyrodniczego opisywał swoje wrażenia po wypiciu wywaru z *yage*: najpierw zobaczył dwa olbrzymie zielone węże, które wynurzyły się obok jego hama-ka i pełzły ku niemu. Następnie pojawiły się wizje gajów, rzek, wodospadów, olbrzymich bagien — wszystko w olśniewających kolorach. Następnego dnia eksperymentator obudził się z wrażeniem, że odbył długą podróż przez dżunglę. W innych okolicznościach ten sam eksperymentator miał sen, w którym ujrzał miasto, gdzie mieszkał jego ojciec i siostra. Pułkownik nie miał od nich już od szeregu tygodni żadnej wiadomości. Ojciec wydawał się umarły, a siostra ciężko chora. Mimo ostrzeżeń wodza Indian pułkownik nie brał tego snu na serio. W miesiąc później do placówki, którą kierował, dotarł wreszcie list: pułkownik dowiedział się, że w dniu kiedy wypił wyciąg z *yage* umarł jego ojciec, a siostra po ciężkiej chorobie z wolną powraca do zdrowia. Nic dziwnego, że po szeregu podobnych doświadczeń niektórzy farmakolodzy zaproponowali, aby nazwać narkotyk zawarty w *yage* telepatyną.

Właściwości małego kaktusa meksykańskiego zwanego przez tubylców *peyotl* (*Echinocactus williamsi*) były znane już od najdawniejszej starożytności. Narkotyki zawarte w nim pozwalają znosić przez dłuższy czas głód i pragnienie. Indianie uważają go za „roślinę życia”. Zbieraniu tej rośliny towarzyszą ceremonie magiczne. Jedno z plemion wywędrowuje w poszukiwaniu kaktusa 350 km od swojej siedziby. Podróż trwa miesiąc i jest tak uciążliwa, że mogą w niej brać udział tylko mężczyźni. *Peyotl* zawiera cały zespół alkaloidów jak meskalina, anhalomina, peyotlina i inne. Małe dawki meskaliny wywołują barwne halucynacje. Meskalina jest dobrze znana wielu artystom, którzy w celach eksperymentatorskich malowali obrazy pod jej wpływem. Wystarczy tu wspomnieć Ignacego Witkiewicza. Przedstawiciele nauk przyrodniczych zażywali ten narkotyk, aby zbadać jego wpływ na psychikę. Tą drogą A. Huxley stwierdził, że duża dawka meskaliny wywołuje prawdziwą schizofrenię.

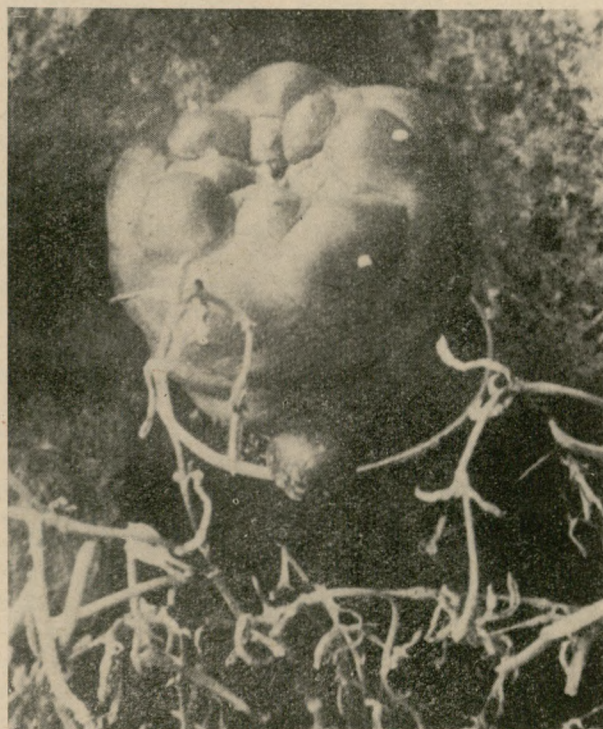
Nowoczesne badania wykazały, że grzyb sporysz (*Claviceps purpurea*) pasożytujący na zbożach europejskich zawiera około 12 alkaloidów. W średniowieczu zdarzały się objawy mimowolnego zatrucia tym alkaloidem wskutek spożycia zboża zanieczyszczonego sporyszem. W XVI wieku zatrucia te przerodziły się w wielkie epidemie zbiorowe, objawiające się

drgawkami, atakami nerwowymi, przerażającymi wizjami a czasem miejscowym zakażeniem krwi, które przypominało głębokie oparzeliny. Objawy te tłumaczą nazwę nadaną wówczas tej chorobie: święty ogień, ogień świętego Antoniego. Jeden z alkaloidów sporyszu (dietylamid kwasu d-lizerginowego zwany LSD) wywołuje podobnie jak meskalina bajecznie kolorowe wizje. Stwierdził to na sobie badacz A. Hoffmann, któremu w 1943 r. udało się tę substancję wyodrębnić. W czasie pracy uczuł nagle zawrót głowy, a następnie ujrzał jakieś fantastyczne postacie, niezwykle ruchliwe i kolorowe. „Nieprzerwany szereg fantastycznych obrazów o niezwykłym bogactwie kolorów”, jak to sam określił. W chwili obecnej, jak wiadomo, pigułka LSD robi ponurą karierę: ze szpitali psychiatrycznych, gdzie używano jej przy leczeniu schizofreników przeniknęła na czarny rynek do rąk handlarzy narkotyków. Setki ogłupiałych młodych ludzi idących jak owce za modą narkomanii zażywa na zbiorowych „seansach” ten narkotyk, lekceważąc straszliwe niebezpieczeństwo: LSD powoduje po niedługim czasie zaburzenia psychiczne i nieodwracalną chorobę umysłową.

Moda narkotyzowania się jest w chwili obecnej coraz poważniejszą plagą społeczeństw zachodnich. Młodzi ludzie, którzy nie mają pieniędzy na prawdziwe narkotyki, stosują namiastki, które bywają czasem jeszcze groźniejsze. W czarnych gettach Stanów Zjednoczonych chłopcy mający niewiele ponad 10 lat wachają w tym celu pewne kleje (tak zwani *sniffers*). Po początkowych wizjach przychodzi senność i otępienie umysłowe a po dłuższym czasie wylewy do płuc i mózgu. Młodzież na zachodzie odkryła ostatnio, że wiele zupełnie niewinnych leków sprzedawanych odręcznie działa jak narkotyk, jeżeli zażywa się duże dawki i popija alkoholem. W Ameryce wielu młodych ludzi narkotyzuje się równocześnie kilkoma środkami. Jest to bardzo niebezpieczne, ponieważ w razie wystąpienia wielokrotnego zatrucia nie ma ratunku. Hippisi na zachodnim wybrzeżu Stanów Zjednoczonych mają już tak głęboką wiedzę o narkotykach, że zdają sobie sprawę, które produkty stosowane przy leczeniu mogą im zaszkodzić. Widziano osobników przechadzających się z zawieszonym na szyi napisem: „Jeżeli się zatransuję, proszę mi nie dawać thiorazy”. Na pozór jest tu jakaś sprzeczność: zdawanie sobie sprawy ze skutków narkomanii powinno automatycznie odstraszać przed wpadnięciem w nałóg. Tak jednak rozumują dorośli. Inna jest psychika młodych. Młody, zdrowy człowiek, który nigdy nie odczuwał żadnych dolegliwości poza katarem czy grypą, nie rozumie, że może utracić zdrowie na zawsze, ponieważ to nie mieści się w zakresie jego, mimo wszystko ubożego doświadczenia życiowego. Wydaje mu się, że doskonale zdrowie jest stanem normalnym i oczywistym, który tylko chwilowo można zakłócić. Nie wie, że grozi mu ruina fizyczna, pobyt w zakładzie dla umysłowo chorych lub śmierć.



Ryc. 7. Kultura doświadczalna grzyba *Psilocybe mexicana*



Ryc. 8. Mały kaktus meksykański „peyotl” (*Echinocactus williamsi*) zawiera słynną meskalinę

Spółeczeństwa zachodnie są wstrząśnięte i przerażone, lekarze bezradni. Rząd szwedzki rozpoczął ostatnio kampanię grozy: ogromne białe afisze z wielkim czarnym krzyżem pokryły mury miast. Na każdym afiszu obok krzyża jest tylko nazwisko, data urodzenia, data zgonu i nazwa narkotyku...

Znajomość roślin odurzających sięga czasów bardzo odległych. Być może, jest tak stara jak sama ludzkość. Ich użycie przez ludy starożytne i prymitywne ograniczało się do pewnych okazji i uroczystości i było związane z wierzeniami religijnymi. Czasem jest uzasadnione fizjologicznie, np. u peruwiańskich Indian, którym narkotyk umożliwia życie na wysokości kilku tysięcy metrów. Masowe narkotyzowanie się i to głównie przez młodzież jest chyba pierwszą tego rodzaju psychozą w dziejach ludzkości. Odnosi się wrażenie, że ludzkość zaczyna tracić instynkt samozachowawczy.

PROBLEM ŻYWIENIA AZOTOWEGO ROŚLIN WYŻSZYCH

Już starożytni Grecy i Rzymianie w swoich dziełach rolniczych zwrócili uwagę na doniosłe znaczenie tzw. „soli ziemi” czyli czynnika urodzajności gleby. Przy tym zalecali oni umiejętnie i oszczędne użytkowanie tego czynnika z powodu jego małej zawartości w glebie. Prawdopodobnie czynnikiem tym był azot, lecz ówczesni badacze jeszcze o tym nie wiedzieli. Dopiero uczeni XIX wieku dokładniej poznali właściwości azotu i uznali ten pierwiastek za jeden z najważniejszych składników pokarmowych dla rośliny.

Dzisiaj powszechnie wiadomo, że azot posiada ogromne znaczenie dla wszystkich organizmów żywych, a więc i dla roślin. Pierwiastek ten wchodzi przede wszystkim w skład białka i kwasów nukleinowych, z których zbudowane są plazma i jądro. Nadto białkami są enzymy, które katalizują różne procesy biochemiczne przebiegające we wszystkich żywych komórkach. Prawidłowy przebieg wszystkich procesów życiowych uwarunkowany jest przez sprawne i bezbłędne współdziałanie różnorodnych enzymów znajdujących się w danym osobniku. Zatem bez białka nie ma życia na kuli ziemskiej. Ogólnie białko składa się z poszczególnych i swoistych aminokwasów. Pod względem zdolności syntezy aminokwasów, rośliny i zwierzęta różnią się między sobą. Roślina zdolna jest do syntetyzowania wszystkich aminokwasów potrzebnych do budowy białka. Natomiast ludzie i zwierzęta nie potrafią wytworzyć niektórych aminokwasów. Dlatego też brakujące i niezbędne aminokwasy czerpią one z gotowego białka zwierzęcego lub roślinnego. Z punktu widzenia ekonomicznego białko roślinne jest tańsze niż zwierzęce. Trzeba pamiętać jednak, że białko pokarmowe powinno być pełnowartościowe, czyli zawierać wszystkie niezbędne aminokwasy. O wartości odżywczej białka pokarmowego decyduje głównie ilość i jakość występujących w nim aminokwasów koniecznych do budowy białka organizmu żywionego. Oprócz tego azot występuje jeszcze w związkach niebiałkowych odgrywających pierwszorzędą rolę w życiu organizmów. W roślinie związkami tymi są chlorofil, aminokwasy, aminy i inne.

W odróżnieniu od organizmów zwierzęcych rośliny zdolne są do przyswajania, oprócz azotu organicznego, także azotu atmosferycznego i mineralnego. Atmosfera jest największym i najbogatszym źródłem azotu. Według teoretycznych obliczeń V. Virtanena (1952) na każdy hektar kuli ziemskiej ciśnie olbrzymi słup powietrza zawierającego około 80 tysięcy ton azotu. Jednakże azotem atmosferycznym mogą odżywiać się tylko nieliczne grupy roślin. Do nich należą rośliny motylkowate żyjące w symbiozie ze swoistymi bakteriami *Rhizobium*, niektóre rośliny niemotylkowate wiążące symbiotycznie azot cząsteczkowy jak np. olsza (*Alnus*), oliwnik (*Elaeagnus*), woskownica (*Myrica*), rokitnik (*Hippophaë*). Symbiontem przyswajającym azot atmosferyczny u olszy jest promieniowiec *Streptomyces alni*. Zdolność wiązania azotu molekularnego posiadają również wolno żyjące drobnoustroje glebowe takie jak gatunki rodzaju *Azotobacter* i gatunek *Clostridium pasteurianum* oraz wolno żyjące sinice z rodzaju *Nostoc* i *Anabaena*, a także niektóre bakterie purpurowe (niesiarkowe). Nadto w nieznac-

nym stopniu rośliny pobierają azot amoniakalny z atmosfery poprzez liście.

Roślina motylkowata i zakażające ją aktywne szczepy *Rhizobium*, tworzą zgodny ustrój, w którym przemiana azotowa zależy od mikrosymbionta, a bakterie czerpią energię z rozkładu węglowodanów występujących w roślinie. Prawdopodobnie w najwcześniejszym okresie vegetacji bakterie korzystają również z azotu gospodarza. Rozwój roślin motylkowatych żyjących w symbiozie z bakteriami brodawkowymi zależy w dużym stopniu od zasobności gleby głównie w fosfor, wapń, potas oraz bor i molibden. Stwierdzono, że bor stymuluje dopływ węglowodanów do brodawek korzeniowych, a molibden jest konieczny w procesie wiązania atmosferycznego azotu. Nadto rozwój symbiozy między rośliną motylkową a *Rhizobium* zależy w dużej mierze od odpowiedniego odczynu podłoża. Większość uprawnych roślin motylkowatych najlepiej rośnie przy pH 6,5–7,0. A. Nowotny-Mieczyska i M. Ruszkowska (1952–1954) stwierdziły, że różne rośliny motylkowe, mające do dyspozycji obie formy azotu, rozmaicie reagują na azot związany i cząsteczkowy. Autorki zauważyły, że rośliny motylkowe o krótkim okresie vegetacyjnym chętniej korzystają z azotu związanego obecnego w glebie niż z azotu atmosferycznego. Natomiast duże stężenie mineralnego azotu w glebie hamuje proces wiązania cząsteczkowego azotu przez koniczynę, lucernę, soję, łubiny i wykę zaszczerpione czynnym szczepem *Rhizobium*. Z badań Uziak (1960) wynika, że najlepszym źródłem azotu związanego dla roślin motylkowatych jest mocznik, średnim azotany, a najgorszym amoniak; przy czym małe dawki azotu związanego dają lepsze wyniki niż duże.

Poza tym znana jest jeszcze uprawa mieszana roślin motylkowatych z niemotylkowatymi. Z badań V. Virtanena (1938) wynika, że korzyść upraw mieszanych polega na wzbogaceniu gleby w duże ilości związków azotowych jeszcze w czasie vegetacji tych roślin. Te związki mogą być wykorzystane przez rośliny niemotylkowe współżyjące z motylkowatymi. Według Wilsona i Bartona (1938) wydzielanie azotu przyswojonego symbiotycznie zależy od natężenia fotosyntezy. Brodawki korzeniowe najwięcej wydzielają do podłoża przyswojonych związków azotowych przy intensywności fotosyntezy zapewniającej tylko bakteriom symbiotycznym dostateczną ilość energii niezbędnej do wiązania molekularnego azotu, lecz nie stymulującej gromadzenie dużych ilości cukrowców w roślinie. Według Nowotny-Mieczyskiej (1949, 1954) wydzielanie się azotu z brodawek korzeniowych do gleby następuje tylko u roślin rosnących na piasku czystym i bez azotu. Natomiast na glebach bogatszych w azot nie zanotowano podwyższenia plonu i ilości azotu w roślinach niemotylkowatych współrosnących z motylkowatymi.

Rośliny wyższe przeważnie czerpią z gleby azot mineralny. Długie i liczne poszukiwania mineralnych związków azotu najkorzystniejszych dla rośliny przekonały w rezultacie badaczy, że praktycznie rośliny wyższe pobierają tylko azot azotanowy względnie amonowy. Następnym etapem badania było roz-

strzygnięcie pytania, która forma azotu mineralnego, azotanowa czy amonowa, jest przydatniejsza dla roślin. Zależnie od warunków stosowania tych form azotu początkowe badania nad wykorzystaniem azotanów i soli amonowych przez rośliny dawały różne wyniki, czasem nawet sprzeczne ze sobą. Ostatecznie D. N. Prianisznikow (1951) w swych bardzo obszer-nych i docieklivych badaniach wykazał, że obie postacie azotu mineralnego w ich optymalnych warunkach są równowartościowym pokarmem dla roślin, ale intensywność asymilacji azotu azotanowego względnie amonowego jest zjawiskiem bardzo złożonym i zależnym od całego splotu czynników zewnętrznych i wewnętrznych. Przy tym wpływ tych czynników uwidatnia się o wiele mocniej przy karmieniu roślin solami amonowymi niż azotanami. Przede wszystkim odczyn środowiska korzeniowego w dużej mierze wywiera decydujący wpływ na wykorzystanie azotu mineralnego. Przeważnie rośliny przyswajają azot amonowy w środowisku o węższym zasięgu stężenia jonów wodorowych podłoża (5,5—7,5) niż azot azotanowy (4,0—8,0) (Pirschle 1931; Nightingale 1937). Wiąże się to z ich charakterem fizjologicznym. Z praktycznego punktu widzenia azotany przeważnie są korzystniejszą formą azotu ze względu na ich fizjologicznie zasadowy charakter. Gleby nasze są przeważnie kwaśne, stąd fizjologicznie kwaśne sole amonowe pogarszają sytuację, natomiast fizjologicznie alkaliczne azotany poprawiają ją. Nadto istnieją dane zwracające uwagę na fakt, że w warunkach słabego przewietrzania środowiska korzeniowego azotany działają lepiej niż sole amonowe. Już badania D. J. Arnona (1937) wykazały, że przy niedostatku tlenu w podłożu postać azotanowa jest znacznie korzystniejsza aniżeli amonowa. Następnie S. Gumiński ze swymi współpracownikami (1957) wykazał, że azotany kompensują w pewnym stopniu niedobór tlenu przy oddychaniu korzeni niektórych gatunków roślin, a z doświadczeń J. Stabrowskiej (1959) wynika, że istnieje korelacja pomiędzy azotanolubnością pewnych gatunków roślin i ich wrażliwością na niedostatek tlenu w środowisku korzeniowym. Azotany odgrywają również pewną rolę w gospodarce wodnej roślin. S. Gumiński i współpracownicy (1959) zanotowali, że azotany stymulują oddychanie i istnieje powiązanie pomiędzy oddychaniem i gospodarką wodną. Z badań J. Poskuty (1961) wynika, że azotany przyspieszają aktywne pobieranie i przewodzenie wody przez rośliny, a J. Buczek (1963, 1967) wysunął przypuszczenie, że rola azotanów w pobieraniu wody przez korzenie łączy się z właściwością jonów azotanowych kompensowania niedostatku tlenu w środowisku korzeniowym. Na wykorzystanie azotu amonowego lub azotanowego ogromny wpływ wywiera również skład niezazotowanych jonów podłoża, np. przy braku molibdenu jest zupełnie zahamowana redukcja azotanów w roślinie. Zdolność rośliny do pobierania azotanów względnie soli amonowych zależy także od gatunku i okresu rozwojowego rośliny, np. młode pomidory, jak również młoda kukurydza intensywniej pobierają azot amonowy, podczas gdy stare rośliny zachowują się odwrotnie (Clark i Shive 1934; Chandler 1952).

Pobrane przez roślinę azot amonowy względnie azot azotanowy zostaje wykorzystany do syntezy białka. Jon amonowy zostaje bezpośrednio zużyty, ponieważ amoniak jest wyjściowym związkiem przy syntezie

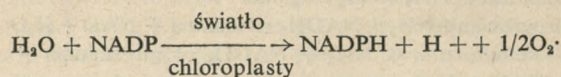
białka, podczas gdy jon azotanowy musi zostać uprzednio zredukowany. Intensywność wykorzystania azotu amonowego jest uwarunkowana przez zasobność rośliny w węglowodany. Kosztem cukrowców zachodzi synteza szkieletów bezazotowych, w które zostaje włączony amoniak. Istnieje przypuszczenie, jeszcze do dzisiaj nie całkowicie odrzucone, że pod wpływem odpowiednich enzymów odbywa się reakcja aminowania między kwasami: fumarowym, pirogronowym i α -ketoglutazarowym. Powstają odpowiednie aminokwasy: asparaginowy, alanina i glutaminowy wg następującego równania:

1. fumaran + $\text{NH}_3 \rightleftharpoons$ asparaginian
2. pirogronian + $\text{NH}_3 + \text{NADH}_2 \rightleftharpoons$ alanina + $\text{NAD} + \text{H}_2\text{O}$
3. α -ketoglutaran + $\text{NH}_3 + \text{NADH}_2 \rightleftharpoons$ glutaminian + $\text{NAD} + \text{H}_2\text{O}$

Reakcje 1. i 2. wykazano w bakteriach, natomiast nie stwierdzono ich w roślinach. Reakcja 3. występuje zarówno w bakteriach, jak i w roślinach. Smith, Bassham i Kirk (1961) wysunęli przypuszczenie, że podczas fotosyntezy alanina tworzy się w wyniku aminacji redukcyjnej fosfoenolopirogronianu, ponieważ w pirogronianie nie wykryli radioaktywności (z $^{14}\text{CO}_2$). Później jednak stwierdzono, że kwas glutaminowy jest jedynym związkiem ulegającym redakcyjnej aminacji, a alanina tworzy się w wyniku transaminacji tego kwasu. Kwas pirogronowy jest przejściowym produktem zarówno tlenowego (oddychanie tlenowe), jak i beztlenowego (fermentacja) utleniania węglowodanów. Natomiast kwasy fumarowy i α -ketoglutazarowy powstają w procesie dalszej przemiany kwasu pirogronowego podczas tlenowego spalania cukrów.

Zawartość węglowodanów w roślinie zależy od spalania cukrów w procesie oddychania oraz intensywności i okresu trwania fotosyntezy. W ciemności u etiolowanych roślin ilość szkieletów ketokwasowych jest mała i nie wystarcza na wiązanie amoniaku, który wówczas nagromadza się w ilościach szkodliwych dla rośliny. (Chibnall 1939; Wladimirov 1945). W ziemi, przy niedostatecznym oświetleniu i przy dużym stężeniu amoniaku w glebie, można zaobserwować objawy toksyczności nawet u roślin o dużym zapasie węglowodanów, natomiast zjawisko to nie występuje w miesiącach letnich (Meivius i Engel 1928, 1930). Przy chwilowym braku wymienionych kwasów organicznych amoniak może reagować z kwasami asparaginowym i glutaminowym, w wyniku czego powstaną odpowiednie amidy — asparagina i glutamina. Reakcje te, jak i synteza białka, przebiegają pod działaniem wysokoenergetycznych związków wiązań kwasu fosforowego ATP lub ADP. Powstawanie tych amidów chroni roślinę przed trującym działaniem dużych stężeń amoniaku. W warunkach sprzyjających, przy zwiększonej zawartości węglowodanów w roślinie, amoniak zmagazynowany w amidach może być wtórnie uwolniony podczas hydrolizy i następnie zużyty do syntezy aminokwasów. Nadto u niektórych roślin, głównie u szpilkowych, amoniak może być akumulowany w aminokwasie alkalicznym — argininie. Jednak przy zupełnym i długotrwałym braku cukrowców dalsza przemiana azotu amonowego na amidy zostaje zahamowana, a gromadzący się amoniak może spowodować zatrucie rośliny. Niemniej trzeba zaznaczyć, że duża ilość azotanów w roślinach pastewnych jest niebezpieczna dla zwierząt karmionych tymi roślinami (Koter 1967).

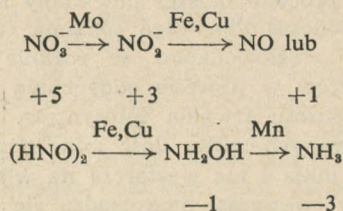
W roślinach wyższych redukcja azotanów odbywa się stopniowo i ściśle wiąże się z oddychaniem i fotosyntezą. Proces ten może przebiegać zarówno w ciemności (w korzeniach) i wtedy jest zależny od intensywności rozpadu cukrowców podczas oddychania, jak i na świetle i wówczas jest zależny od fotolitycznego rozpadu wody w zielonych tkankach roślin. W ciemności na skutek stopniowego odrywania się wodoru od utlenionych związków podczas oksydacyjnego rozpadu węglowodanów tworzą się zredukowane dwunukleotydy NADH_2 lub NADPH_2 . Na świetle w chloroplastach podczas fotolizy wody wyzwala się wodor, którego akceptorem jest NADP , a mianowicie:



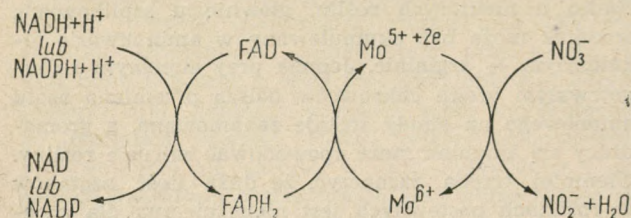
Zredukowane dwunukleotydy mogą być dawcami wodoru w procesie redukcji azotanów.

$\text{NO}_3^- + \text{NADPH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{NADP} + \text{NADP} + \text{H}_2\text{O}$
Dotychczas jeszcze dostatecznie nie stwierdzono czy redukcja ciemna i świetlna azotanów są sprzężone ze sobą, czy też przebiegają odrębnie. Poglądy dotyczące tego problemu są różne i często sprzeczne.

Już D. N. Prianisznikow (1951) określił główne etapy przebiegu redukcji azotanów, które później zostały potwierdzone i szczegółowo zbadane przez licznych badaczy (Nicholas i Nason 1954, 1955; Kessler 1954; Nowotny-Mieczyska 1965). Proces redukcji azotanów przebiega stopniowo poprzez następujące pośrednie etapy; przy czym przy każdym etapie dołączają się dwa elektrony, a mianowicie:



Badania pośrednich produktów procesu redukcji azotanów napotykają na duże trudności z powodu ich nietrwałości i bardzo małej zawartości w roślinie. Najdokładniej został poznany pierwszy etap procesu, tj. redukcja azotanów do azotynów, który odbywa się przy współudziale reduktazy azotanowej. Enzym ten jest metaloproteidem flawino-adenilowym (FAD). Molibden jest niezbędnym składnikiem reduktazy azotanowej. Wyizolowanie najpierw z *Neurospora*, a następnie z liści soi oraz określenie właściwości reduktazy azotanowej przez Nasona i współpracowników (1953, 1954) zdecydowanie udowodniło istnienie ściślejszej zależności między molibdenem a tym enzymem w tkankach roślinnych. Następnie Nicholas i Nason (1954, 1959) stwierdzili, że w układzie reduktazy azotanowej molibden i flawiny są przenośnikami elektronów w ściśle określonej kolejności. Przy tym podczas przenoszenia elektronów molibden redukuje się zmieniając wartościowość z +6 na +5.

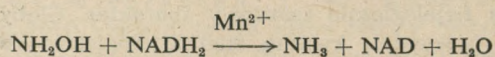


Ryc. 1. Schemat reduktazy azotanowej

Reduktaza azotanowa występuje w korzeniach i liściach wielu wyższych roślin; przy czym młode tkanki roślin zawierają najaktywniejszą reduktazę. Ponadto aktywność tego enzymu rozwija się tylko u roślin żywnych azotanami i w obecności molibdenu. Brak molibdenu całkowicie hamuje proces pierwszego etapu redukcji azotanów. Poza tym aktywność tego enzymu jest hamowana przez cyjanek potasu, azydek sodu, tiomocznik i inne związki.

W następnym etapie redukcji azotanów bierze udział reduktaza azotynowa. Enzym ten został wyizolowany z *Neurospora*, jest flawoproteidem zawierającym FAD, Fe i Cu i zależnym od NADH_2 . Prawdopodobnie miedź katalizuje przenoszenie elektronów ze zredukowanego FAD na azotyn, natomiast nie jest znana rola żelaza. Dotychczas jeszcze nie ustalono dokładnie produktu reakcji, jednakże przypuszczalnie jest nim tlenek azotu (NO) lub podazotyn (N_2O_2). Z roślin nie wyizolowano czystej reduktazy podazotynowej.

Końcowym produktem następnego etapu redukcji jest hydroksyloamina, która jest bardzo trująca dla roślin. Prawdopodobnie szybko i nieodwracalnie redukuje się ona do amoniaku i dlatego nie wykryto jej w stanie wolnym.



W roślinach wykazano występowanie reduktazy hydroksyloaminowej, jednakże nie otrzymano jej w stanie czystym.

Oddzielnym zagadnieniem w fizjologii odżywiania się roślin stanowi sprawa żywienia się roślin organicznym związkiem azotowym. Typowymi roślinami odżywiającymi się organicznymi związkami azotu są nieliczne występujące w naszej florze rośliny mięsożerne (*Carnivora*). Do nich należą rosiczka (*Drosera*), pływacz (*Utricularia*) i dzbanecznik (*Nepenthes*). Rośliny te za pomocą specjalnych organów chwytanych zdobywają owad (lub inne małe zwierzę), którego białko pod wpływem wydzielin o charakterze enzymów proteolitycznych zostaje zhydrolizowane do aminokwasów i które z kolei zostają pochłonięte przez rośliny. Poza tym zdolność żywienia się organicznymi związkami azotowymi posiadają nieliczne rośliny pasożytnicze. Do nich należy jemiola (*Viscum album*) — pasożyt wielu drzew posiadający czynny aparat chlorofilowy oraz tzw. półpasożyty jak pszeniec (*Melampyrum*), świetlik (*Euphrasia*), szelężnik (*Alectrolophus*). Wymienione półpasożyty podobnie jak jemiola mają jeszcze aparat chlorofilowy, natomiast systemem korzeniowym wrastają do tkanek korzeni rośliny-gospodarza pobierając od niego związki organiczne i nieorganiczne. Całkowitymi pasożytami są: kaniańka (*Cuscuta*), łuskiewnik (*Lathraea squamaria*) żyjący na korzeniach różnych drzew, zaraza (*Orobanche*) pasożytnicząca na roślinach zieleni rosnących na łąkach i polach, korzeniówka (*Monotropa hypopitys*) występująca na grzybach, które żyją jako roztocze na obumarłych korzeniach drzew i krzewów oraz liczne pasożyty atakujące gatunki rodziny storczykowatych (*Orchidaceae*). Pasożyty są pozbawione aparatu chlorofilowego i odżywiają się organicznymi związkami nie tylko azotu, ale i węgla. Ponadto istnieje pewne przypuszczenie możliwości odżywiania się organicznymi związkami azotowymi u roślin współżyjących w ściślejszej symbiozie z grzybami (mikoryza). Często po-

szczególne grzyby są przystosowane do współżycia z odpowiednimi gatunkami roślin, np. w symbiozie z sosną żyją między innymi *Ammanita muscaria*, *Boletus badius*, *Lactarius deliciosus* itd. Prawdopodobnie grzyby wykorzystują organiczne związki azotowe w glebie, czego nie potrafi dokonać roślina wyższa, pozbawiona symbiontów. Problem ten wymaga jednak dokładniejszego badania.

Do XIX wieku panował głoszony przez Liebiga pogląd, że rośliny wyższe mogą korzystać tylko z mineralnych związków azotowych. Dopiero badania H. B. Hutchinsona i N. H. Millera (1911) zwróciły uwagę na fakt, że rośliny wyższe mogą pobierać również i związki azotowe organiczne takie jak mocznik, asparagina, glutamina lub niektóre aminokwasy. Stwierdzono jednak, że zupełnie nieprzyswajalne są białka i niektóre aminy, takie jak hydroksyloamina lub benzyloamina. Na szczególną uwagę zasługuje przede wszystkim mocznik. Według cytowanych autorów mocznik jest równie dobrym pokarmem azotowym dla rośliny jak sole amonowe i azotany. Następnie zarówno nauka, jak i praktyka wykazały także, że dla przytłaczającej większości roślin wyższych mocznik jest doskonałym pokarmem azotowym. Tylko nieliczne rośliny, jak np. *Nicotiana tabacum* nie potrafią korzystać z tego związku. Trzeba zaznaczyć jednak, że mocznik może być wykorzystany przez roślinę tylko w obecności enzymu ureazy. Ureaza występuje w wielu roślinach, przede wszystkim motylkowatych, np. soi. K. Pirschle (1929) wykazał, że również w roślinach nie produkujących normalnie ureazy, ten enzym może powstać w obecności mocznika. G. C. Webster, J. E. Varner i A. N. Gansa (1955) stwierdzili, że pierwszym etapem przemiany mocznika jest jego hydrolityczny rozkład na amoniak i dwutlenek węgla. W praktyce mocznik jest stosowany jako nawóz zarówno dokorzeniowo, jak i dolistnie w formie roztworu. W tym drugim przypadku jest on mocno sorbowany przez kutikulę liści i szybko zużyty przez roślinę. Jednakże przy takim zabiegu rośliny posiadające dużo ureazy są bardzo wrażliwe na stężenie roztworu mocznika. Zjawisko to można wytłumaczyć tym, że intensywnie wyzwalający się amoniak z mocznika działa toksycznie na rośliny.

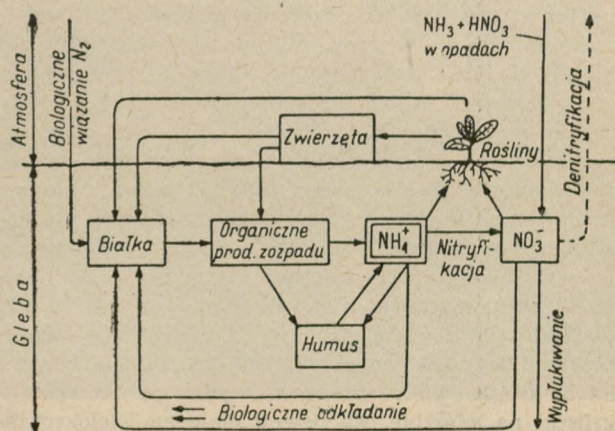
Niektóre gleby, szczególnie pastwiskowe, posiadają dużo mocznika pochodzącego z ekskrementów zwierzęcych. W takich glebach wg I. Reifera i J. Melville (1949) zawartość mocznika może dochodzić nawet aż do 50% ogólnego azotu. W glebie mocznik stopniowo i dość powoli przemienia się na amoniak i azotany. Doświadczalnie stwierdzono jeszcze około 10% nierozłożonego mocznika po 3 tygodniach od daty nawożenia gleby tym związkiem.

Ogólnie gleby nie nawożone posiadają około 1—2% azotu nieorganicznego w formie azotanów względnie soli amonowych. Gleby żyzne zawierają nieco więcej tego pierwiastka. W glebach źle przewietrzanych i przy niskim stężeniu jonów wodorowych azot amonowy może być wiązany sorpcyjnie przez koloidy białkowe i w ten sposób gromadzony w większych ilościach. Na glebach uprawianych z bogatą szatą roślinną pewna część jonów amonowych zostaje zatrzymana przez korzenie roślin. Natomiast w glebach słabo kwaśnych i obojętnych oraz intensywnie wietrzonych sole amonowe ulegają szybkiej nitryfikacji, podczas której forma zredukowana azotu zamienia się na formę utlenioną (azotynową i azotanową). Pro-

ces ten przebiega najintensywniej podczas ciepłych i wilgotnych dni wiosennych oraz w obecności dużych stężeń potasu i fosforu w glebie. W upalnych miesiącach letnich i w zimie, jak również przy dużych stężeniach soli amonowych w glebie nitrifikacja jest zahamowana. Nadto w glebie przebiega jeszcze biologiczny proces — denitryfikacja powodująca redukcję azotanów (i azotynów) do amoniaku, a nawet do wolnego azotu. Końcowe produkty tego procesu ulatniają się do atmosfery powodując zubożenie gleby w azot. Denitryfikacja przebiega najintensywniej w glebach alkalicznych. Większość azotu glebowego znajduje się przeważnie w formie związków organicznych. Związki te występują głównie w oborniku lub kompoście oraz w pozostałościach poźniwnych (korzeniach, liściach) i szczątkach zwierzęcych. Jednakże azot ten znajduje się przeważnie w formie białkowej, nie przyswajalnej dla roślin wyższych. Natomiast związki azotowe organiczne są znakomitą pokarmem zarówno azotowym, jak i węglowym dla mikroorganizmów. Zatem w glebach zachodzi niestanna konkurencja pomiędzy roślinami i mikroflorą. W glebach szczególnie bogatych w węglowodany doskonale rozwijają się różne drobnoustroje heterotroficzne, które rozkładają związki azotowe na składniki prostsze. Te z kolei łącząc się z innymi pierwiastkami takimi jak siarka, fosfor czy węgiel tworzą nowe związki zdadne do ponownego spożycia przez jakiś inny organizm. Nadto mikroorganizmy glebowe przyswajają dość znaczną część azotu amonowego powstałego podczas rozpadu związków białkowych. Azot ten staje się dostępny dla roślin dopiero po śmierci tych mikroorganizmów. W ten sposób tworzy się zamknięty krąg, w którym azot krąży od atmosfery do litosfery i hydrosfery oraz od organizmu, jak pokazuje niżej podany schemat. Z powodu małej ilości przyswajalnego azotu a dużego zapotrzebowania na niego przez całą żywą przyrodę krążenie to powinno odbywać się z dość dużą szybkością.

Z punktu widzenia rolniczego zapas azotu przyswajalnego jest stosunkowo mały i zupełnie nie wystarczający dla wyprodukowania dobrego plonu. Co gorsza, zapas ten z roku na rok w dość szybkim tempie maleje. Strata azotu odbywa się rozmaitymi drogami. Największa ilość tego pierwiastka w postaci ekskrementów zwierzęcych uchodzi do mórz przez różnego rodzaju urządzenia kanalizacyjne.

W celu wzbogacenia gleby w azot powinno się odpowiednio ustosunkować do następujących zaleceń po-



Ryc. 2. Schemat krążenia azotu w przyrodzie (wg A. Nowotny-Mieczynskiej 1965)

danych przez wielu uczonych. Przede wszystkim należy zastosować racjonalną gospodarkę ekskrementami zwierzęcymi, poszerzyć uprawę roślin motylkowatych zdolnych do symbiotycznego wiązania azotu cząsteczkowego, udoskonalić warunki wzrostu mikroorganizmów wiążących atmosferyczny azot oraz zdobywać nawozy azotowe metodą techniczną.

Otrzymywanie azotu metodą biologiczną jest znacznie tańsze w porównaniu z metodą techniczną, albowiem proces biologicznego wiązania wolnego azotu za-

chodzi w normalnej temperaturze i pod normalnym ciśnieniem, tylko przy współudziale swoistych enzymów. Natomiast procesy technologiczne wymagają dużego nakładu energii niezbędnej do uaktywniania i włączenia w reakcje cząstek atmosferycznego azotu, co jest związane z budową szerokiej sieci kosztownych urządzeń fabrycznych. Pomimo to w ogólnym bilansie gospodarki narodowej osiąga się znaczne zyski w wyniku stosowania sztucznych nawozów azotowych.

WŁADYSŁAW BUGAŁA (Kórnik)

GRUSZA WIERZBOLISTNA

Jedynym dziko rosnącym u nas gatunkiem gruszy jest znana powszechnie grusza polna (*Pyrus communis*) nazywana także dziką lub pospolitą. Do niedawna w wielu okolicach Polski można było spotkać na miedzach wśród pól stare drzewa tej gruszy o szerokich, kulistych koronach. Dostarczały one drobnych, lecz smacznych owoców, które nadawały się do spożycia (ulęgalki). Obecnie dzika grusza znika z krajobrazu naszych pól i widzieć ją można tylko w niektórych okolicach, ponadto rośnie w lasach, zaroślach oraz w dolinach większych rzek. Jej owoce wykazują ogromną zmienność, która też była wykorzystywana od dawna przez człowieka. Właśnie ten gatunek gruszy, obok kilku podobnych, był protoplastą licznych odmian spotykanych dzisiaj w uprawie.

Przy dużej zmienności owoców, liście gruszy pospolitej wykazują znacznie mniejsze zróżnicowanie. Są one okrągławe lub eliptyczne, nagie i osadzone na długim, cienkim ogonku. Taki właśnie obraz gruszy dzikiej, powszechnie znanej zwłaszcza na wsi, zachował się w naszej pamięci.

Obce gatunki roślin, a zwłaszcza drzew i krzewów, wprowadzane po raz pierwszy do uprawy w parkach i ogrodach w XVIII i XIX w. budziły u mieszkańców naszego kraju zrozumiałe podziw. Tym większe zdziwienie wzbudzić musiała oryginalna grusza sprowadzona z Kaukazu, która już z początku XIX w. (a może nawet wcześniej) sadzona była w wielu przydworskich parkach jako prawdziwe curiosum i „dziw natury”. Jej liście w niczym nie przypominały naszej polnej gruszy, lecz do złudzenia przypominały swym kształtem liście wierzby. Wśród liści pojawiały się kwiaty podobne do naszej gruszy polnej, a następnie „gruszkowate”, drobne, zielone owoce, które po dojrzeniu przybierały żółtawe zabarwienie, a po opadnięciu z drzewa stawały się brązowe i miękkie tracąc równocześnie cierpki smak. Ktoś dowcipny nazwał u nas ten gatunek gruszy „gruszką na wierzbie”, a ludzie naiwni wierzyli, że jest to wynik zaszczepienia gruszy na wierzbie. Szczególnie starzy ogrodnicy mieli w zwyczaju ośmieszać młodych adeptów sztuki ogrodniczej lub ludzi nie obeznanych z praktyką mnożenia drzew i krzewów wmawiając im, że rosnące w parkach grusze wierzbolistne są wynikiem szczepienia gruszek na wierzbie. Na pewno niejedną wielokrotnie usiłował dokonać tego kunsztu nie osiągając oczywiście żadnego rezultatu. Nazwa jednak pozostała i gę-

boko zakorzeniła się w naszym słownictwie stając się nawet (i słusznie) symbolem czegoś nieosiągalnego, jakichś złudnych marzeń i niedorzecznych dążeń (obiecywać komuś gruszki na wierzbie). Aż tu nagle w czasopiśmie przyrodniczym „Wszechświat” ukazał się artykuł A. Kaczmarka, który nie zapoznawszy się nawet z właściwą literaturą na ten temat (istnieją podręczniki drzewoznawstwa w języku polskim) przedstawił czytelnikom gruszę wierzbolistną jako wynik zaszczepienia gruszy na wierzbie. Autor ten wskazał dalek, że drzewo gruszy szczepionej na wierzbie rośnie w Arboretum Kórnickim, a on sam znalazł podobne w powiecie wrzesińskim.

Niefortunny artykuł we „Wszechświecie” dostarczył sensacji prasie codziennej. Niektóre gazety przedrukowały wiadomość o tym, że jednak okazało się możliwe zaszczepienie gruszy na wierzbie, a jako widomy dowód wskazano między innymi na okaz tego „dziwu natury”, jaki rośnie w Arboretum Kórnickim. Sprawa jest tym bardziej przykra, że tego rodzaju niedorzeczności czyta młodzież szkolna ucząca się podstawowych zasad biologii. A szczepienie gruszek na wierzbie przeczy właśnie elementarnym podstawom genetyki i systematyki roślin. Stąd uważam za konieczne wyjaśnić czytelnikom „Wszechświata”, co to jest grusza wierzbolistna, skąd pochodzi i dlaczego niemożliwe jest szczepienie wzajemne tak odległych systematycznie roślin, jakimi są grusze i wierzby.

Grusze należą do rodziny Różowatych (*Rosaceae*). Jest to bardzo bogata grupa roślin obejmująca rośliny drzewiaste i zielne. Do tej rodziny należą wiele cennych roślin uprawnych, w tym zdecydowana większość naszych drzew owocowych jak jabłonie, grusze, wiśnie, śliwy, morele i inne. Tutaj także należą maliny i jeżyny, oczywiście róże, a równocześnie truskawki i poziomki oraz szereg innych roślin zielnych.

Grusze (*Pyrus*) stanowią odrębny rodzaj w rodzinie Różowatych i razem z podobnymi rodzajami jak jabłonie (*Malus*), głogi (*Crataegus*), jarzębiny (*Sorbus*), pigwy (*Cydonia*), irgi (*Cotoneaster*), świdośliwy (*Ame-lanchier*) i jeszcze kilku innymi tworzą podrodzinę Jabłkowych (*Pomoideae*). Podobieństwo do siebie tych roślin widoczne jest przede wszystkim w budowie kwiatów i owoców. Do tej podrodziny należą już tylko drzewa i krzewy, natomiast brak tutaj roślin zielnych.

Na świecie znamy około 20 gatunków gruszy, a ostat-



I. KRUK, *Corvus corax* L.

Fot. W. Puchalski



nio systematycy radzieccy (A. Fiedorow) podają, że jest ich nawet znacznie więcej (około 60). Interesujący jest fakt, że grusze nie rosną dziko w Ameryce Północnej, lecz znane są wyłącznie w Europie i Azji, a więc z obszarów Starego Świata.

Rozmieszczenie gruszy jest bardzo nierównomierne. W Polsce na przykład występuje tylko jeden gatunek — wspomniana już wyżej grusza polna (*Pyrus communis*). Najwięcej gatunków gruszy występuje w suchych i ciepłych rejonach Kaukazu, Małej Azji oraz w południowo-wschodniej Europie (Bałkany). Jest to największe centrum zmienności tego rodzaju, gdzie na tym samym obszarze rośnie wiele podobnych do siebie „drobnych” gatunków, które nierzadko są wynikiem naturalnego krzyżowania się. Drugim takim centrum dużej zmienności gatunkowej gruszy są Chiny, a także suche, górskie rejony Azji Środkowej.

Grusza wierzbolistna (*Pyrus salicifolia*) pochodzi z Kaukazu, a ściślej z obszarów Azerbejdżanu, Armenii i częściowo Gruzji. Występuje także w północno-zachodnim Iranie oraz w północno-wschodniej Turcji. Spotyka się ją na suchych, kamienistych stokach gór wśród krzewów jałowców, a także w dolinach rzek. Wyrasta zazwyczaj w niewysokie drzewka. Jest bardzo odporna na suszę oraz na niskie temperatury, a także mało wymagająca w stosunku do gleby. W warunkach naturalnego występowania wykazuje zdolność do tworzenia odróśli korzeniowych, która to właściwość jest także znana w przypadku naszej gruszy polnej.

Grusza wierzbolistna tworzy szeroką, regularną koronę, często ze zwisającymi gałęziami. Na gałęziach występują liczne krótkopędy zakończone mocnymi cierniami. Cecha ta jak gdyby zanika w uprawie, natomiast wyrażona jest bardzo silnie u roślin dziko rosnących, zwłaszcza na suchych, słonecznych stanowiskach. Liście są wąskie, lancetowate, długości 6–9 cm i szerokości zaledwie 0,5–1 cm, osadzone na krótkim ogonku i pokryte podobnie jak i pędy srebrzystoszarym, przylegającym owłosieniem. U młodych liści i pędów owłosienie jest bardzo gęste i ma charakter kutneru. W początku maja ukazują się na gałęzkach kwiaty zebrane po kilka w niewielkie pęczki i osadzone na krótkich, również srebrzystoszarych owłosionych szypułkach. Owoce są drobne, średnicy około 2 cm, okrągławe, ciemnozielone, a po dojrzeniu żółknące i brązowiejące. I one osadzone są na bardzo krótkich szypułkach.

Grusza wierzbolistna znana jest w uprawie w wielu

krajach Europy. W Polsce nierzadko można ją spotkać w starych parkach, gdzie w XIX w. była często sadzona na eksponowanych miejscach, zwykle jako drzewa pojedynczo rosnące na trawniku. Nie wszyscy może wiedzą, że ten gatunek gruszy najczęściej mnożyło się w szkółkach nie z nasion, lecz przez szczepienie na podkładkach naszej gruszy dzikiej.

Grusza wierzbolistna, nazwana tak po polsku i po łacinie, a także w innych językach ze względu na wąskie, srebrzystoszare liście podobne do niektórych wierzb, nie jest jedynym gatunkiem w tym rodzaju posiadającym takie właśnie liście i nie jedynym różniącym się tak znacznie od naszej gruszy dzikiej. Wła-



Ryc. 2. Grusza wierzbolistna — gałązka z owocami.
Fot. K. Jakusz



Ryc. 1. Kwiaty gruszy wierzbolistnej. Fot. K. Jakusz



Ryc. 3. Fragment korony starego drzewa gruszy wierzbolistnej w Arboretum Kórnickim. Fot. K. Jakusz

śnie w regionach Kaukazu i Małej Azji występuje szeregi innych gatunków grusz o wąskich i srebrzystoszarych liściach. Wymienię tu chociażby gruszę oliwnikolistną (*P. elaeagnifolia*), która wcale nie jest wynikiem szczepienia gruszy na oliwniku, lecz jej liście są podobne do liści tego krzewu. W południowo-wschodniej Europie występuje także grusza o wąskich, lancetowatych i kutnerowatych liściach, która nosi nazwę *Pyrus nivalis* (grusza śnieżna). Znane są jej mieszańce z gruszą wierzbolistną, które spotyka się w kolekcjach dendrologicznych pod nazwą gruszy szarej (*P. canescens*).

Jeszcze bardziej oryginalne gatunki grusz o niezwykłych, pierzasto podzielonych liściach z wąskimi łatkami występują w Azji Środkowej. Są to przede wszystkim dwa gatunki: grusza Regela (*P. Regelii*) i grusza bucharska (*P. bucharica*). Ich liście w ogóle w niczym nie przypominają naszej gruszy polnej.

Krzyżowanie się roślin między sobą stale zachodzi w naturze będąc jedną z dróg powstawania nowych gatunków. Jest ono jednak w różny sposób przez samą naturę ograniczane. Nawet przy ingerencji człowieka nie można dowolnie krzyżować między sobą roślin należących do odrębnych grup systematycznych. Znamy tylko nieliczne przypadki mieszańców międzyrodzajowych, to znaczy powstałych ze skrzyżowania roślin należących do dwu różnych, aczkolwiek zawsze blisko ze sobą spokrewnionych rodzajów. Przykładem może być właśnie mieszaniec gruszy polnej (*Pyrus communis*) z jarzębiną mączną (*Sorbus aria*) znany jako *Sorbo-pyrus auricularis*. Innym przykładem jest otrzymany w Arboretum Kórnickim mieszaniec świdośliwy i jarzębiny nazwany *Amelasorbus Raciborskiana*. Jeszcze

innym mieszańcem międzyrodzajowym jest *Sorbocotoneaster Pozdnjakovii* znaleziony niedawno w Jakucji (wschodnia Syberia) w dolinie rzeki Ałdan i opisany przez A. Pojarkową. Jest to mieszaniec jarzębiny syberyjskiej (*Sorbus sibirica*) i irgi ciemnoowocowej (*Cotoneaster melanocarpa*).

W większości przypadków mieszańce międzyrodzajowe są płonne* i można je rozmnażać tylko wegetatywnie przez szczepienie.

Analogicznie przedstawia się zagadnienie wegetatywnego zblżenia czyli szczepienia roślin jednego rodzaju na podkładkach należących do innego rodzaju. Grusze np. można szczepić między sobą bez większych trudności, jakkolwiek również i tutaj występują niezgodności fizjologiczne w przypadku zaszczepienia gatunków gruszy odległych od siebie systematycznie. Grusze można szczepić na pigwie (*Cydonia*), lecz żyją one wówczas krótko i rosną słabo. Znane są także udane próby szczepienia grusz na głogu, lecz również zaszczepione rośliny wkrótce giną.

Wierzby należą do rodziny Wierzbowatych (*Salicaceae*) stojącej bardzo daleko pod względem pokrewieństwa od rodziny Różowatych i zarówno krzyżowanie tych roślin między sobą, jak i szczepienie wzajemne w ogóle są niemożliwe, a sama myśl o nich całkowicie absurdalna i niedorzeczna. Wśród niektórych „amatorów-ogrodników”, naiwnych i mało obeznanych z wegetatywnym mnożeniem drzew i krzewów krąży jeszcze jedna podobnie absurdalna informacja. Jest to rzekome szczepienie róży na dębie w celu otrzymania krzewów o czarnych kwiatach. Także i ten „eksperyment” należy między bajki włożyć.

JÓZEF DUDZIAK (Kraków)

INTENSYWNA ABLACJA DESZCZOWA

Najprostszym objawem erozyjnym jest działanie pojedynczych kropli deszczu. Mogą one przejawiać niszczące skutki, spadając na mało zwięzłe utwory, takie jak lessy lub gleby rozwinięte na lessach lub glinach. Na stokach pozbawionych okrywy roślinnej już samo uderzanie kropli deszczu o powierzchnię może mieć pewne znaczenie dla przemieszczania cząstek gruntu. Działanie spadającego deszczu na powierzchnię gleby badał w warunkach laboratoryjnych J. Ellison (1955). Stwierdził on, że na skutek uderzeń kropli deszczowych następuje rozdrobnienie i rozpryskiwanie cząstek gruntu. Ponadto okazało się, że ilość cząstek zrzucanych w dół stoku jest 3 razy większa niż ilość cząstek podrzuconych po stoku do góry.

Uderzenia pojedynczych kropli o powierzchnię gruntu nie odgrywają jednak większej roli w całokształcie procesów niszczących (erozyjnych). Natomiast od chwili, w której następuje łączenie się kropli w strugi i na powierzchni gruntu powstaje spływ zorganizowany, mamy już w zasadzie do czynienia z erozją wody płynącej. Mimo że jest to spływ okresowy, związany czasowo z trwaniem opadu, niszcząca działalność wo-

dy opadowej już zorganizowanej w strugi winna być raczej rozpatrywana jako erozja wody płynącej.

Jednakże w określonych warunkach nawet same krople deszczu nie tworzące strug mogą mieć znaczne oddziaływanie erozyjne. Ze zjawiskiem tym spotykamy się na krawędziach stromych skarp oraz na stromych nachylonych stokach. Czynnikiem warunkującym wystąpienie omawianego procesu jest jakiekolwiek mechaniczne uszkodzenie zwartości okrywy roślinnej pokrywającej stok lub skarpę. Poniżej górnej krawędzi uszkodzonego fragmentu stoku powstaje zawsze mniej lub bardziej wyraźny nawis utworzony przez roślinność, zwykle trawiastą. Na tym nawisie koncentruje się woda opadowa w duże krople. Są one zwykle 20—50 razy większe od kropli aktualnie padającego deszczu. Różnica wielkości jest często jeszcze większa, gdyż objętość kropli zbierających się na zwisających łodygach lub korzeniach roślin wynosi zwykle 150—200 mm³, bez względu na rodzaj opadu, a więc także

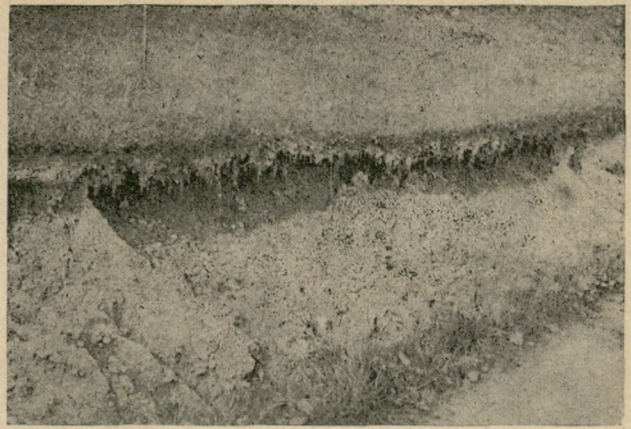
* Podobnie niepłodne są muły czyli mieszańce konia z osłem.

w czasie mżawki. Krople padają na fragment stoku pozbawiony okrywy roślinnej, przy czym mają one znacznie większą siłę niszczącą od działania drobnego deszczu. Najbardziej istotne jest jednak to, że duże krople powstają i odpadają zawsze w tych samych miejscach (np. na tej samej zwisającej lodydze trawy), dzięki czemu ich działanie sumuje się. Ten sposób oddziaływania erozyjnego powoduje bardzo wyraźne skutki.

Rozwój omawianego procesu można obserwować zarówno w warunkach naturalnych, jak i stworzonych sztucznie. Rycina 1 przedstawia fragment skarpy uformowanej na skraju łąki w pobliżu wylotu Doliny Kościeliskiej. Wzdłuż całej krawędzi skarpy występuje nawis roślinności utworzony przez krótkie lodygi i liście traw. Po lewej stronie ryciny widać skutki ablacji w jej najwcześniejszym stadium. Uderzenia dużych, skoncentrowanych kropli wody powodują rozbiłanie powierzchni skarpy utworzonej przez luźną gliniastą zwietrzelinę i zrzucanie bądź unoszenie przez spływającą wodę drobnych cząstek gruntu. Pod wpływem uderzeń dużych kropli przez długi czas w tym samym miejscu, atakowana powierzchnia stopniowo cofa się, a wzdłuż górnej krawędzi skarpy powstaje coraz wyraźniejszy nawis, utworzony już teraz przez cienką powierzchniową warstwę gleby, związaną systemem korzeniowym. W warunkach przedstawionych na ryc. 1 miąższość tego nawisu wynosi od kilku do 10 cm, jego głębokość 10–15 cm. W miarę zmniejszania się grubości „okapu” woda opadowa zaczyna przesiąkać przez cienką warstwę gleby; jej krople koncentrują się teraz na odsłoniętych i wolno zwisających korzeniach roślin. Dzięki temu niszczące działanie ablacji może posuwać się stopniowo w głąb erodowanej skarpy, pod nawis, gdzie krople deszczu nigdy bezpośrednio nie uderzają.

Niszczące skutki omawianego procesu widać znacznie wyraźniej na krawędziach skarp podcinających strome stoki (o nachyleniu 30–40°). Ze zjawiskiem tym spotykamy się powszechnie w dolinach tatrzańskich. Najniżej położone części stoków graniczące z dnem dolinnym są tam uszkodzane, zwykle w związku z transportem ściętych pni drzew. Zerwanie lub zderzenie okrywy roślinnej otwiera drogę dla rozwoju intensywniej ablacji deszczowej. Na ryc. 2 widać zaawansowane stadium tego procesu w dnie Doliny Lejowej. Erozyjna działalność skoncentrowanych kropli deszczu sięga tam około 30 cm od krawędzi, pod nawis utworzony przez cienkie płyty gleby związane darnią. Woda opadowa przesącza się przez warstwę glebową o miąższości zaledwie kilku cm, działając erozyjnie pod głębokim „okapem”. Przesączenie wody opadowej sięga coraz głębiej od krawędzi i w ten sposób duże płyty darni zostają stopniowo oddzielone od podłoża, a po pewnym czasie odpadają pod wpływem własnego ciężaru, zatrzymując się u podstawy skarpy (stoku).

Omawiany rodzaj ablacji deszczowej może powodować znaczne uszkodzenia erozyjne stromych stoków, nawet wówczas, gdy działanie jej nie jest wspomagane żadnym innym szkodliwym wpływem, np. związanym z gospodarczą działalnością człowieka. Proces ten, posuwając się w górę stoku, doprowadza do całkowitego огоłocenia z okrywy roślinnej zwartych partii zbocza (ryc. 3). Jego niszczącemu postępowi nie zapobiega obecność zadrzewień na stromych (około 50° nachylenia) stokach, zwłaszcza, gdy rosną tam małe świerki.

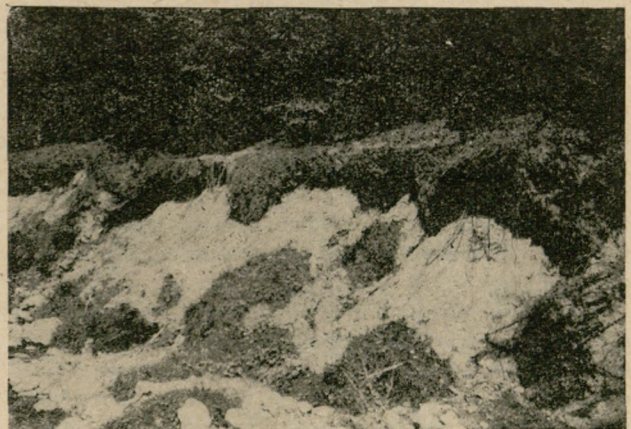


Ryc. 1. Początkowe stadium intensywniej ablacji deszczowej na krawędzi sztucznie uformowanej skarpy. Fot. J. Dudziak

Ich płytko rozgałęziony system korzeniowy zostaje dość łatwo odsłonięty na skutek erozyjnego oddziaływania skoncentrowanych kropli deszczu.

W warunkach naturalnych, bez żadnej ingerencji ze strony człowieka, może też nastąpić stopniowe zamieranie tego rodzaju erozji. Zjawisko to obserwowano na powierzchniach o nachyleniu sięgającym nawet 40°. Nawis złożony z darni oraz związanej przez nią cienkiej warstwy gleby zbliża się wówczas do powierzchni skarpy, a następnie opiera na niej (ryc. 2). Tym samym stopniowo zmniejsza się długość drogi skoncentrowanych kropli, a więc także ich energia niszcząca. Uderzenia kropli wody przechodzą w spływ po skarpie, a równocześnie zostaje zahamowane wynoszenie drobnego materiału spod nawisu. W tym stadium następuje zwykle inwazja roślinności idąca od podstawy skarpy. Proces regeneracyjny ułatwiają bryły darni poprzednio oderwane, które spiętrzają się przy dnie dolinnym. Stopniowo, o ile nie ma miejsca szkodliwe oddziaływanie mechaniczne (wypas, prace związane ze zrywką drewna itp.), skarpa pokrywa się zwartym płaszczem roślinności, a tym samym niszczący proces ulega samolikwidacji.

Opisane wyżej zjawiska obserwowano w Tatrach i na ich bezpośrednim przedpolu. Wydaje się, że są one związane przede wszystkim z obszarami górskimi, o dużym opadzie rocznym, gdzie mogą rozwijać się najbardziej intensywnie i w najbardziej typowej postaci. Należy podkreślić, że istotne znaczenie dla rozwoju tego rodzaju ablacji ma wysoka roczna suma



Ryc. 2. Zaawansowane stadium „ablacji krawędziowej”. Fot. J. Dudziak



Ryc. 3. Fragment stoku niszczonego na skutek intensywnej ablacji deszczowej. Fot. J. Dudziak

opadów, nie odgrywa natomiast roli obecność deszczów nawałnicowych. Powierzchnia skarpy znajdująca się pod okapem utworzonym przez nawis darni nie jest dostępna dla bezpośrednich uderzeń kropli deszczu. Woda z opadu przechodzi zawsze w duże krople, które odpadają od zwisających łodyg i korzeni dopiero po osiągnięciu określonej wielkości, na ogół nie mniejszej niż 100 mm³. Obok dużego rozmiaru kropli, warunkiem postępu procesu niszczącego jest w każdym przypadku długotrwałość ich opadania w tym samym

pionie, dzięki czemu sumuje się erozyjna działalność.

Intensywną ablację deszczową należy wyraźnie odróżnić od skutków erozji polegającej na podcinaniu stromego brzegu przez wodę płynącą. Podcięty brzeg tworzy także nawisy, zwłaszcza na zakolach, odpadające pod wpływem własnego ciężaru. Opisywana ablacja jest zupełnie niezależna od erozji cieków i powstaje najczęściej tam, gdzie tej erozji w ogóle nie ma. O ile występuje ona również, może współdziałać w rozwoju procesu, uprzęając strącone bryły darniowe.

Fragmenty stromych stoków odartych z okrywy roślinnej z płatami darni, która zsunęła się do podstawy zbocza, są niekiedy nazywane „zsuwami”. Jak powszechnie wiadomo, mechanizm powstawania zsuwów jest zupełnie inny: cała poruszająca się masa gruntu ma jednakową szybkość i tę samą wielkość przemieszczenia; wyraźnie zaznaczona jest również płaszczyzna poślizgu, stanowiąca granicę pomiędzy poruszającym się materiałem zwietrzelinowym a pozostałą na miejscu masą skalną. W przypadku procesu niszczącego, który można by nazwać „ablacją krawędziową”, nie ma jednorazowego przemieszczania większej masy gruntu. Oddzielanie wierzchniej warstwy gleby związanej systemem korzeniowym roślin odbywa się na skutek szczególnego rodzaju erozji deszczowej a odpadanie pojedynczych płatów darniowo-glebowych następuje stopniowo.

ZBIGNIEW KRASIŃSKI (Białowieża)

EWIDENCJA ZWIERZĄT GINĄCYCH

Przez całe stulecia zmagania człowieka z przyrodą znaczyły postępy cywilizacji, lecz oto nadszedł czas, że ludzie muszą włożyć ogromny wysiłek dla ratowania poważnie zniekształconego środowiska przyrodniczego. Żadne wysiłki nie mogą jednak już odtworzyć 106 form ssaków, które wyginęły w czasach historycznych (od początku n.e. do 1944 roku). Wyda się to jeszcze bardziej niepokojące, jeśli dodamy, że tylko w ostatnich 144 latach wyginęły aż 73 formy. W ramach Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i jej Zasobów (IUCN) działa Komisja Ochrony Gatunków Wymierających (*Survival Service Commission*), która w specjalnym wydawnictwie w tzw. „Czerwonej Księdze” (*Red Data Book*) redagowanym przez Noel Simona, wykazuje gatunki i podgatunki zwierząt, których egzystencja jest zagrożona. Bieżąca lista rzadkich i zagrożonych ssaków obejmuje aż 277 form (gatunków i podgatunków), z których znaczny procent zaliczony został do I kategorii, a więc tych, których istnienie narażone jest na największe niebezpieczeństwo.

Liczebność niektórych gatunków w ich naturalnym środowisku maleje nieustannie i zachodzi obawa, że mogą być wytępione doszczętnie. Prowadzenie ścisłej ewidencji zwierząt ginących ma nie tylko uzmysłwić na jak kruchej podstawie opiera się byt tych zwierząt, ale również pozwala zachować czystość gatunku. Jak np. w przypadku żubrów, gdzie obok czystych żubrów

istniała duża ilość krzyżówek międzygatunkowych żubra z bizonem, czy wewnątrzgatunkowych żubra nizinne z kaukaskim.

Pomyślne rezultaty walki o uratowanie żubrów, które po długich latach hodowli rezerwatowej zostały wprowadzone do Puszczy Białowieskiej i innych większych kompleksów leśnych w Polsce i Związku Radzieckim były bodźcem do zwrócenia uwagi na wiele innych gatunków żyjących w niewoli.

Obecnie na całym świecie żyje ponad 1000 żubrów i daleko jeszcze do osiągnięcia liczebności 2000 sztuk, aby karta przeznaczona dla tego gatunku została wycofana z „Czerwonej Księgi”. Biorąc rzecz statystycznie można dojść do wniosku, że dopiero osiągnęliśmy półmetek. Lecz jeśli rzucimy okiem wstecz, zorientujemy się, że osiągnęliśmy znacznie więcej. Cofnijmy się więc o pół wieku. W lutym 1919 roku ginie ostatni żubr nizinny (białowiecki) w swej ostatniej, naturalnej ostoi w Puszczy Białowieskiej. Kilka lat później w 1927 roku stwierdzono z całą pewnością, że w górach Kaukazu nie ostało się żadne zwierzę z drugiego podgatunku — żubrów górskich (kaukaskich). Wiadomo było tylko, że w ogrodach zoologicznych i różnych zwierzyńcach całej Europy powinno przebywać kilka lub kilkanaście żubrów. Ile ich było, gdzie przebywały i jaka była ich wartość hodowlana? Te pytania zadawali sobie ludzie, którzy nie zwątpili jeszcze, że żubry podzielać los turów. Wysiłki jednego kraju nie-

wiele tu mogły zdziałać. Rozumiał to profesor Jan Sztolcman i na Kongresie Ochrony Przyrody w 1923 roku złożył projekt utworzenia Międzynarodowego Towarzystwa Ochrony Żubra. Utworzone w tym samym roku Towarzystwo postanawia rejestrować wszystkie żubry czystej krwi żyjące na świecie. Tak powstaje „Księga rodowodowa” żubrów, której pierwszy zeszyt w ramach wydawnictwa: *Berichte der Int. Gesell. zur Erh. des Wisents* ukazuje się w 1932 roku. Pierwszym redaktorem „Książ” był Niemiec G. von der Groeben, co było uzasadnione przez fakt, że w Niemczech znajdowała się wtedy jedna trzecia całego pogłowia żubrów, liczącego zaledwie 66 sztuk. czystej krwi (wg stanu na dzień 31 XII 1924 r.). Wykaz otwierał żubr Planet urodzony około 1881 roku w Pszczynie.

Stało się jasne, że po drugiej wojnie światowej Polska, posiadająca najliczniejsze stado żubrów na świecie powinna była zająć się redagowaniem Książ Rodowodowych Żubrów. Pierwszy powojenny zeszyt ukazał się w 1947 roku, a redaktorem „Książ” został dr Jan Żabiński. Ten pierwszy „polski” zeszyt rejestrował 93 żubry czystej krwi na całym świecie. Następne zeszyty ukazywały się co 2 lata. W ostatnim czasie sekretariat przeniósł się do „żubrzej” stolicy — Białowieży, gdzie w Zakładzie Badania Ssaków PAN dr Jan Raczynski prowadzi ewidencję żubrów z całego świata.

Na szczęście minęły czasy, kiedy specjaliści znali żubry nie tylko po imieniu, ale mogli wymienić nawet ich przodków. W związku z zapoczątkowaniem hodowli wolnościowej w Polsce i ZSRR nadawanie imion i numerów rodowodowych jest niecelowe, gdyż można ustalić tylko liczbę i płeć nowo urodzonych cieląt. Tak więc w Księgach będzie figurowała jedynie liczba żubrów przebywających na wolności. W Polsce stan żubrów na wolności wynosił na dzień 31 XII 1969 roku 215 (104, 111), a w rezerwach i ogrodach zoologicznych 124 (62, 62), co daje 339 sztuk.

Po „Księgach Rodowodowych Żubrów” jako następne zostały utworzone Księgi Rodowodowe Koni Przewalskiego. Pierwszy rocznik wydała w 1959 roku w formie monografii *Das Urwildpferd* dr E. Mohr. Była to ewidencja 228 osobników za lata 1899—1958. Następne przeglądy stanu hodowli koni Przewalskiego dokonywane są corocznie przez dr J. Volfę i wydawane przez Zoo Praga. Na dzień 1 I 1968 r. w ogrodach zoologicznych całego świata żyły 152 osobniki gatunku *Equus przewalski*, z tego w praskim Zoo przebywały 33 sztuki. W stanie dzikim konie Przewalskiego żyją tylko na pagórkowatym, pustynnym pograniczu Chin, Mongolii i ZSRR. Liczebność ich jest ograniczona do 3—4 stad.

Przykładem gatunku, który bije wszelkie rekordy, jeśli idzie o staż w hodowli zamkniętej, jest jeleni milu (*Elaphurus davidianus*). W stanie dzikim egzystowały one za panowania dynastii Shang (1766—1122 p.n.e.). Następnie przez ponad 2000 lat hodowane były w niewoli. Odkryte zostały przez podróżnika francuskiego Armand Davida w Cesarskim Parku Myśliwskim w Pekinie. W 1894 roku powódź spowodowana przez wylew rzeki Huang-ho uszkodziła ogrodzenie i część jeleni uciekła na wolność, gdzie dobijali je wieśniacy. Resztki zwierząt z Cesarskiego Parku Myśliwskiego zostały wytępione podczas powstania bokserów w 1900 r. Szczęśliwym trafem 16 osobników przyby-

łych do Europy w 1900 i 1901 roku książę Bedford umieścił w swoim zwierzyńcu w Woburn (Wielka Brytania). Z tego stada pochodzą wszystkie zwierzęta hodowane obecnie w ogrodach zoologicznych. Światowy rejestr osobników tego gatunku prowadzi dyrektor Londyńskiego Towarzystwa Zoologicznego E. H. Tong. Liczba tych zwierząt stale rośnie, np. w 1922 roku było ich 64 sztuki, w 1935 — ponad 300, w 1950 około 400, a w 1965 roku żyło już 436 jeleni milu w 46 ogrodach zoologicznych i zwierzyńcach. Największe stado przebywa w Woburn, hodowane jest w warunkach półwolnych, a w 1965 roku liczyło 259 osobników.

Do zwierząt oznaczonych trzema gwiazdkami w „Czerwonej Księdze” tzn. o krytycznym stopniu zagrożenia należy oryks (*Oryx leucoryx*). Ta piękna, biała antylopa o czekoladowo-brązowych nogach z białą pęciną, czarną kłasią ogona i długich prawie prostych rogach zamieszkuje pustynne tereny Półwyspu Arabskiego na południowym jego krańcu, głównie w szejkanatach Omanu i Muskatu. Wobec niemożności zapewnienia jej ochrony w swej ojczyźnie, Towarzystwo Ochrony Fauny w 1962 roku dokonało odłowu kilku stad, które następnie zostały przewiezione i umieszczone w pustynnej Arizonie w Zoo Phoenix. W październiku 1965 roku przebywało tam 13 sztuk. Ponadto 8 sztuk znajdowało się w Zoo w Ar Rijad (Arabia Saudyjska) oraz najliczniejsza grupa 15 zwierząt znajdowała się w Slamy (Katar). Planowanym wydaniem książ rodowodowych dla tego gatunku ma zająć się sekretarz Towarzystwa Ochrony Fauny R. Fitter z Londynu.

Dzikie osły Azji, chociaż szeroko rozprzestrzenione, są wszędzie rzadkie i narażone na niebezpieczeństwo. Syryjska rasa już prawdopodobnie wymarła, indyjska rasa (*Equus hemionus khur*) jest pod ochroną w Laghu

K S I Ę G I RODOWODOWE ŻUBRÓW

WYDAWNICTWO MIĘDZYNARODOWEGO
TOWARZYSTWA OCHRONY ŻUBRA
POD REDAKCJĄ Doc. Dr JANA ŻABIŃSKIEGO



PEDIGREE BOOK OF THE EUROPEAN BISON

PUBLISHED BY THE INTERNATIONAL SOCIETY
FOR THE PROTECTION OF THE EUROPEAN BISON

Editor: Dr JAN ŻABIŃSKI

WARSZAWA I I 1963

Okladka Księgi Rodowodowej Żubrów

Rann nad Zatoką Kaczką (płn.-zach. Indie), gdzie E. P. Gee w 1962 roku naliczył 870 osobników. Perska rasa osłów (*Equus hemionus onager*) obecnie występuje w większej liczbie w południowej części ZSRR niż w Iranie. W praskim wydawnictwie „Equus” (1961) dr E. Mohr wydała pierwszą część rodowodów onagera. Następne książki wydał dr H. Heck, jr z Catskill Game Farm (USA). Obecnie ewidencją hemionidów żyjących w niewoli zajmuje się Zoo Berlin (NRD).

Informacje o okapi (*Okapia johnsoni*) przebywającym w niewoli za lata 1919–1958 ukazały się w „Neue Brehm Bücherei” i zostały zebrane przez dr A. Gijzenove (Antwerpia). W trzy lata później wyszedł dodatek o egzemplarzach urodzonych do sierpnia 1962 roku. W chwili obecnej w ogrodach zoologicznych żyje ponad 50 tych tajemniczych, bo odkrytych dopiero na początku XX w. zwierząt.

Dr J. M. Dolan, jr, z Zoo San Diego (USA) opracował książki dla anoa (*Anoa depressicornis*), antylopy addaks (*Addax nasomaculatus*) i antylopy algazel (*Oryx tao*). Anoa w stanie dzikim występuje sporadycznie w bagnistych lasach północnego Celebesu. Obecnie na całym świecie w niewoli żyje niewiele ponad 20 tych zwierząt. Liczebność antylopy addaks występującej w Mauretanii i Sudanie szacowana jest na około 5000 sztuk, natomiast w 1967 r. w ogrodach zoologicznych żyło ich 66. Naturalny zasięg antylopy algazel rozciąga się na południe od Sahary, od Mauretanii do Morza Czerwonego. Największe skupiska tych zwierząt są w Nigerze i Republice Czad, w tym ostatnim kraju jest ich około 4000 głów.

Dla dalszych 10 gatunków zwierząt ginących planuje się wydanie książek rodowodowych lub sporządzenie światowego rejestru. Stan tych zwierząt w ich naturalnych środowiskach maleje nieustannie. Wyjątek stanowi tu tygrys syberyjski (*Panthera tigris altaica*), którego stan wzmocnił w związku z wydaniem w 1969 r. w ZSRR ustawy zabraniającej polowań na te zwierzęta. W 1967 roku ilość ich w stanie dzikim szacowano na 100–200 sztuk. W tym roku specjalne ekipy uczonych i myśliwych miały dokonać „spisu powszechnego”, który ustali stan tych zwierząt. Wydaniem spisów dla wszystkich podgatunków tygrysów (z wyjątkiem tygrysów bengalskich) zająć się ma dr V. Mazak z Zoo Praga. Niektóre podgatunki, jak np. tygrysy z wyspy Bali, nie były notowane od 1930 roku, natomiast podgatunki *Panthera tigris sondaica* i *virgata* oznaczone są w „Czerwonej Księdze” trzema gwiazdkami, a więc sytuacja ich jest krytyczna. W tym samym roku w niewoli notowano 115 tygrysów syberyjskich, 23 sumatrańskie, 8 jawańskich i 17 płd.-chińskich (część z nich może być mieszańcami wewnątrzgatunkowymi).

Istnieje projekt prowadzenia ścisłej ewidencji orangutana (*Pongo pygmaeus*) przez Zoo Waszyngton i Zoo Rotterdam, nosorożca indyjskiego (*Rhinoceros unicornis*) przez dr E. M. Lang, Zoo Bazylea. Orangutany należą do zwierząt zagrożonych w związku ze stałym, ogromnym popytem na młode orangutany, które stanowią ulubione zwierzęta pokojowe w płd.-wsch. Azji. Stąd stale zmniejsza się ilość dzikich rodów zamieszkujących Borneo i Sumatrę. Ich liczebność szacowano w 1966 roku na około 5000 sztuk, w tym czasie w 96 ogrodach zoologicznych przebywało 278 sztuk. Natomiast powodem tępienia nosorożców indyjskich przez kłusowników jest używanie ich rogów na Dalekim Wschodzie do produkcji środka pobudzającego pępek płciowy.

Planuje się prowadzenie jeszcze ewidencji dla następujących zwierząt:

goryl (*Gorilla gorilla sp.*) — Zoo Frankfurt nad Menem, hipopotam karłowaty (*Choeropsis liberiensis*) — dr E.

M. Lang, Zoo Bazylea, szimpans bonobo (*Pan paniscus*) — Zoo Antwerpia, osioł afrykański (*Equus ansinus sp.*) — Zoo Berlin (NRD),

gaur (*Bos gaurus*) — Berlin Zach.,

bizon leśny — (*Bisno b. athabasca*) — Al Oeming Alberta Game Farm (USA),

piżmowół (*Ovibos moschatus*) — Al Oeming Alberta Game Farm (USA),

jeleń Elda (*Cervus eldi*) — Zoo Paryż.

Sporządzaniem i wydawaniem książek rodowodowych czy światowych rejestrów zajmują się z reguły osoby, instytucje czy kraje, których udział w hodowli i ochronie danego gatunku jest największy.

Nie nastraja optymistycznie fakt, że ilość zwierząt w naturalnych biotopach nieustannie maleje, a byt niektórych gatunków opiera się tylko na osobnikach przetrzymywanych w zwierzyńcach i ogrodach zoologicznych. Nawet najlepsze warunki stworzone w ogrodach zoologicznych nie są bowiem w stanie zastąpić naturalnych środowisk. Dążenie do powiększenia liczebności zwierząt danego gatunku w niewoli nie powinno stanowić celu samego w sobie. Właściwym rozwiązaniem na dalszą metę wydaje się przykład polskich inicjatyw odnośnie do żubra. Zwierzę to przetrzymywane było w rezerwatach do momentu, w którym stan ilościowy wzrósł na tyle, że zmalało zagrożenie gatunku. Przywrócenie mu następnie wolności w granicach naturalnego zasięgu, przy jednoczesnej dalszej ochronie i opiece ze strony człowieka, doprowadzi niewątpliwie do pełnej restytucji tego gatunku. Pomyślny rozwój hodowli wolnościowej w Polsce i ZSRR jest tego wymownym przykładem.

KRZYSZTOF BIRKENMAJER (Oslo)

PERSPEKTYWY ODKRYCIA WIELKIEJ ROPY NAFTOWEJ NA SZELFIE NORWESKIM

Od połowy maja 1970 r., kiedy wiercenia wykonane w norweskim sektorze Morza Północnego dały pierwszą ropę naftową z serii osadowych pod dnem

morza, mnożą się doniesienia agencyjne i dyskusje fachowe na temat perspektyw odkrycia wielkiej ropy naftowej na szelfie norweskim.

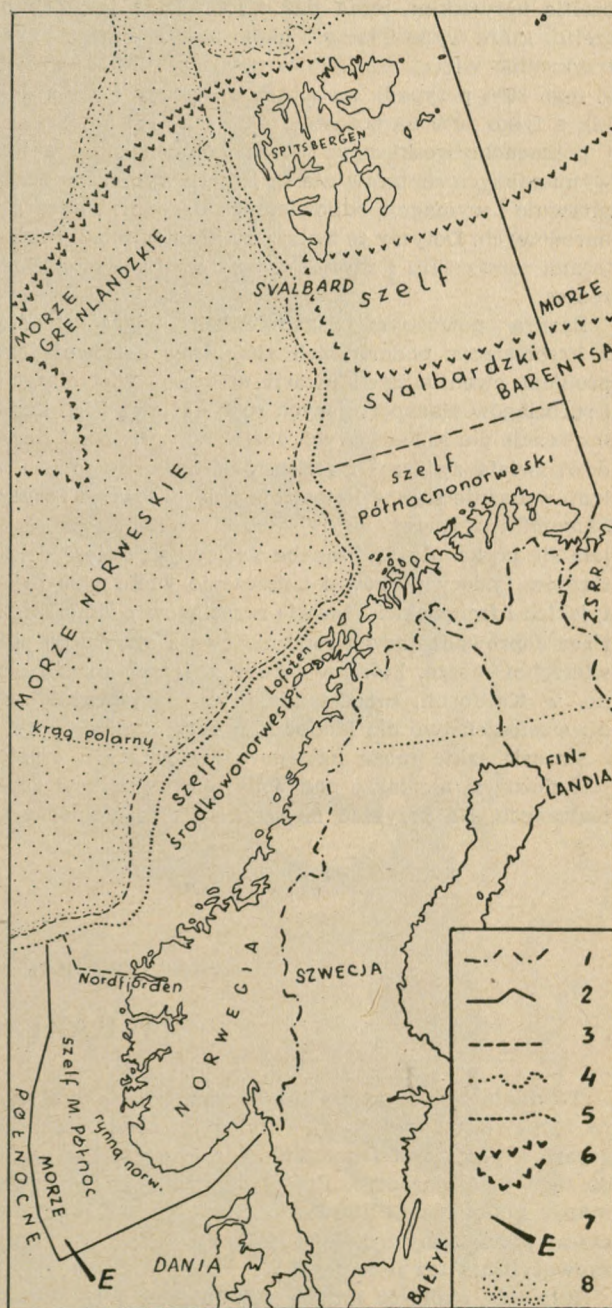
Już od początku 1970 r. działa w Norwegii Biuro Szelfu Kontynentalnego, wyspecjalizowana agenda Królewskiej Norweskiej Rady dla Badań Naukowych i Technicznych (*Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd* — *NTNF*), która to rada finansuje szeroki program badawczy w tym zakresie. Program badań jest koordynowany przez kilkusobową grupę naukowo-techniczną, a główne instytucje współpracujące z NTNF, to Norweski Instytut Polarny (*Norsk Polar-institutt*) oraz Instytut Geologii i Instytut Geofizyki Uniwersytetu w Bergen.

Z uwagi na ukształtowanie europejskiego szelfu kontynentalnego przy brzegach Norwegii, poszukiwania ropy naftowej pod dnem morza prowadzone są w trzech regionach. Pierwszym z nich, który w chwili obecnej budzi największe zainteresowanie kompanii naftowych, instytucji badawczych i czynników politycznych, jest sektor Morza Północnego na południe od Nordfjorden (ryc.). Sektor ten graniczy z odpowiednimi sektorami: duńskim, zachodnioniemieckim, holenderskim i brytyjskim, na jakie został podzielony szelf Morza Północnego. W tych ostatnich dwóch sektorach już wcześniej dokonano odkryć bogatych złóż gazu ziemnego, wykorzystywanego już do celów przemysłowych w Holandii i Wielkiej Brytanii. Ropa naftowa w norweskim sektorze Morza Północnego została nawiercona na ławicy zwanej „Ekofisk”, w drugim kolejnym otworze wykonanym przez koncern Philipsa, na głębokości 3000 m pod powierzchnią. Największą wydajność wynoszącą około 3800 ton ropy dziennie otrzymano ze strefy o miąższości około 30 m. Ropa posiada ciężar właściwy 0,85 i zawiera bardzo nieznaczne zanieczyszczenia siarkowe. Dalsze wiercenia są w toku.

Na podstawie dotychczasowych prowizorycznych obliczeń, rezerwy ropy naftowej we wzmiankowanym norweskim sektorze Morza Północnego mogą wynosić setki milionów ton, a niektóre źródła podają nawet jeden miliard ton, co odpowiada wartości 70–80 miliardów koron norweskich (około 10 miliardów dolarów amerykańskich). Dyskutuje się obecnie trzy możliwości eksploatacji ropy z tego sektora. Pierwsza zakłada zbudowanie na morzu zakotwiczonych platform pływających koło otworów, z których ropa byłaby pompowana wprost do tankowców. Technicznie jest to problem trudny do zrealizowania z uwagi na warunki pogodowe Morza Północnego, które ma w tym zakresie złą sławę. Druga możliwość przewiduje ułożenie na dnie morza rurociągu doprowadzającego ropę z otworów do odpowiednich ośrodków przeróbki naftowej w Danii, Wielkiej Brytanii czy NRF. Trzecia wreszcie możliwość, która budzi w Norwegii największe zainteresowanie, to przeprowadzenie rurociągu naftowego po dnie morza bezpośrednio do Norwegii. Duże utrudnienie stwarza w tym przypadku tzw. rynnę norweską — wąskie, ale stosunkowo głębokie obniżenie erozyjne dna szelfu u brzegów Półwyspu Skandynawskiego.

Drugim obszarem perspektywnym dla poszukiwań ropy naftowej jest szelf środkowonorweski (między Nordfjorden a Lofoten) i szelf północnonorweski (między Lofoten a granicą norwesko-radziecką). Tutaj badania są jeszcze w fazie wstępnej i obejmują głównie rozpoznawanie struktury osadów pod dnem morskim metodami sejsmicznymi, grawimetrycznymi i magnetycznymi. Prace badawcze wykonują tutaj głównie Instytut Geologii i Instytut Geofizyki Uniwersytetu w Bergen.

Obszar trzeci, największy, to szeroka strefa szelfowa w sąsiedztwie archipelagu Svalbardu, w rejonie Morza Barentsa, gdzie arktyczny sektor norweski (sektor svalbardzki) graniczy od wschodu z arktycznym sektorem radzieckim. Badania są tutaj jeszcze bardzo słabo zaawansowane i mają ulec znacznej intensyfikacji w najbliższych latach. Warunki pogodowe (a przez to warunki żeglugi i badań dna morskiego) są tu najtrudniejsze a zasięg polarnej bariery lodowej obejmuje w lecie około 50%, w zimie zaś ponad 80% obszaru. Ze względów zrozumiałych w tym regionie największe zadanie badawcze przypada Norweskemu Instytutowi



Norweskie sektory europejskiego szelfu kontynentalnego. 1 - granice państw; 2 - granice szelfowego sektora norweskiego; 3 - granice regionów w obszarze szelfu norweskiego; 4 - linia większych głębokości szelfu, ograniczająca zasięg możliwości poszukiwań ropy naftowej; 5 - dolna granica szelfu; 6 - zimowy i letni zasięg bariery lodowej; 7 - ławica „Ekofisk”; 8 - strefa największych głębokości Oceanu Atlantyckiego

Polarnemu. Do prac włączają się również uniwersytety w Bergen i Oslo oraz tworzony właśnie uniwersytet w Tromsø. W Uniwersytecie w Oslo w niedługim czasie przewiduje się otwarcie nowego kierunku studiów geologicznych w zakresie sedimentologii i geologii morza, które to dziedziny należały dotychczas w Norwegii do raczej zaniedbanych działów nauk geologicznych. Wobec braku specjalistów górników i geologów naftowych Norwegia będzie musiała skorzystać z pomocy specjalistów zagranicznych, zanim zdoła wykształcić własnych.

O skali możliwości odkrywczych i zakresie prac do wykonania przy poszukiwaniach ropy naftowej na szelfie norweskim, może dać wyobrażenie terytorium szelfu, które wynosi łącznie około 900 000 km², a więc trzykrotnie więcej niż lądowa powierzchnia Norwegii. Z tego 80% przypada na sektor arktyczny (svalbardzki), a tylko 20% na pozostałe dwa sektory: środkowo- i północnonorweski oraz Morza Północnego. Granice wymienionych sektorów nie są jeszcze wytyczone definitywnie i wymagają odpowiednich uzgodnień międzynarodowych. Dotyczy to zwłaszcza granicy między sektorami norweskim i radzieckim na szelfie Morza Barentsa.

Bardzo poważnym zagadnieniem wiążącym się z eksploatacją podmorskich złóż ropy naftowej jest problem ewentualnych awarii urządzeń wiertniczych i rurociągów transportujących ropę naftową i ich konsekwencje dla sąsiadujących obszarów wybrzeża i fiordów, świata zwierząt i roślin. Jak poważny to problem, wskazuje słynna katastrofa zbiornikowca „Torrey Canyon” u wybrzeży brytyjskich, z którego ropa rozlała się po kanale La Manche powodując śmierć dziesiątków tysięcy ptaków i zniszczenie wielu plaż brytyjskich i francuskich. Awarye rurociągów podmorskich i rur doprowadzających ropę naftową z otworu do powierzchni morza, które w ostatnich latach mnożą się np. w Kalifornii, przedstawiają jeszcze poważniejsze niebezpieczeństwo dla środowiska przyrodniczego.

Awarye takie mogą następować z przyczyn czysto technicznych, ale także pod wpływem czynników geologicznych. Na przykład na szelfie Morza Północnego

znajduje się warstwa luźnych osadów, które bywają wprawiane w ruch podczas silnego falowania sztormowego, a przemieszczając się z miejsca na miejsce powodują zmiany obciążeń dna morskiego. Wywołuje to zmiany ciśnienia w złożach ropy i gazu i może doprowadzić do wybuchu, samozapalenia się węglowodorów i rozlania się ropy na powierzchni morza. Również trzęsienia ziemi, czy wzbudzone nimi osuwiska podmorskie i prądy zawiesinowe mogą wywołać podobne awarie i choć w obszarze szelfu norweskiego trzęsienia ziemi należą do rzadkości, należy się jednak z nimi liczyć.

Awarye powodujące wylanie się ropy naftowej na powierzchnię morza mogą spowodować szczególnie groźne następstwa w środowisku przyrodniczym sektora arktycznego (svalbardzkiego) z uwagi na to, że w niskich temperaturach tego regionu ropa naftowa rozkłada się nadzwyczaj powoli, a usunięcie jej odpowiednim koagulatem, czy detergentem jest znacznie trudniejsze. Nawet pojedyncza awaria tankowca uwalniająca na powierzchnię morza kilkadziesiąt tysięcy ton ropy może zniszczyć bezpowrotnie setki i tysiące milionowych kolonii ptaków arktycznych, a także spowodować masową śmiertelność fok i żywiących się nimi niedźwiedzi polarnych, oraz wymarcie relikтового już w tym rejonie morsa. Równowaga biologiczna w Arktyce jest nadzwyczaj chwiejna, a życie znajduje się tutaj stale na granicy unicestwienia. Stąd też mnożą się głosy zaniepokojenia i ostrzeżenia ze strony ekologów i powstających ostatnio, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych AP, komitetów ochrony środowiska przyrodniczego, do czego nową okazję dał ubiegłoroczny rejs rozpoznawczy amerykańskiego supertankowca „Manhattan” (115 tys. ton). Rejs ten prowadzący słynnym przejściem północno-zachodnim odkrytym przez Roalda Amundsen, przez Kanadyjski Archipelag Arktyczny do Alaski, miał dać odpowiedź na pytanie, czy tą drogą możliwy jest transport ropy naftowej z nowo odkrytych, bogatych złóż północnego wybrzeża Alaski do wschodnich wybrzeży Stanów Zjednoczonych AP.

KRZYSZTOF R. MAZURSKI (Wrocław)

WRAŻENIA Z RIŁY

To miała być eskapada turystyczna, ale ze względu na niepowtarzalność okazji (wielodniowa wólcze po górach z plecakiem i namiotem), przygotowaliśmy się do tego dość starannie. Przeglądaliśmy przewodniki, mapy, podręczniki, literaturę. Stąd też na niektóre rzeczy patrzyliśmy z niejakią ich znajomością, a łatwiej zauważyliśmy też inne.

Riła leży około 50 km na południe od Sofii stanowiąc NW bastion (niektórzy są odmiennego zdania) Rodopów. Sporo szczytów wznosi się w niej powyżej 2500 m n.p.m., kilka ponad 2700 m, a najwyższy z nich Musala (2925 m) jest zarazem najwyższym na Płw. Bałkańskim. Budują go andezyty i porfiry hercyńskie. Jest kilka baz wpadowych w Riłę, ale najpopularniejszy jest Borowec (1300 m n.p.m.), dawny ekskluzywny ośrodek bułgarskiej rodziny panującej Koburgów, a te-

raz największe uzdrowisko górskie w Bułgarii. Bardzo ogólny kształt Riły, to powykłęczana i przewrócona na W litera „Y”. Ciekawa jest trasa z Borowca przez Musalę do Kanaraty (2691 m), prawie cały czas grzbietem, przez kilka przełęczy, do tego miejsca, gdzie następuje rozwidlenie podstawy owego „Y”. I stąd środkową doliną.

Z tej właśnie trasy, czterodniowej, pochodzą poniższe spostrzeżenia. Od Borowca, który leży na wysokości 1230—1390 m do Musali przechodzi się przez kilka stref roślinności, która nadaje tak charakterystyczne cechy krajobrazowi. Miejscowość leży od północy, co powoduje, że rosną tu już lasy iglaste. Natomiast bardziej od południa lub niżej na północy widać bogate lasy liściaste. Składają się one w głównej mierze z dębów, między którymi często można spotkać okazy flo-



III. TRZY MŁODE BYKI. Puszcza Białowieska

Fot. Z. Krasinski



IV. PORTRET GENU

ry śródziemnomorskiej lub reliktyw. Ze względu na swój ogólny skład mają one podobny charakter, co lasy na zachodnim Kaukazie, czyli do lasów kolchidzkich. Mamy tu więc jesion południowy (*Fraxinus australis*), chmielgrab (*Ostrya carpinifolia*) podobny do zwykłego grabu (*Carpinus betulus*), orzech grecki (*Juglans graeca*), dąb rodopski (*Quercus rodopensis*), platan, klon, sosna czarna (*Pinus nigra*). Im wyżej, tym więcej pojawia się buka (*Fagus sylvatica*), który z kolei ustępuje miejsca sośnie w dwu odmianach: północnej (*Pinus borea*), endemicznej bałkańskiej (*P. peuce*) lub świerkowi (*Picea silvestris*, *P. excelsa*).

Idąc więc wzdłuż Bystrzycy, która płynie aż spod Musali wałną doliną, widać prześwietlone lasy sosen wysokich, z rozwianymi kępami igieł. Między nimi rosną świerki, które czasami tworzą osobne skupienia z reguły tam, gdzie lepsza gleba. Nic też więc dziwnego, że podszycie jest tu bogate, gęściejsze i trudno się czasami przez nie przedostać. W miejscach, gdzie dochodzą w większej ilości promienie słoneczne, wykwitają kwiaty o rozmaitych kolorach — od żółtego do fioletowego, czasami mignie się jodła (*Abies alba*) o widocznej z daleka jasnej korze. Stopniowo lasy rzadną, coraz więcej przerw, polanek. Znajdujemy się już na wysokości 1900 m, a lasy w Rodopach zanikają na wysokości 1800—2000 m n.p.m. Ścieżka to trochę prowadzi wolną przestrzenią, to zagłębia się w zarośla kosodrzewiny (*Pinus montana*). Kosówka dochodzi tutaj do okazałych wysokości, ponad 2 m. Całe wycieczki chowają się w jej zaroślach bez śladu, a pokładające się konary mają często średnicę ponad 15 cm. Zbliża się koniec pierwszego etapu. Ścieżka prowadzi przez podmokłą małą hałą, na której jest parę małych stawków. To torfowisko powstało prawdopodobnie wskutek wypełnienia zagłębienia na tym odcinku doliny przez materiał pochodzący z denudacji stoków. Słabe nachylenie, niewielka siła transportowa (początek obszaru źródłowego Bystrzycy) powoduje stopniową akumulację materiału denudacyjnego, natomiast skaliste podłoże nie pozwala na wsiąkanie wody. W tym miejscu dolina ma dość wyraźny kształt litery U, a schronisko stoi na takim wybrzuszeniu stoku. Są to resztki rygla, który zatrzymywał lód i moreny; są to więc pozostałości po lodowcu. O jego dawnej pleistocenijskiej obecności przekonują nas nadto stawki (dawne cyrki), gołoborza, podcięte ściany z piargami. Dookoła łąki z niskimi trawami.

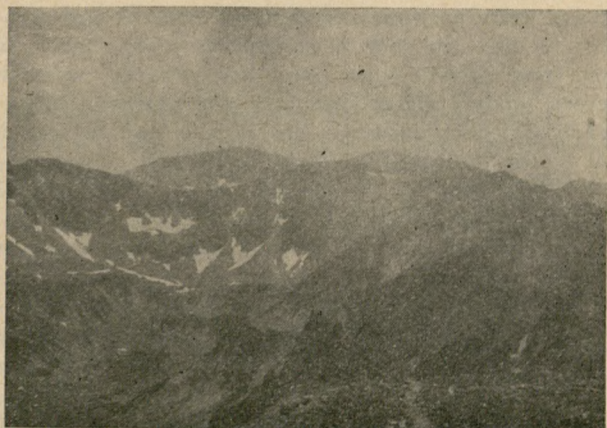
Wspinając się na Musalę obserwujemy otoczenie. Pomimo sierpnia wciąż leży dużo śniegu, a najwyżej położone górskie Jezioro Lodowe, wciąż w większości przykryte jest lodem. Stąd też jego nazwa. Odkryta część ma kolor intensywnie zielony. Pod nogami chrobocze drobny gruz: jasnoszary z ciemniejszymi kropczkami — to andezyt, z którego zbudowany jest szczyt. Wędrując stąd do Ribnich Jezior spotka się kosówkę tylko raz: koło Dżanki, gdzie szeroka przełęcz opuszcza się dość nisko. Tędy dostają się na górskie pastwiska pasterze z kerdelami brązowych lub nakrapianych owiec.

Grzbiet, którym prowadzi ścieżka, a właściwie wierzchowina, jest dosyć płaski, kulminacje niewielkie. Od północy natomiast i wschodu jego stoki są strome na kilkaset metrów, popodcinane kotłami polodowcowymi, w których wciąż utrzymują się płaty śniegu. Na południe na odmianę stoki są dość łagodne, lekko opadają ku głównej tutaj wałnej dolinie Białego Iskyru, porośnięte są trawami. Są klasycznym niemal przykładem wpływu ekspozycji na położenie płatów

śniegu, a w dalszej konsekwencji — pól firnowych, które dały w przeszłości lodowce schodzące aż do 1100 m n.p.m. Stąd też rozciągają się najatrakcyjniejsze widoki ciągle po lewej (wschodniej) stronie. Gdzie tylko wzrokiem sięgnąć, widać doliny głębokie, wąskie, niekiedy o słabo zaburzonym kształcie litery V, który świadczy o młodości doliny. Skąd więc młodość dolin przy obecności równi, które muszą być starego pochodzenia? Wyjaśnienie jest jedno. Sam masyw powstał już w orogenezie herceyńskiej. Długotrwałe niszczenie, w szczególności w paleogenie, niezbyt odpornych na wietrzenie porfiru i andezytów, doprowadziło do powstania owych penepłen. Orogeniza alpejska do-



Ryc. 1. Widok z Wapy na Wenec (2601 m), w dole źródłisko Białego Iskyru. Fot. K. R. Mazurski



Ryc. 2. Marickie Jeziora. Na lewo Manczo (2771 m), na prawo Maricki Czał (2766 m). Fot. K. R. Mazurski



Ryc. 3. Widok z Dżanki (koło Suhej Wapy) na północ. Fot. K. R. Mazurski

prowadziła do dużych zmian na Płw. Bałkańskim. O ile jednak mezozoiczne wapienie i flisz trzeciorzędowy, np. Starej Planiny, łatwo poddał się przeładowaniu, to herceyński masyw Rily oparł się temu. Dzięki sztywności uległ potrzaskaniu i popękaniu oraz wyniesieniu do dzisiejszych wysokości. Są to więc typowe góry zrębowe.

I znów widać od północy źródłiska Maricy: kilka jeziorok polodowcowych w surowym otoczeniu olbrzymiego kotła. Nieco dalej, po stronie południowej, źródłisko Białego Iskyru, który wypływa z podmokłej łączki.

Roślinność w dolinie Rylskiej Rzeki, która również płynie walną doliną, ma pewne cechy, zresztą trudno zauważalne. Otóż dno opada znacznie szybciej niż doliny Bystrzycy, szerokość dna jest mała, stąd strefy zmieniają się szybko i w górnych odcinkach nie mogą

się w pełni rozwinąć ze względu na ciasnotę. Jak tam, i tu także wśród kwiecica dominuje żółta dziewanna (*Verbascum sp.*), której pęd dochodzi w wilgotnych miejscach niemal do wysokości dorosłego człowieka. A z dala od wody małe, wyschnięte, żółtkie osobniki tej samej rośliny. Można zauważyć wśród kosówki jałowiec (*Juniperus nana*), niżej olchę (*Alnus viridis*), nawet rododendron (*Rhododendron Kotschyi*). Dlaczego tu właśnie rośnie? Otóż dolina Rylskiej Rzeki dochodzi do doliny Strumy, którą dostają się do Bułgarii ciepłe masy powietrza śródziemnomorskiego przez cały niemal rok. Nadto wysokie pasmo od północy (Malowica 2729 m) jest doskonałą ochroną przed północnymi wiatrami.

Jeszcze trochę wędrowki i dociera się do perły architektury bułgarskiej — Rylskiego Monasteru, który otwiera nowy etap poznawania tego ciekawego kraju.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Koncentracje masy pod powierzchnią Księżyca

Na podstawie dokładnej analizy okołoksiężycowych orbit sond kosmicznych typu Lunar Orbiter uczeni amerykańscy P. M. Muller i W. L. Sjorgen odkryli pod powierzchnią Księżyca znaczne koncentracje masy, które nazwano „maskonami” (*mascon* jest skrótem angielskich słów *mass concentration*). Zakłócają one pole grawitacyjne globu księżycowego, wskutek czego sondy i statki kosmiczne nad pewnymi obszarami Księżyca poruszają się szybciej niż w innych punktach swej orbity. Zjawisko powyższe potwierdzone zostało podczas załogowych lotów okołoksiężycowych statków Apollo 8 i Apollo 10.

Interesujące jest, że koncentracje masy znajdują się nie pod obszarami górzystymi, jak należałoby oczekiwać, ale pod powierzchnią mórz. Największe zaś występują pod morzami o kolistych kształtach (*Mare Marginis*, *Mare Smythii*, *Mare Crisium*, *Mare Nectaris*, *Mare Serenitatis*, *Mare Imbrium*, *Sinus Aestuum*, *Mare Humorum* i *Mare Orientale*). Koncentrację masy odkryto również pod powierzchnią wielkiej, lecz mocno zniszczonej już kotliny kolistej na odwrotnej stronie Księżyca, dla której proponuje się nazwę *Mare Occultum* (współrzędne selenograficzne: 175° dłg. wsch. i 15° szer. płn.).

Na odwrotnej stronie Księżyca znajdują się zapewne także inne koncentracje masy. Jednak na podstawie analizy orbit sond bezzałogowych nie można było ich odkryć, ponieważ zakłócenia lotu nad niewidoczną półkulą globu księżycowego nie mogły być zarejestrowane przez ziemskie obserwatoria. W czasie bowiem, gdy sonda znajduje się za Księżcem, kontakt radiowy z Ziemią jest przerwany.

Dokładna analiza okołoksiężycowych orbit sond kosmicznych typu Lunar Orbiter umożliwiła zestawienie grawimetrycznej mapy zwróconej ku Ziemi półkuli Księżyca, a ściślej dla obszaru leżącego między $\pm 100^\circ$ długości i $\pm 60^\circ$ szerokości selenograficznej. Na mapę naniesiono izogramy co 100 km, dla których podano wartości z dokładnością 10 miligalów (jeden miligal

odpowiada 10^{-3} gala *). Ma ona duże znaczenie dla załogowych wypraw księżycowych, ponieważ orbity statków kosmicznych muszą być wyznaczane z dużą precyzją. Toteż przy ich obliczaniu trzeba koniecznie uwzględniać zakłócenia pola grawitacyjnego Księżyca wywoływane przez maskony. A oto bliższe dane o odkrytych koncentracjach masy:

Nazwa utworu związanego z danym maskonem	Współrzędne selenograficzne		Wywoływane przyspieszenie (w miligalach)	Masa maskonu (za jednostkę przyjęto 10^{-6} masy Księżyca *)
	dłg.	szer.		
<i>Mare Imbrium</i>	18 W	38 N	230	23
<i>Mare Serenitatis</i>	18 E	28 N	180	18
<i>Mare Crisium</i>	58 E	16 N	100	10
<i>Mare Nectaris</i>	34 E	16 S	100	10
—	5 W	4 N	70	7
—	43 E	32 N	60	6
<i>Sinus Aestuum</i>	8 W	10 N	60	6
<i>Mare Humorum</i>	40 W	25 S	50	5
<i>Oceanus Procellarum</i>	58 W	13 N	40	4
<i>Mare Orientale</i>	95 W	20 S	40	4
<i>Mare Smythii</i>	85 E	4 S	40	4
—	12 E	24 S	30	3
<i>Oceanus Procellarum</i>	35 W	4 S	30	3
<i>Oceanus Procellarum</i>	39 W	21 N	30	3
—	52 W	17 S	20	2
<i>Grimaldi</i>	68 W	6 S	20	2
<i>Mare Foecunditatis</i>	45 E	1 N	10	1

* Masa Księżyca wynosi $7,32 \cdot 10^{19}$ ton.

Okrycie powyższe dostarczyło poważnego argumentu zwolennikom uderzeniowego pochodzenia kraterów i mórz księżycowych. Zdaniem bowiem amery-

* Gal jest jednostką przyspieszenia i wynosi 1 cm/s^2 .

kańskiego selenologa H. C. Ureya i angielskiego astronoma Z. Kopała są to resztki żelaznych meteorytów, znajdujących się około 10–15 km pod powierzchnią Księżyca. Te wielkie masy żelaznej materii meteorytowej mają właśnie wywoływać obserwowane zakłócenia pola grawitacyjnego globu księżycowego. To zaś dowodziłoby, że morza powstały w wyniku upadku na księżyc olbrzymich meteorytów żelaznych lub planetoid.

Największa znana koncentracja masy znajduje się pod powierzchnią *Mare Imbrium*, gdzie przyspieszenie grawitacyjne wynosi aż 230 miligalów. Masa tej koncentracji jest ogromna, wynosi bowiem około $1,68 \cdot 10^{15}$ ton. Gdyby to była kula żelazno-niklowa, to miałaby około 70 km średnicy, a jej środek powinien znajdować się około 50 km pod powierzchnią Księżyca. Dodać należy, że maskon ten leży nieomal dokładnie pośrodku *Mare Imbrium* (mniej więcej 150 km na północny zachód od krateru *Timocharis*).

Z zupełnie inną hipotezą pochodzenia koncentracji masy pod powierzchnią Księżyca wystąpił uczony amerykański J. J. Gilvarry. Uważa on bowiem, że w początkowym stadium ewolucji glob księżycowy otoczony był atmosferą z dużą zawartością pary wodnej. A zatem musiały tam padać ulewne deszcze i spływająca woda wypłukiwała z gór duże ilości gleby**. W rezultacie w dolinach utworzyły się warstwy osadowe, które dziś w znacznym stopniu zakłócają równowagę pola grawitacyjnego Księżyca. Miało to oczywiście zachodzić po zasadniczym uformowaniu się powierzchni globu księżycowego, kiedy jego pole grawitacyjne było już odpowiednio ustabilizowane.

Być może ostateczne rozwiązanie tej pasjonującej zagadki przyniosą wyprawy księżycowe programu Apollo. Szczególnie zaś cennych informacji na temat przyrody maskonów należy oczekiwać od obserwacji wstrząsów skorupy Księżyca, rejestrowanych przez zainstalowane tam sejsmometry. Ogromne znaczenie mają sztuczne trzęsienia, jakie po raz pierwszy wywołane były w czasie wyprawy Apollo 12.

Jako ciekawostkę warto na zakończenie zacytować fragment powieści fantastyczno-naukowej J. Żuławskiego pt. *Na Srebrnym Globie*, gdzie na str. 18 czytamy co następuje:

Pociśk z niewytłumaczonej przyczyny zboczył nieco z drogi i wskutek tego widocznym było, że spadnie na księżyc nie prostopadle, lecz skośnie, pod kątem dość ostrym. Tak więc już Żuławski intuicyjnie przeczuł, że statki kosmiczne mogą w pobliżu Księżyca niespodziewanie zmieniać tor swego lotu.

S. R. Brzostkiewicz

„Drzewa umierają stojąc“

Turyści wędrujący z Karpacza, drogą koło Antonnówki, do domów wczasowych „Krokusy” z podziwem oglądają stojące przy drodze uschnięte drzewo o dziwacznie splecionych konarach korony (patrz plansza IV w zesz. nr 9/70). Niektórzy z nich daremnie pytają w pobliżu zamieszkujących ludzi, co to za drzewo. I mnie to zaciekawiło. Pobrałem więc próbki kory

** Hipoteza ta jest już dziś nieaktualna, ponieważ skały księżycowe przy powstaniu ani też nigdy w przyszłości nie miały kontaktu z wodą, a zatem nigdy nie padały tam deszcze.

i drewna oraz zebrałem nie zawsze jasne informacje o wyglądzie drzewa od ludzi, którzy je pamiętali z czasów, gdy jeszcze żyło. Z tym materiałem zwróciłem się do mgr W. Micka, kustosa Muzeum Paleobotanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego z prośbą o ustalenie nazwy drzewa. Badania anatomiczne drewna przeprowadzone przez mgr W. Micka wykazały, że jest to wiąz górski — *Ulmus montana* var. *Camperdownii* Rehd. Dane morfologiczne uschniętego drzewa potwierdził autorytatywnie dr J. Hryniewicz, adiunkt Ogrodu Botanicznego we Wrocławiu.

Wiąz górski zwany też brzostem lub wiązem szorstkim osiąga wysokość do 40 m i posiada koronę szeroko kulistą. Kora na pniu jest bardzo długo gładka. Młode pędy są często owłosione. Liście podłużnie jajowate, eliptyczne, długości 8–16 cm, krótkoogonkowe, nagle zaostrome, u podstawy nieco niesymetryczne, na szczycie często trójkłapowe, z wierzchu szorstkie, spodem miętko owłosione. Kwiaty niepozorne, krótkoszypułkowe, zebrane w gęste pęczki. Owoc odwrótnie jajowaty, długość 2,5 cm, nieorzęsiony. Orzeszek ułożony jest pośrodku skrzydełka. Rośnie w całej Polsce, głównie nad potokami. W górach spotyka się go na wysokości do 1200 m n.p.m.

Wiąz górski często zapada na tzw. holenderską chorobę, podczas której pasożyt (grzyb *Graphium ulme*) zatyka naczynia przewodzące wodę z gleby. Roślina usycha i umiera „na stojąco”. Być może opisywany okaz uschniętego wiazu górskiego z Karpacza jest ofiarą tej choroby.

J. Niśkiewicz

Portret genu

Szesnaście lat minęło od rozszyfrowania struktury kwasu desoksyrybonukleinowego i mamy już fotografię genu. Gen udało się sfotografować, jak podają autorzy Oskar L. Miller mł. i Barbara R. Beatty (*Portrait of a Gene, J. Cell. Physiol.*, 74, supl. 1, 1969), *in flagrante transcriptio* (zartobliwie: na gorącym uczynku, w czasie działania).

Autorzy posłużyli się jąderekami oocytów płazów. Jąderka zbudowane są z cienkiej warstwy korowej i rdzenia. DNA występuje tylko w rdzeniu. Stąd wydobyto go za pomocą wirowania w specjalnych rotorach, zabarwiono kwasem fosforowolframowym i sfotografowano w mikroskopie elektronowym. Elektronogramy wykazały (patrz plansza IV), że rdzeń zbudowany jest z gęsto przeplatających się włókien, nazwanych osiowymi, o średnicy około 300 Å, na których w dość regularnych odstępach wyrastają na boki grupy włókienek, w ilości około sto w każdej grupie (odcinek M). Jednostki takie pooddzielane są włóknami osiowymi bez bocznych włókienek (odcinek S).

W dalszych doświadczeniach poddano podobne struktury działaniu enzymów: desoksyrybonukleazy i rybonukleazy. Pod wpływem działania desoksyrybonukleazy rozpuszczała się tylko część osiowa, pod wpływem drugiego enzymu tylko włókienka boczne. Jeszcze inne doświadczenia wykazały, że znakowane pierwiastkami radioaktywnymi prekursorzy (cząstki budulcowe) RNA, wprowadzone do oocytów, wbudowywane były tylko do włókienek bocznych. A co najważniejsze, czas wcielania tych prekursorów był zgodny z czasem syntezy rybosomalnego RNA (r-RNA). Od

kilku lat wiadomo, że rybosomy powstają w jąderkach, łatwo więc było zidentyfikować geny odpowiedzialne za ich produkcję i ostateczny wniosek można już było wyprowadzić równie łatwo. Włókna osiowe stanowią materiał dziedziczny (DNA), ich części pokryte drobnymi włókiemkami (M) są pojedynczymi czynnymi genami, a same włókiemka molekułami kodowa-

nego RNA. Odcinki bez włókiemek (S) odpowiadają genom nieczynnym w badanym materiale. Oczywiście tylko w ogromnym skrócie przedstawiliśmy drogę, która doprowadziła amerykańskich uczonych do opublikowania pierwszego portretu genu.

Cz. Jura

ROZMAITOŚCI

Wpływ chemizacji życia codziennego na zawartość enzymów krwi. Przy badaniu pracowników pozostających zawodowo w kontakcie ze środkami ochrony roślin, np. w przemyśle chemicznym, rolnictwie, leśnictwie, stwierdzono zmiany w zawartości enzymów krwi, uzależnione od stopnia uszkodzenia komórek ustroju (np. wątroby) oraz od zawartości ciał hamujących czynności enzymów (tzw. inhibitorów enzymatycznych). Stwierdzono, że: 1) u osób kontaktujących się z insektycydami chlorowymi (DDT, Dieldrin i in.) zawartość acetylocholinesterazy krwi leży powyżej normy; 2) natomiast u robotników polnych pracujących z insektycydami organofosforowymi zawartość acetylocholinesterazy spada do 75%, cholinesterazy nawet do 35% normy przy równoczesnym wzroście poziomu innych enzymów. Niebezpieczne są również zatrucia rozpuszczalnikami stosowanymi masowo w gospodarstwie domowym.

W.J.P.

Kosmos 1969

Mapy kreślone przez maszyny matematyczne. Dla nas współczesnych, zblazowanych powszechną i coraz bardziej dalekosiężną inwazją „mózgów elektronowych” informacja o niedawnym ich użyciu również i w kartografii wydaje się wprost banalna. A jednak także i tutaj maszyny matematyczne wprowadzają rewolucję. Jeden ich rodzaj, tzw. kartograficzna maszyna cyfrowa, pozwala przenosić wybrane informacje z map na karty dziurkowane (perforowane) albo na taśmę magnetyczną, by przetworzyć je później na komputerze. Za pomocą tzw. ramienia śledzącego, poruszającego się nad mapą, odnotowywane są automatycznie odnośne współrzędne, do których dodaje się ręcznie na elektrycznej maszynie do pisania odpowiednie wiadomości dotyczące np. gospodarstwa, użytkowania ziemi, ludności lub obszaru miejskiego. Wartość użytkowa tej maszyny kartograficznej, wyprodukowanej przez jedną z firm ze szkockiego Glasgow, podwyższa znacznie możliwości połączenia jej z norweską maszyną do kreślenia map z taśmy magnetycznej. W ten sposób można poprawić mapę oryginalną przez dorzucenie dodatkowych informacji w jej dalszych wydaniach albo przerysowania jej w różnych podziałkach lub odwzorowaniach (rzutach).

Wspomniany tandem maszyn kartograficznych wykonał już szereg bezcennych prac, i to nie tylko próbnych. Jedną z najbardziej interesujących wśród nich jest niewątpliwie norweski projekt ustalenia glebowego katastru dla całego tego kraju, tak aby można było względnie bezbłędnie i na obiektywnych, naukowych zasadach planować potencjalny rozwój rolnictwa, nawet w skali poszczególnych gospodarstw.

Nie ma również wątpliwości, że za pomocą tej właśnie metody fotogrametrii będą mogli zbierać i przechowywać nieograniczone niemal ilości danych. Będzie to mieć znaczenie zwłaszcza dla kartowania krajów niedorozwiniętych, ze skąpym na razie pokryciem mapowym, dla których niezbędne informacje da się odtworzyć z licznych już zdjęć lotniczych stojących na ogół do dyspozycji.

E. S.

The Geographical Magazine 1968.

Metan i etan na Księżycu. Analiza próbek księżycowych, uzyskanych z wyprawy Apollo 11, wykazała obecność metanu i innych gazowych węglowodorów aż do butanu, które wydzielają się z próbek pod działaniem wodnych roztworów kwasu solnego, fluorowodorowego czy też fosforowego. Początkowo nie było wiadomo czy węglowodory te istniały już w gotowej postaci w owych próbkach, czy też powstały w wyniku kwaśnej hydrolizy węglików, zwłaszcza węglika żelazowo-niklowego. W rezultacie analizy, przeprowadzonej przez Hayesa z Uniwersytetu stanu Indiana, wykazano, że węglowodory częściowo były zawarte w próbkach księżycowych, w części zaś powstawały w nich pod działaniem rozcieńczonych kwasów. Co można powiedzieć na temat tzw. pierwotnych węglowodorów w skałach księżycowych? Mogły się one wytworzyć poprzez hydrolizę węglików zawartych w skałach księżycowych, odbywającą się pod działaniem grup hydroksylowych utworzonych pod wpływem protonów z wiatru słonecznego. Innym możliwym mechanizmem wytworzenia ich jest radiacyjna modyfikacja istniejących wcześniej substancji organicznych albo też oddziaływanie protonów z wiatru słonecznego z węglem. Na razie nie da się stwierdzić, która z powyższych hipotez jest prawdziwa.

B. K.

Nature 1970

Ind w wodzie morskiej i osadach. Metodą analizy aktywacyjnych próbek pobranych z dużych głębokości wyznaczono stężenie rzadkiego pierwiastka indu, które wynosiło dla próbek ze środkowego Atlantyku ($0,31 \pm 0,02$) ng/l na głębokości 2 m i wahało się wokół 0,1 ng/l dla głębokości 500, 1000 i 2000 m. Jest to ok. 100 razy mniej niż podawali Baric i Brannica w ub. roku. Wyznaczono też stężenie w osadach z dna oceanicznego.

B. K.

Nature 1970

Długie życie matematyków. Według przekazu starożytnych Pitagoras żył 99 lat. Po spędzeniu 22 lat na nauce w Egipcie i 12 lat w Babilonii założył szkołę w wieku 56 czy też 57 lat, ożenił się zaś w wieku lat sześćdziesięciu. Platon, który utrzymywał, że matematyka i proporcje geometryczne leżą u źródeł percepcji piękna, żył 80 lat. Archimedes, znany nie tylko jako twórca statyki i hydrostatyki, ale i jako świetny geometra, arytmetyk oraz prekursor rachunku nieskończonościowego, zabity został przez żołnierza rzymskiego w wieku 75 lat, a mógł żyć znacznie dłużej. Newton, wybitny fizyk i matematyk, dożył wieku 85 lat. Leibniz, który niezależnie od Newtona odkrył rachunek różniczkowy i całkowy, dożył 70 lat. A oto wiek, którego dożyli inni wybitni matematycy: Euler — 76 lat, Lagrange — 77 lat, Laplace — 78 lat, Legendre — 81 lat, Gauss — 78 lat, Weierstrass — 82 lata, Jean Bernoulli — 79 lat, Dedekind — 85 lat, Hoene-Wroński — 75 lat, Poncelet — 79 lat, Einstein — 76 lat, Hilbert — 81 lat, wreszcie nasz wybitny matematyk Wacław Sierpiński, współtwórca tzw. warszawskiej szkoły matematycznej — 87 lat, Bertrand Russell — 98 lat.

B. K.

Poszukiwania geologiczne na Lubelszczyźnie

Zjazd Polskiego Towarzystwa Geologicznego

W tegorocznym Ogólnopolskim 42 Naukowym Zjeździe Polskiego Towarzystwa Geologicznego, który odbył się w dniach 3—5 września w Lublinie, wzięło udział około 200 geologów z całej Polski; przybyli również goście z Niemieckiej Republiki Demokratycznej i z Czechosłowacji. Na uroczyste otwarcie Zjazdu obok przedstawicieli miejscowych władz przybyli m. in. przedstawiciel Polskiej Akademii Nauk — zastępca Sekretarza Naukowego PAN prof. dr Bohdan Dobrzański, Prezes Centralnego Urzędu Geologii — doc. mgr inż. Mieczysław Mrozowski wicedyrektor Instytutu Geologicznego dr Jan Malinowski, których powitał Przewodniczący Zarządu Głównego Towarzystwa prof. dr Kazimierz Maślankiewicz, przedstawiając również problematykę Zjazdu.

Ziemią Lubelską interesowali się od dawna polscy geologowie, chociaż jej budowa geologiczna jest mniej skomplikowana i bogata w różne problemy niż inne obszary Polski. Należy tu wymienić w pierwszym rzędzie zasłużonego badacza Lubelszczyzny Jana Trejdosiewicza, który pod koniec ubiegłego stulecia ogłosił szereg prac geologicznych z tego regionu, poświęconych utworom trzeciorzędowym, dając wreszcie w 1895 r. mapę geologiczną Lubelszczyzny w skali 1:126 000 wraz ze szczegółowymi objaśnieniami. Była to jedna z pierwszych map regionalnych kraju. Ten zasłużony badacz geologii Gór Świętokrzyskich i Lubelszczyzny był również autorem 100-stronicowego *Zarysu geologii Ziemi Polskich*, który — wraz z 3 mapami — opublikował w „Encyklopedii Rolniczej”.

Gdy poprzedni Zjazd Lubelski Pol. Tow. Geologicznego na Ziemi Lubelskiej w 1956 r. zajmował się tylko utworami powierzchniowymi, w problematykę obecnego zjazdu można było włączyć także problemy głębokiego podłoża dzięki wykonanym wierceniom poszukiwawczym. Podłoże to jest zbudowane z fundamentu krystalicznego występującego na wschodzie i północnym wschodzie i jego pokrywy, w której niektóre utwory mogą być roponośne. W niektórych z nich bowiem stwierdzono objawy ropne i gazowe. To ważne

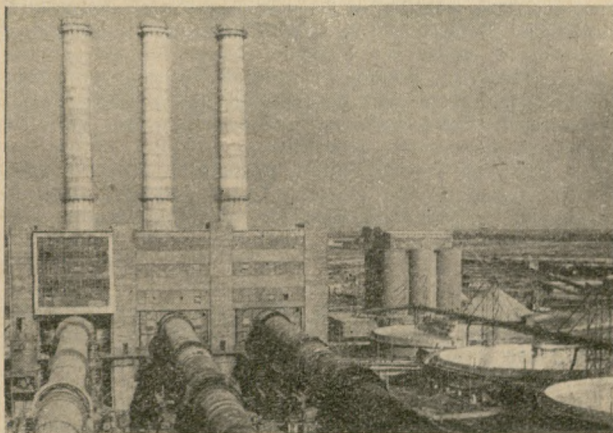
zagadnienie roponośności tego obszaru nie jest łatwe z uwagi na trudności w odczytaniu struktur głębokiego podłoża pod grubą pokrywą skał młodszych.

Podobnie ważnym zagadnieniem, które wchodziło w tematykę Zjazdu, był problem rozprzestrzeniania i głębokości zalegania nadbużańskiej formacji węglonośnej odkrytej przed drugą wojną światową przez czołowego polskiego geologa prof. dr Jana Samsonowicza, oraz wartości ekonomicznej pokładów węgla. Nie jest również rzeczą wykluczoną znalezienie złóż gazu ziemnego pochodzącego z odgazowania pokładów węgla na tych obszarach, gdzie znajdują się one na odpowiedniej głębokości i są przykryte odpowiednimi skałami zbiornikowymi.

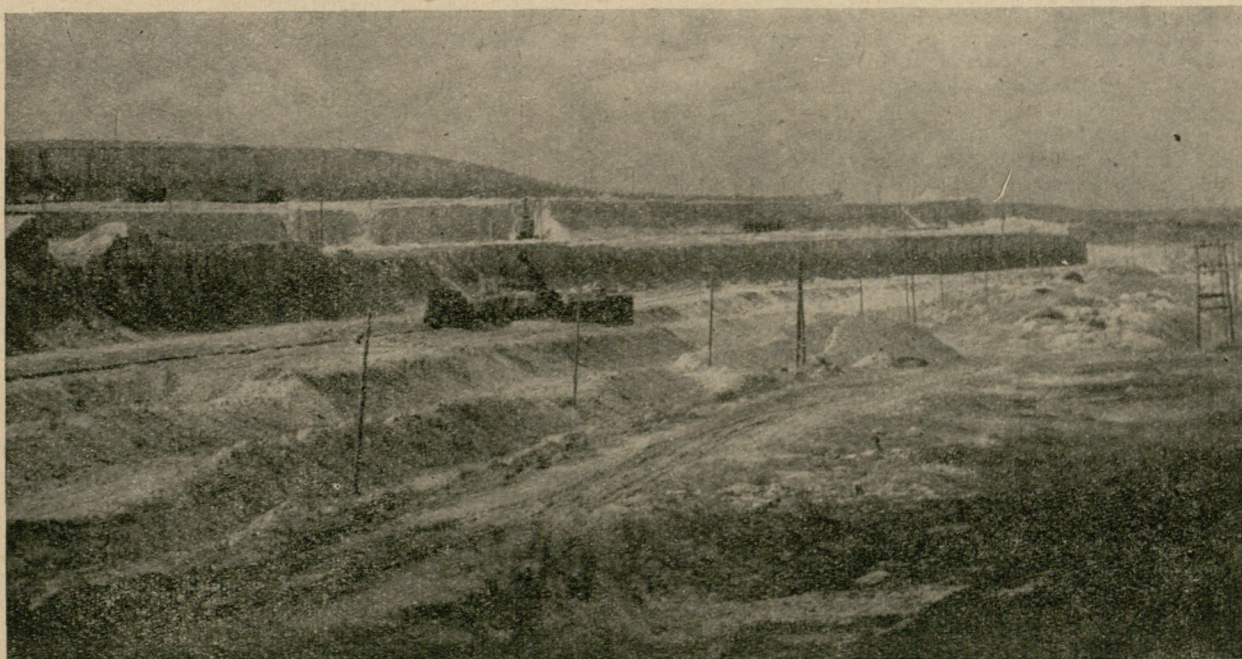
Niemale znaczenie dla Lubelszczyzny mają również zagadnienia występowania surowców skalnych w tym rejonie, ważne zwłaszcza dla przemysłu cementowego.

Wśród przemówień na otwarcie Zjazdu na szczególną uwagę zasługuje wypowiedź Prezesa Centralnego Urzędu Geologii doc. mgr inż. Mieczysława Mrozowskiego, który uczestników Zjazdu zapoznał z 5-letnim planem badań geologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem badań na terenie Lubelszczyzny.

Ogólne rozmiary prac geologicznych na lata 1971—1975 kształtują się na dotychczasowym poziomie przy



Ryc. 1. Cementownia w Chełmie. Fot. E. Rutkowski



Ryc. 2. Kamieniołom kredy piszącej w Chełmie. Fot. E. Rutkowski

równoczesnej dalszej ich koncentracji na wybranych kierunkach badań najważniejszych obecnie dla gospodarki narodowej.

Najpoważniejszymi problemami do rozwiązania będą niewątpliwie problemy poszukiwań złóż ropy i gazu, surowców budowlanych oraz złóż rud niektórych metali nieżelaznych.

Coraz większego i poważniejszego znaczenia w zadaniach planowych nabierają też problemy poszukiwań i rozpoznawania zasobów wód podziemnych oraz badań geologiczno-inżynierskich dla potrzeb budownictwa, zwłaszcza wodnego.

Na te zagadnienia przyjmuje się w 5-letnim planie Centralnego Urzędu Geologii zwiększone w stosunku do obecnego 5-lecia o ok. 50% nakłady, co wynika z konieczności szybkiego rozwiązywania narastających problemów zaopatrzenia w wodę oraz stworzenia gruntownych podstaw geologicznych do prawidłowej gospodarki wodami podziemnymi.

Na prace geologiczne województwa lubelskiego przeznaczają się ponad 10% wszystkich nakładów planowanych na lata 1971–75. Główną pozycję planu stanowić będą poszukiwania złóż ropy i gazu na tym terenie, zaliczanym do obszarów perspektywicznych. Wydatki na ten cel wyniosą ok. 1,5 mld zł. W dziedzinie poszukiwań złóż kopalin stałych największe środki będą skierowane na dalsze badania węgloności karbonu zaprojektowane tak, ażeby ok. 1975 r. można było podjąć rozpoznanie dalszych obszarów poza obecnie rozpoznany obszar rejonu Łęcznej. Będą też prowadzone dalsze poszukiwania złóż niektórych surowców skalnych, zwłaszcza zaś takich surowców, jak gliny ceramiczne, kruszywo i piaski, stanowiących podstawę dla rozwoju produkcji materiałów ściernych. Na terenie województwa lubelskiego będą prowadzone w dalszym ciągu badania hydrogeologiczne, głównie w rejonie Zamościa i Kraśnika.

W dalszych dwóch dniach uczestnicy Zjazdu autokarami zwiedzili różne tereny Lubelszczyzny, zaznajamiając się z budową geologiczną najciekawszych części regionu, surowcami skalnymi oraz rdzeniami z głębokich wierceń, zwiedzając również cementownię w Chełmie.

Z okazji Zjazdu wydany został staraniem Instytutu Geologicznego i Wydawnictw Geologicznych obszerny, ponad 200 stron liczący *Przewodnik* zawierający referaty: L. Miłaczewskiego i A. M. Żelichowskiego *Wgłębna budowa geologiczna obszaru radomsko-lubelskiego*, J. Porzyckiego *Lubelskie Zagłębie Węglowe*, S. Cieślińskiego i K. Wyrwickiej *Kreda obszaru lubelskiego*, S. Kozłowskiego i K. Wyrwickiej *Surowce skalne obszaru lubelskiego*, S. Ciechańskiego i W. Kownackiego *Stan i perspektywy rozwoju przemysłu cementowego w województwie lubelskim*, oraz A. Rózkowskiego *Badania hydrogeologiczne lubelskiego Zagłębia Węglowego* — oraz objaśnienia tras dwudniowych wycieczek opracowane przez kilkunastu geologów z ośrodka warszawskiego przy współpracy ośrodka lubelskiego. *Przewodnik* zaopatrzonej został w liczne mapki, szkice i profile geologiczne oraz fotografie ważniejszych odsłoneń, a także w nowszą literaturę, stając się ważnym źródłem informacyjnym o geologii i surowcach skalnych obszaru lubelskiego.

Zbiorowy wysiłek geologów pracujących na terenie

Lubelszczyzny, oraz Komitetu Organizacyjnego z przewodniczącym prof. dr Adamem Malickim na czele przy życzliwym stanowisku i poparciu władz i instytucji woj. lubelskiego pozwolił, że 42 Zjazd Pol. Tow. Geologicznego dał możliwość jego uczestnikom przybyłym z całej Polski zaznajomienia się z najnowszymi osiągnięciami geologii na tym terenie.

M.

Nowi członkowie rzeczywisci Polskiej Akademii Nauk

Wśród 33 członków rzeczywistych Polskiej Akademii Nauk, wybranych przez ostatnie Zgromadzenie Ogólne PAN widnieją m. in. nazwiska: Tadeusz Baranowski — profesor zwyczajny, kierownik Katedry Chemii Fizjologicznej Akademii Medycznej we Wrocławiu, kierownik Zakładu Biochemii Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN, Waław Gajewski — prof. zwycz. Uniwersytetu Warszawskiego, dyrektor Instytutu Biochemii i Biofizyki PAN, Franciszek Górski — em. prof. zwycz. Katedry Fizjologii Roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego, Marian Danysz — prof. zwycz. Uniwersytetu Warszawskiego, zastępca dyrektora Instytutu Badań Jądrowych, Marian Książkiewicz — prof. zwycz., kierownik Katedry Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Jan Michalski — prof. zwycz., kierownik Katedry Syntezy Organicznej Politechniki Łódzkiej, kierownik Zakładu Związków Heteroorganicznych Instytutu Chemii Organicznej PAN, Stefan Piotrowski — prof. zwycz. Uniwersytetu Warszawskiego, kierownik Zakładu Astronomii i zastępca sekretarza Wydziału III PAN, przewodniczący Komitetu do spraw Badań i Pokoju Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej PAN, Stefan Zbigniew Różycki — prof. zwycz. Uniwersytetu Warszawskiego, przewodniczący Komitetu Badań Czwartorzędu PAN, Henryk Teisseyre — prof. zwycz., kierownik Katedry Geologii Ogólnej Uniwersytetu im. Bieruta we Wrocławiu, kierownik Pracowni Geologii Starych Struktur Zakładu Nauk Geologicznych PAN, Bohdan Dobrzański — prof. zwycz., kierownik Katedry Gleboznawstwa SGGW w Warszawie, kierownik Zakładu Agrofizyki PAN, zastępca sekretarza naukowego PAN, Jadwiga Lekczyńska — em. prof. zwycz., kierownik Zakładu Biologii i Fizjologii Rozwoju Roślin Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Tadeusz Ruebenbauer — prof. zwycz., kierownik Katedry Hodowli Roślin i Nasiennictwa WSR w Krakowie, wiceprezes Oddziału Krakowskiego PAN, Bogusław Bobrański — prof. zwycz., kierownik Katedry Chemii Farmaceutycznej Akademii Medycznej we Wrocławiu, kierownik Zakładu Syntezy Środków Leczniczych Instytutu Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN, Hugon Kowarzyk — prof. zwycz., kierownik Katedry Patologii Ogólnej i Doświadczalnej Akademii Medycznej we Wrocławiu, przewodniczący Komitetu Podstawowych Nauk Medycznych PAN, Ksawery Rowiński — prof. zwycz., kierownik Katedry Radiologii Pediatricznej Akademii Medycznej w Warszawie, prezes europejskiego towarzystwa radiologii pediatricznej.

R E C E N Z J E

Paul B. Weisz: *Zarys biologii* w opracowaniu Zuzanny Stromenger, tłumaczyli: L. Damm, T. Hrankowska, O. Hryniewicz, J. Pinowski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1969, s. 843, cena 125 zł

Od kilku lat zapowiadany podręcznik pt. *Zarys biologii* (*The Science of Biology*) wydany w USA w r. 1959

doczekał się nareszcie polskiego tłumaczenia. Czy słuszne jest tłumaczenie przestarzałych podręczników? Odpowiedź na to pozostawiam zainteresowanym Czytelnikom!

W „Posłowie” Zuzanna Stromenger, która wydanie polskie opracowała, słusznie twierdzi, że autor znalazł w książce sposób dotarcia zarówno do odbior-

ców o wyższym wykształceniu przyrodniczym, jak i do tych, którzy mają bardzo niekompletne wiadomości z dziedziny biologii, chemii czy fizyki.

Przewodnimi motywami rozważań Autora są: niestanna dynamiczność żywej materii od czasu jej powstania oraz sterujące oddziaływanie układów kontrolnych, regulujących procesy życiowe. Dalszą logiczną konsekwencją szczeblowej organizacji życia staje się zrozumienie jego materialności, ciągłości łańcucha form materii martwej i żywej oraz pełnej ich poznawalności na podstawie praw chemii i fizyki.

Podręcznik charakteryzuje niezwykła jasność układu, polegająca nie tylko na logicznym, konsekwentnym snuciu wątku myślowego, ale także literackiej, potocznej i barwnej narracji (jeśli nie liczyć pewnych chropowatości stylu polskiego przekładu, których trudno zresztą jest uniknąć przy dużej ilości tłumaczy: Lidia Damm, Teresa Hrankowska, Olga Hrynkiewicz i Jan Pinowski).

Schematy, tabele, rysunki i zdjęcia, w które podręcznik jest obficie zaopatrzony (choć w polskim wydaniu, zwłaszcza zdjęcia, nie zawsze technicznie dobrze wyszły) mają dużą wartość dydaktyczną. Przedstawiają one w sposób prosty i przejrzysty najrozmaitsze skomplikowane zjawiska i procesy życiowe.

Jeśli ta publikacja ma spełniać także rolę podręcznika biologii dla studentów szkół wyższych, szkoda duża, że wyrzucono piśmiennictwo oryginalne.

Duże brawa dla Wydawcy za ładne opracowanie graficzne. Duży minus, że cykl produkcyjny tak długo trwał!

m.

N. N. Szczerbak: **Zemnowodnyje i presmykajuszcziesja Kryma**. Herpetologia Taurica. Kijew 1966, Naukowa Dumka, str. 238, rys. 72, 32 tablice

Warto zapoznać się z tą monografią płazów i gadów Krymu. Wprowadzie książka ta zawiera wiele danych typowo „kluczowych”, ale są one bardzo rozszerzone, tak że na pewno każdy czytelnik znajdzie tutaj dla siebie coś nowego.

W pierwszych krótkich rozdziałach autor omawia historię badań nad herpetofauną Krymu, opisuje materiał i metodykę pracy oraz podaje krótką charakterystykę fizyko-geograficzną Krymu.

Zasadniczą treść książki stanowi część systematyczna, gdzie kolejno omówione są w układzie systematycznym poszczególne gatunki płazów i gadów żyjących na Krymie. Dla każdego gatunku podał autor dokładnie nazwę łacińską wraz z najważniejszymi synonimami, a dalej zamieścił krótką charakterystykę biometryczną materiału, z jakiego korzystał oraz podał opis gatunku. Dalsze zagadnienia, to systematyka i zmienność geograficzna, rozmieszczenie na Krymie, biotopy, w jakich gatunek żyje (z dokładną charakterystyką różnych biotopów), sezonowy cykl aktywności i rozmnażanie, pokarm oraz znaczenie praktyczne. Dla pewnych gatunków autor podał też opis życia, wrogów, stosunek do temperatury i dzienny cykl aktywności. W sumie omówionych jest tu 6 form płazów i 14 gadów. Każdy gatunek jest ukazany na fotografii, bądź też na rysunku. Ponadto dla większości gatunków zestawione są dane biometryczne z różnych populacji danego gatunku na Krymie oraz skład pokarmu. Oczywiście, nie dla wszystkich gatunków są takie dokładne dane i opisy, ale wiąże się to zapewne z ilością materiału, jakim autor dysponował.

Dodatkową ilustrację stanowią mapy rozmieszczenia każdego gatunku, obejmujące bądź tylko Krym, bądź też cały areal geograficzny, jaki gatunek zamieszkuje. W niektórych wypadkach dla jednego gatunku umieścił autor obie takie mapy.

Książkę kończy krótkie omówienie pochodzenia krymskiej herpetofauny oraz skrócony klucz do oznaczania płazów i gadów Krymu.

Można tu mieć zastrzeżenia do niedokładnego cytowania wielu pozycji literatury (np. bez pełnego tytułu czy bez podania tomu i stron wydawnictwa), ale jest to drobna usterka, a książka z pewnością dostarczy czytelnikom wielu nowych danych i informacji ogólnych o różnych gatunkach płazów i gadów, mimo iż jest pisana pod kątem herpetofauny Krymu.

A. Żyłka

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Szczecińskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w okresie 15-lecia (1954-1969)¹

Szczeciński Oddział Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika został utworzony w połowie 1954 r. z inicjatywy prof. dra Stanisława Zajacza na zebraniu organizacyjnym w Zakładzie Biologii Pomorskiej Akademii Medycznej. Nie istniała jeszcze wtedy większość działających obecnie w Szczecinie towarzystw naukowych, a istniejące stawiały dopiero pierwsze kroki. W okresie organizowania życia naukowego naturalną potrzebą były wzajemne kontakty przyrodników wszystkich specjalności. Zarząd na czele z przewodniczącym prof. dr Januszem Mąkowskim prowadził bardzo aktywną działalność. Wykładowcy prezentowali sobą przeważnie najwyższy poziom. Wymienić tu wypada takich prelegentów z innych środowisk jak np.: prof. H. Kowarzyk, prof. Z. Stolzman i prof. J. Walański. Dużą zasługą ówczesnego Zarządu było zorganizowanie praktycznego zaznajomienia członków z chromatografią bibułową, która w tym czasie

budziła powszechne zainteresowanie. Z olbrzymim powodzeniem spotkało się urządzenie obchodów 100-lecia ukazania się najważniejszego dzieła Karola Darwina.

Upowszechnianie wiedzy prowadzone na najwyższym poziomie i trafny wybór tematów wykładów w krótkim czasie podniosło rangę, znaczenie i popularność Towarzystwa w środowisku naukowym Szczecina i doprowadziło do skupienia w szeregach Towarzystwa aktywnych przyrodników. Pod koniec 1954 r. Oddział liczył już 50 członków.

Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika koordynowało przez swoich członków działalność innych towarzystw. W stosunku do Towarzystwa Wiedzy Powszechnej najbardziej czynni byli: prof. Stanisław Zajacek, prof. Antoni Linke — kierownik Sekcji Biologicznej TWP i prof. Grzegorz Honczarenko — kierownik Sekcji Rolnej TWP. Wielu członków Towarzystwa udzielało konsultacji powiatowym prelegentom TWP. Oddział nasz bezpośrednio wpływał na podwyższenie poziomu wykładów przyrodniczych TWP. Prof. Stefan Kownas z ramienia Towarzystwa wszedł w skład Wojewódzkiego Komitetu Ochrony Przyrody, współdziałając z Polskim Towarzystwem Botanicznym. Prof. Henryk Prochacki koordynował działalność z Polskim Towarzystwem Lekarskim, a doc. dr Karolina Paluch z Polskim Towarzystwem Chemicznym. Działalność Oddziału Szczecińskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w tym okresie wpłynęła niewątpliwie na uaktywnienie pra-

¹ Odczyt wygłoszony przez długoletniego sekretarza Oddziału Szczecińskiego PTP im. Kopernika w dniu 29 maja 1970 r. (w skróceniu).

cy innych towarzystw naukowych i pobudziła życie naukowe Szczecina.

Pod koniec lat pięćdziesiątych zaczęły działać w Szczecinie liczne naukowe towarzystwa specjalistyczne, co w pewnym stopniu zmniejszyło frekwencję na zebraniach.

Drugi okres działalności Oddziału Szczecińskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika zaczął się w 1960 r. z objęciem przewodnictwa Oddziału przez prof. Jana Z. Walczyńskiego i trwał do 1970 r. Zaznaczył się on szczególnym uwzględnianiem tematów zastosowań nauk przyrodniczych w służbie wymiaru sprawiedliwości i bliską współpracą z Polskim Towarzystwem Medycyny Sądowej i Kryminologii. Ukoronowaniem tej działalności było zorganizowanie sympozjum na temat *Nauki przyrodnicze w służbie wymiaru sprawiedliwości*, które odbyło się pod przewodnictwem prof. S. Kownasa w 1966 r. Sympozjum to, na którym wygłoszono 37 referatów, wywołało bardzo wielkie zainteresowanie w środowisku szczecińskim zarówno wśród przyrodników różnych specjalności, jak i prawników. Wzięli także udział liczni przedstawiciele innych ośrodków naukowych. Sympozjum to wywołało również zainteresowanie za granicą, czego dowodem było uczestnictwo przedstawicieli z Czechosłowacji i NRD oraz listy i depesze z NRD, NRF, Czechosłowacji, Szwecji, Norwegii i Jugosławii. Powyższe sympozjum stanowi treść przygotowanej do druku publikacji pod redakcją J. Walczyńskiego i Z. Sagana.

Duże zainteresowanie środowiska szczecińskiego wywołała sesja na temat *Genetyka współczesna*, zorganizowana w 100-lecie ukazania się publikacji Mendla (1969 r.). Uczestniczyli w niej również przyrodnicy z innych środowisk.

Z innych imprez, które w II okresie działalności Oddziału zyskały aplauz szczecińskiego społeczeństwa to: wystawa akwareli prof. dra Jana Sokołowskiego o na temat *Zwierzę i krajobraz polski w oczach przyrodnika* (1965 r.) i sesja dla uczczenia 100 rocznicy urodzin Marii Curie-Skłodowskiej (1967 r.).

Powodzeniem wśród młodzieży szkół średnich cieszyły się wykłady z immunologii i grup krwi prowadzone przez dra Józefa Hałasę i autora niniejszego artykułu sprawozdawczego z pomocą nauczycieli przyrody na terenie szkół. Korzyści tego rodzaju współpracy są widoczne m. in. w postaci pozyskiwania nowych aktywnych członków Towarzystwa.

W minionych 15 latach, w ramach działalności Oddziału Szczecińskiego wygłoszono 218 wykładów z różnych dziedzin nauk przyrodniczych. Ponadto urządzano wycieczki naukowe, wystawy naukowe i projekcje filmów przyrodniczych; Oddział zorganizował 7 imprez typu sesje-sympozja oraz może się poszczycić 2 publikacjami książkowymi³.

Obecnie liczba członków Oddziału Szczecińskiego PTP im. Kopernika wynosi 155, spada do 110 z powodu stosowania ścisłych rygorów wobec członków zalegających ze składkami. Niektórzy z członków mimo nie płacenia składek, czują się nadal związani z Towarzystwem i utrzymują z nim kontakt, przychodzą również na zebrania, a nawet mają wykłady.

W dotychczasowej działalności Oddział może zbyt mało uwagi poświęcał filii w Koszalinie założonej w 1966 r., a także wykazał za małą aktywność w organizowaniu wycieczek i projekcji filmów naukowych. Duże zainteresowanie i znacznie wyższa frekwencja członków i sympatyków w większych imprezach Towarzystwa wynikały z dobierania tematów ciekawych dla przyrodników i miłośników przyrody z różnych dziedzin.

Przeglądając rejestr towarzystw w Wydziale Spraw Wewnętrznych Miejskiej Rady Narodowej w Szczecinie (maj 1970 r.) stwierdzono istnienie 60 specjalistycznych towarzystw przyrodniczych, w tym samych towarzystw związanych ściśle z problematyką lekarską — 33, co niejednokrotnie odbija się zmniejszoną frekwencją na zebraniach naszego Towarzystwa.

W obecnych czasach zalewu informacji trudno nie raz wyszukiwać imprezy właściwe dla siebie do odświeżania i pogłębiania wiadomości, a nawet najstosowniejszej drogi do spotykania ludzi o pokrewnych

zainteresowaniach. Poświęcanie czasu i energii na zabieganie o informację, a nawet przynależność do kilku towarzystw specjalistycznych, nie zawsze gwarantują skuteczność postępowania. Informacja tego typu powinna trafić na biurka zainteresowanych zarządów towarzystw naukowych, instytucji a nawet osób prywatnych. Zapewnienie tego typu informacji wydaje się ideałem oczywiście nieosiągalnym. Mimo to Oddział Szczeciński Polskiego Towarzystwa Przyrodników planuje podjąć próbę zorganizowania takiej służby informacyjnej.

Na przyrodnika, znakomitego specjalistę w swojej dziedzinie, czyha niebezpieczeństwo zawężania swoich zainteresowań, zatrącenia perspektywicznego spojrzenia na zagadnienia nauk przyrodniczych, a w konsekwencji gnicie się w wąskim zaułku zagadnień własnej specjalności.

Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika jest jedynym towarzystwem zgodnie ze statutem skupiającym przyrodników wszystkich specjalności, ma największą liczbę członków ze wszystkich towarzystw przyrodniczych i prowadzi rzeczywiście działalność upowszechniającą wiedzę wszystkich działów nauk przyrodniczych, co widoczne jest wyraźnie na przykładzie naszego Oddziału. Towarzystwo „Kopernika” daje możliwość informowania członków o najważniejszych wydarzeniach i aktualnych prądach w naukach przyrodniczych, a także stwarza szansę pełniejszego wykorzystania osobistej wąskiej specjalności i chroni przed zawężeniem własnych zainteresowań naukowych.

Jesteśmy zszerezeni, by nasze wiadomości wymieniać i pogłębiać, dlatego właściwe jest zorganizowanie modelowego zebrania naukowego z tematem interesującym możliwie wszystkich przyrodników, a po nim zebrania zarządów towarzystw specjalistycznych celem uzgodnienia współdziałania i zsynchronizowania działalności wszystkich instytucji upowszechniających wiedzę przyrodniczą na terenie Pomorza Zachodniego i Środkowego.

Realizowanie przedstawionych tak różnorodnych zadań nie może być prowadzone przez tradycyjnie pracujący zespół roboczy Zarządu: przewodniczący, sekretarz i skarbnik. Jest rzeczą konieczną, by wykonywaniem poszczególnych zadań zajmowali się koordynatorzy powoływani przez Zarząd do wykonywania jakiegoś terminowego zadania lub prowadzenia wydzielonej gałęzi działalności. Zgodnie z moim dziesięcioletnim doświadczeniem na stanowisku sekretarza Oddziału Szczecińskiego, ustanowienie instytucji koordynatorów jest niezbędne dla dalszej owocnej i harmonijnej działalności Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Pilną zwłaszcza rzeczą jest powołanie koordynatorów współpracy z innymi towarzystwami i instytucjami, przy czym dla niektórych instytucji wskazane jest powołanie specjalnych koordynatorów np.: TWP i Liga Ochrony Przyrody, współpracy z nauczycielstwem i młodzieżą, opiekujących się działalnością Towarzystwa na Pomorzu Środkowym, projekcji filmów przyrodniczych, organizacji sesji ochrony środowiska ludzkiego. Dla sprawnego działania Towarzystwa winno być zwoływane zebranie Zarządu co najmniej dwa razy w roku, na którym przy czynnym udziale koordynatorów ustalono by szczegółowe okresowe plany pracy. Ustanowienie instytucji koordynatorów nie zmniejszy ilości pracy cięższej na przewodniczącym Oddziału i na sekretarzu, jedynie uczyni tę pracę wykonalną, oczywiście zakładając wywiązywanie się koordynatorów z podjętych obowiązków.

Mimo iż w przeprowadzonej analizie więcej mówię co należy zrobić niż co zrobiono, to jednak działalność Oddziału Szczecińskiego Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika jest wysoko ceniona przez środowisko szczecińskie. Dowodem tego jest choćby publikacja prof. Eugeniusza Miętkiewskiego pt. *Towarzystwa naukowe w XV-leciu medycyny polskiej na Pomorzu Zachodnim*². Omawiając na 54 stronach działalność 29 towarzystw związanych z medycyną, Od-

³ XX-lecie Medycyny polskiej na Pomorzu Zachodnim, Szczecińskie Towarzystwo Naukowe pod red. prof. dr E. Gorzkowskiego, PZWL — Warszawa 1968 (str. 254—308).

działowi Szczecińskiemu PTP im. Kopernika poświęcił 8 stron, a Wydziałowi Nauk Lekarskich Szczecińskiego Towarzystwa Naukowego — 20 stron. Działalność 27 towarzystw lekarskich opisana jest na 26 stronach. Stosunek jednej strony poświęconej przeciętnie każdemu z towarzystw lekarskich do 8 stron poświęconych Towarzystwu im. Kopernika w tego typu publikacji, choćby w tym mieściła się też sympatia autora do naszego Towarzystwa, świadczy dobrze o dotychczasowej działalności Oddziału Szczecińskiego.

Obecna XI kadencja Zarządu pod przewodnictwem doc. dra Lecha Szlauera, kierownika Katedry Hydrozoologii Wydziału Rybactwa Morskiego Wyższej Szkoły Rolniczej w Szczecinie rozpoczyna nowy okres historii naszego Oddziału, w którym będą niewątpliwie dominowały zagadnienia przyrody morza, tak żywotne dla naszego regionu.

Na podstawie powszechnej opinii wydaje się, że Oddział Szczeciński Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w minionym 15-leciu spełnił rolę towarzystwa naukowego grupującego w swoich szeregach przyrodników różnych specjalności i miłośników przyrody i na terenie Pomorza Zachodniego przeszczepił chlubną ideę upowszechniania nauk przyrodniczych, ideę Towarzystwa mającego tak piękną tradycję w historii nauki polskiej.

Z. Sagan

Sprawozdanie z działalności Oddziału Krakowskiego PTP im. Kopernika za okres od 28. V. 1969 do 26. V. 1970 r.

W omawianym okresie sprawozdawczym Oddział kontynuował swoją działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej i jej najnowszych osiągnięć przez organizowanie posiedzeń naukowych z odczytami publicznymi. W posiedzeniach tych brali udział członkowie T-wa, pracownicy naukowcy, jak i licznie zebrani miłośnicy przyrody. Frekwencja na odczytach była dobra, wahała się od 40 do 100 osób, a na odczycie prof. dr K. Kordylewskiego dochodziła do 150. Ogółem wygłoszonych zostało 28 odczytów, w tym 3 odczyty poświęcone 25-leciu PRL, obrazujące dorobek nauk przyrodniczych w ostatnim ćwierćwieczu. Tematyka odczytów była następująca:

28. X. 1969 — prof. dr Henryk Szarski, *Ostatnie 25 lat zoologii polskiej*
4. XI. 1969 — prof. dr Kazimierz Kordylewski, *Człowiek na księżycu (z przezrociami)*
11. XI. 1969 — prof. dr Walery Goetel, *25 lat Ochrony Przyrody w Polsce*
18. XI. 1969 — prof. dr Franciszek Górski, *Fizjologia roślin w Polsce w ostatnim ćwierćwieczu*
25. XI. 1969 — doc. dr Czesław Jura, *Biolog w roku 2001 (uczony czy naukowiec)*
2. XII. 1969 — doc. dr Ota Oliva (Czechosłowacja), *Wpływ ilości ryb na jakość wody w zbiornikach zaporowych*
9. XII. 1969 — prof. dr Maria Dłuska, *Łabędzie i fijołki*
16. XII. 1969 — doc. dr Mieczysław Hess, *Główne problemy klimatologiczne Karpat*
6. I. 1970 — doc. dr Lesław Turobojski, *Problemy toksykologii zanieczyszczonych wód*
13. I. 1970 — doc. dr Józef Surowiak, *Laponia i fiordy Norwegii (z pokazami)*
20. I. 1970 — dr Mirosława Dylewska, *Rola pszczołowatych na plantacjach nasiennych lucerny*
27. I. 1970 — dr Henryk Kubiak, *Mamuty spod Kopca Kościuszki*
3. II. 1970 — mgr Antoni Starzeński, *Z przyrody Andów Patagońskich (z barwnymi przezrociami)*
10. II. 1970 — mgr Jan Dobrowolski, *Stadia krytyczne i szczególnie wrażliwe w rozwoju zarodkowym płazów*
17. II. 1970 — doc. dr Halina Krzanowska, *Kod genetyczny a ewolucja*
24. II. 1970 — prof. dr Jacek Szarski, *Problemy przyrodnicze i ich sformułowanie matematyczne*

3. III. 1970 — prof. dr Kazimierz Kowalski, *Wrażenia przyrodnika w dżungli Meksyku (z przezrociami)*
10. III. 1970 — doc. dr Włodzimierz Juszczyk, *Topografia i nomenklatura okolic i płamistości ciała u płazów*
17. III. 1970 — mgr Stanisław Mycielski, *Kalifornia, kraina wielkich drzew (z przezrociami)*
24. III. 1970 — mgr Krystian Waksmundzki, *Kompleksowa mapa zaburzeń i zniszczeń w środku geograficznym*
7. IV. 1970 — prof. dr Henryk Szarski, *Wzajemne związki w kierunkach ewolucji mózgu kręgowców*
14. IV. 1970 — doc. dr Tomasz Janowski, *Zoohygieniczne problemy psychiki zwierząt domowych*
21. IV. 1970 — prof. dr Jan Kornaś, *Współczesne zmiany flory polskiej*
28. IV. 1970 — prof. dr Jadwiga Dyakowska, *Pies jako przedmiot badań psychologii porównawczej*
5. V. 1970 — dr Krystyna Turała, *Chromosomy obrzynie u roślin*
12. V. 1970 — doc. dr Michał Jakubowski, *Osobliwości ichtiofauny Antarktyki*
19. V. 1970 — dr Antoni Chwałkowski, *Biologia zapłodnienia pszczoły miodnej*
26. V. 1970 — prof. dr Marian Książkiewicz, *Budowa i ruchy skorupy ziemskiej w świetle nowych poglądów.*

Dla uczczenia setnej rocznicy urodzin W. Lenina zorganizowano w dniu 22 maja 1970 r. wspólne zwiędanie Muzeum Lenina w Krakowie.

W okresie sprawozdawczym odbyło się 1 posiedzenie Zarządu Oddziału w dniu 21. V. 1970 r., na którym omówione zostały sprawy organizacyjne i bieżące oraz przygotowanie Walnego Zebrania Oddziału.

Posiedzenie Komisji Rewizyjnej odbyło się również w dniu 21. V. 1970. Komisja Rewizyjna zbadała książki kasowe za okres od 21. V. 1969 do 20. V. 1970 stwierdzając prawidłowe prowadzenie ksiąg oraz oszczędną gospodarkę.

Walne zebranie sprawozdawczo-wyborcze Oddziału odbyło się w dniu 26. V. 1970 r. Skład Zarządu Oddziału pozostał bez zmian.

Stan członków Oddziału na dzień 26. V. 1970 wynosi 590. W ciągu okresu sprawozdawczego przyjętym zostało 24 nowych członków, zrezygnowało z przynależności do T-wa 12 członków. Przeniesionych zostało do Oddziału Katowickiego 4 członków, natomiast z Oddziału Katowickiego do Oddziału Krakowskiego przeniosło się 2 członków. Z powodu nieuregulowania składek członkowskich za 1969 r. wykreślono 12 członków. Zmarło 5 członków: Jerzy Kubliński, ks. Stefan Muniak, mgr Stanisław Rokita, doc. dr Olga Seidl, prof. dr Henryk Świdziński.

Ilość członków prenumerujących czasopismo „Wszechświat” w roku 1970 wynosi 485, zaś „Kosmos” ser. A — 39 osób.

Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za I półrocze 1970 r.

W okresie sprawozdawczym Zarząd kontynuował swoją działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej, polegającą na organizowaniu zebrań odczytowych, wyświetlaniu filmów oświatowych i urządzaniu wycieczek. Zarząd utrzymywał również kontakty z różnymi towarzystwami i instytucjami naukowymi.

Po wyborach w dniu 22. 2. 1970 r. w skład Zarządu weszli: przewodniczący — prof. dr B. Halicz, zastępcy przewodniczącego — prof. dr T. Lipiec i doc. dr W. Fortak, sekretarz — dr E. Tranda, zastępca sekretarza — dr W. Jaroniewski, skarbnik — mgr I. Lipińska oraz członkowie — prof. dr B. Filipowicz, dr J. Filipczak, dr St. Kozłowiec, mgr J. Janowski, mgr M. Pawlak, mgr W. Pilniak, mgr Z. Stańczak i mgr J. Wiluś. Do Komisji Rewizyjnej zostali wybrani: przewod-

niczący — prof. dr J. Iwiński oraz członkowie — dr J. Hereźniak, dr W. Hirsbergowa, mgr H. Somorowska i mgr S. Zielińska.

Zarząd zorganizował w I półroczu 1970 r. następujące zebrania odczytowe:

11. 1. — prof. dr Jakub Mowszowicz, *Biogeocenoza, jej powiązania i współzależności*
 22. 2. — prof. dr Bronisław Filipowicz, *Coś nie-coś o witaminach*
 15. 3. — doc. dr Andrzej Kurnatowski, *Współczesne poglądy na temat powstawania nowotworów*
 19. 4. — dr Jerzy Sosnowski, *Wrażenia z podróży na Kubę*
 17. 5. — prof. dr Ludwik Straszewicz, *Wrażenia z podróży do Indii.*
- Frekwencja na odczytach wahała się od 40 do 80 osób. W ramach akcji popularyzacji wiedzy przyrodniczej wyświetlono następujące filmy:
12. 1. — *Przebudzenie, Singapur miasto lwów, Podmorskie przygody*,
 8. 2. — *Lisie tropy, Ryby górskich rzek, Podmorskie przygody*, Budapeszt
 9. 3. — *Chrońmy przyrodę, Herbicydy, U źródeł plastyki, Podmorskie przygody*
 13. 4. — *Skorupiaki, Sport na księżycu, Podmorskie przygody, Rozmnażanie u wielokomórkowców, Nie czyni drugiemu*

11. 5. — *Podmorskie przygody, Rośliny podwodne, Fiord duński*,

Wzorem lat ubiegłych Zarząd zorganizował w dniach 23 i 24 maja 1970 r. wspólnie z Ośrodkiem Metodycznym Kuratorium Łódzkiego wycieczkę do Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego oraz do Nadgoplańskiego Parku Tysiąclecia. W drodze powrotnej zwiedzono także wybudowaną ostatnio zapórę na Wiśle pod Włocławkiem. Wycieczka, którą kierował dr Edward Tranda, miała charakter doszkalający dla nauczycieli szkół średnich. Jej celem było poznanie aktualnych problemów gospodarki zasobami przyrody oraz kompleksowej ochrony środowiska na przykładzie rekultywacji. Uczestnicy wysłuchali objaśnień przewodnika w kopalni węgla brunatnego oraz prelekcji dr Trandy na temat Nadgoplańskiego Parku Tysiąclecia i jego przyrody. Ponadto w czasie zwiedzania stacji badawczej UMK w Siemionkach dr Busse zapoznał uczestników z badaniami wędrówek ptaków prowadzonymi przez stację oraz z niektórymi zagadnieniami dotyczącymi przyrody parku. Trasa wycieczki opracowana pod kątem potrzeb szkolnictwa była bardzo interesująca pod względem krajoznawczym i szkoleniowym, co zgodnie podkreślali uczestnicy. W wycieczce wzięło udział 30 osób, w tym 21 nauczycieli.

K S I A Ź K I N A D E S Ł A N E

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

Paul B. Weisz: Zarys Biologii w opracowaniu Zuzanny Stromenger, tłumaczyli: L. Damm, T. Hrankowska, O. Hryniewicz, J. Pinowski. Warszawa 1969, stron 843, cena 125 zł.

Władysław Szafer, przy współpracy H. Wojtusiakowej: Kwiaty i zwierzęta. Warszawa 1969, stron 386, cena 80 zł.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO WIEDZA POWSZECHNA

Vladimir Kourganoff: Wtajemniczenie w teorię względności. Warszawa 1970, stron 174, cena 10 zł.

Oliver Graham Sutton: Opanowanie przestworzy. Zarys teorii lotu. Warszawa 1970, stron 238, cena 20 zł.

Krystyna Balińska-Wuttke: Powstanie i budowa kontynentów. Warszawa 1970, stron 169, cena 10 zł.

Edward Karłowicz: 500 pytań i odpowiedzi o ZSRR. Warszawa 1969, stron 244, cena 15 zł.

Jadwiga Lipiński: 500 zagadek o starożytnym Egipcie. Warszawa 1969, stron 238, cena 15 zł.

George Bidwell: Irlandia. Warszawa 1970, stron 269, cena 40 zł.

Jerzy Szewczyk: Szwecja. Warszawa 1969, stron 302, cena 40 zł.

Kurt Pollak: Klucz do medycyny współczesnej. Warszawa 1969, stron 328, cena 22 zł.

Salomon Diamond: Wszechobecna statystyka. Warszawa 1970, stron 181, cena 20 zł.

Alfred Liebfeld: Ojcowie postępu technicznego. Warszawa 1970, stron 360, cena 40 zł.

Warren Weaver: Elementarz rachunku prawdopodobieństwa. Warszawa 1970, stron 313, cena 30 zł.

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski,

Halina Krzanowska, (z-ca nac. red.), Kazimierz Maroń (sekretarz redakcji)

Adres redakcji: Kraków, ul. Podwałe 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 4501+139 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustr. 61×86, 65 g kl. V i papier kredowy 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania we wrześniu 1970. Podpisano do druku w listopadzie 1970. Zamówienie 743/70
D-5. Druk ukończono w listopadzie 1970. Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

**ADRESY I KONTA BANKOWE ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW
IM. KOPERNIKA**

Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa Wiejskiego
PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej **PKO O/Gdańsk
nr 52-9-54377**
Katowice, Śląski Ogród Zoologiczny, Skryt. poczt. 385 **PKO I O/M Katowice
nr 3-9-337**
Kraków, ul. Podwale 1 **PKO O/Kraków nr 4-9-5623**
Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. WSR **PKO I O/M
Lublin nr 2-9-6518**
Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 7-9-1021**
Olsztyn-Kortowo, Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 39 **PKO
I O/M Olsztyn nr 13-9-498**
Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny **PKO O/Poznań nr 5-9-21689**
Puławy, Osada Pałacowa **NBP O/M Puławy nr 811-9-444**
Szczecin, Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej **PKO I O/M Szczecin
nr 10-9-644**
Toruń, ul. Sienkiewicza 30/32 **PKO O/M Toruń nr 24-9-140**
Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 **PKO I O/M Warszawa
nr 1-9-120670**
Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. **PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663**

Z A W I A D O M I E N I E

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszechświat” do sprzedaży:

rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz
„ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1950 „ „ 6 po 0.72 za egzemplarz
„ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
„ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
„ 1954 „ „ 9—10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
„ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
„ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
„ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
„ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
„ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
„ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1963 „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1968 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
„ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
„ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 po 6.— za egzemplarz
„ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

Cena zł 6.—

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Prenumeratę na kraj przyjmują urzędy pocztowe, listonosze oraz Oddziały i Delegatury „Ruch”.

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5.

Prenumeraty przyjmowane są do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

kwartalnie	zł 18.—
półrocznie	zł 36.—
rocznie	zł 72.—

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje Biuro Koportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechniania Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, Al. Pokoju 5, konto PKO, nr 4-6-777.

Bieżące numery można nabyć lub zamówić w księgarniach „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

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, Oddział Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.