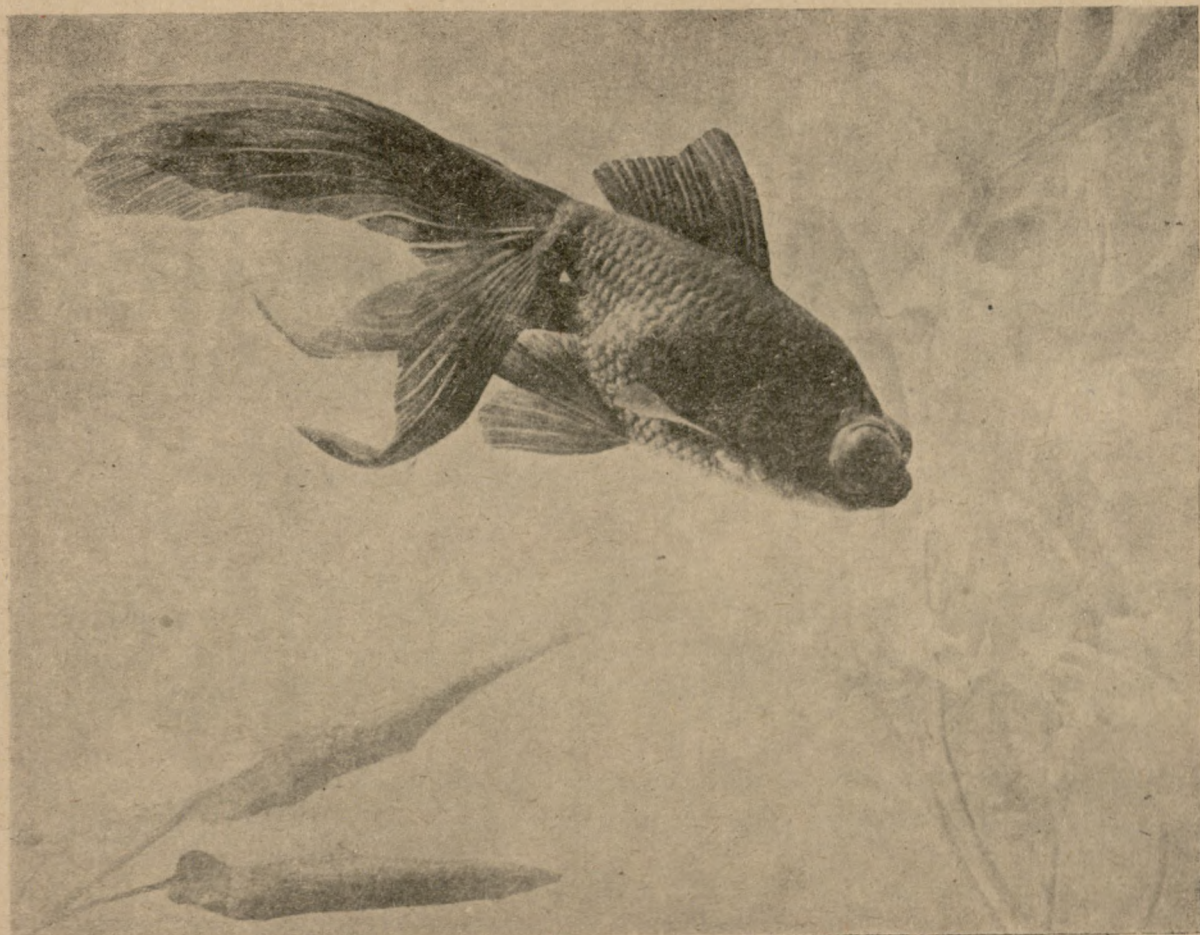




WSZECHŚWIAT

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

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



MARZEC 1965

ZESZYT 3

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

TREŚĆ ZESZYTU 3 (1963)

Jahn A., Grunty strukturalne	57
Wolny P., Osobliwości hodowli ryb w Izraelu	62
Błażejewska A., Rola owadów w przenoszeniu wirusów roślinnych	66
Marks A. Galaktyki radiowe	69
Wilczek K., Puszcza karpacka w twórczości Wacława Potockiego	72
Chmielewski T., Ciekawa a mało znana roślina <i>Solanum quitoense</i>	73
Drobiazgi przyrodnicze	
Korzystny wpływ miltownu na płody? (J. G. Vetulani)	75
Ochrona rzadkich zwierząt (K. Łukaszewicz)	76
Interesujący mechanizm działania antybiotyku chloromycetyny (W. J. Pajor)	77
Atomowa latarnia morska (B. Kuchowicz)	77
Mikrozdjęcia filmowe (T. Patzek)	77
Akwarium i terrarium	
<i>Astronotus ocellatus</i> (Agassiz 1829) (O. Oliva — tłum S. Stokłosowa)	78
Rozmaitości	78
Kronika naukowa	
100-lecie prac Grzegorza Mendla (S. Wężyk)	80
Recenzje	
Halina Chęcińska: Energia słońca (K. Maślankiewicz)	81
I. Bernard Cohen: Od Kopernika do Newtona (m)	81
Bernhard Grzimek: Nie ma miejsca dla dzikich zwierząt (B. Ferens)	82
Zdzisław Kazimierczuk: Izotopy — niewinni czarodzieje (B. Kuchowicz)	83
Sprawozdania	
Sprawozdanie Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za II półrocze 1964	83
Listy do redakcji	
Sieć łowna pająka krzyżaka <i>Araneus diadematus</i> Clerk na sznurze sygnalizacyjnym i żarówce tramwaju (W. Strojny)	84

Spis plansz

- I. FRAGMENT KAMIENNEJ SIECI POLIGONALNEJ. Wewnątrz pola wtórne poligony, odpowiadające szczelinom mrozowym. Spitsbergen—Hornsund — Fot. A. Jahn
- II. PIERŚCIENIE KAMIENISTE będące przedmiotem szczegółowych badań polskich wypraw 1957—1960 r. Spitsbergen—Hornsund. Fot. A. Jahn
- IIIa. TILAPIA, *Tilapia nilotica* — roślinożerny gatunek ryb hodowanych w stawach wspólnie z karpami. Fot. P. Wolny
- IIIb. GNIAZDA TILAPII w dnie stawów. Fot. P. Wolny
- IV. LIS MYSZKUJĄCY przed wejściem na polanę dokładnie wypatruje otoczenie — Fot. W. Puchalski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

MARZEC 1965

ZESZYT 3 (1963)

ALFRED JAHN (Wrocław)

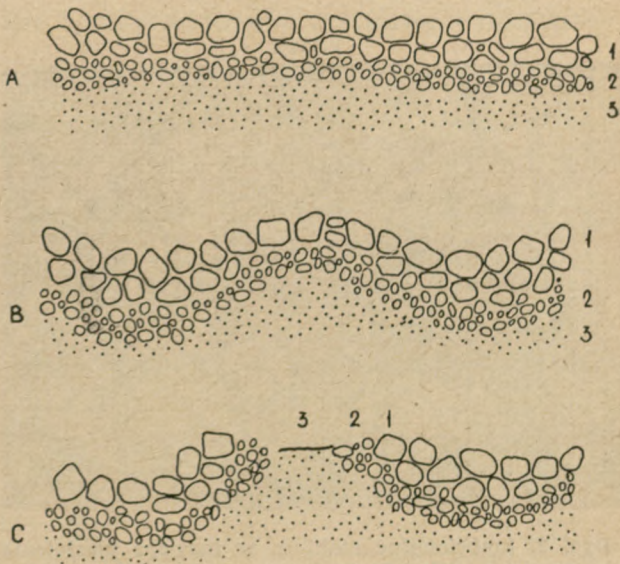
GRUNTY STRUKTURALNE

Podana w tytule nazwa dotyczy małych form i struktur związanych z powierzchnią ziemi (mikro-rzeźba), a występujących głównie w obszarach polarnych. Termin ten nie jest ścisły — a co ważniejsze, nie wszędzie przyjęty. Przed 60 laty niemiecki geograf W. Meinardus wprowadził pojęcie *Strukturböden* — gleby strukturalne dla określenia form glebowych klimatów zimnych, form, które są podbudowane strukturą o cechach geometrycznych. Amerykański geolog A. L. Washburn zaproponował w 1950 r. dobry termin angielski *patterned ground* — dosłownie *modelowany grunt*. Nazwa przyjęła się szeroko, lecz oczywiście tylko w pracach angielskich. W polskim języku spotykamy różne określenia: gleby, ziemie a także: grunty, zawsze z dodatkiem „strukturalne”.

Proponując nazwę *patterned ground* podał Washburn następującą definicję zjawiska: „są to mniej lub więcej symetryczne formy, jak koła, wieloboki, sieci, stopnie i pasy, charakterystyczne (lecz nie wyłącznie) dla pokryw zwietrzelinowych, podlegających silnemu działaniu mrozu”. Autor ten również zaproponował prostą klasyfikację form. Pragnę bliżej sprecyzować jakie typy form są tu reprezentowane pod ogólną nazwą *gruntów strukturalnych*, a dla wyjaśnień posłużę się głównie przykładami, które udało mi się zebrać na Spitsbergenie, Grenlandii, Alasce, oraz w strefie wysokogórskiej Tatr. Kolekcja niżej demonstrowanych zdjęć obejmuje prawie komplet form dotychczas znanych wśród gruntów strukturalnych.

Obszary polarne i subpolarne, a więc pustynie arktyczne i strefa tundry, są głównym

miejszem ich występowania. Grunty strukturalne są więc charakterystyczne dla mikroreliefu strefy peryglacjalnej. Poznano je na Alasce, w północnej Kanadzie, na wyspach Archipelagu Amerykańskiego, dookoła lądolodu Grenlandii, na Spitsbergenie, w tundrach północnej Europy, na wyspach Arktyki Radzieckiej i na Syberii. Na półkuli południowej grunty strukturalne występują na skalnej (nie pokrytej lodem) powierzchni Antarktydy i na wyspach dookoła tego kontynentu. Spotyka się je również w strefie wysokogórskiej powyżej



Ryc. 1. Etapy rozwoju pierścieni kamienistych

górną granicę lasu na całej kuli ziemskiej. Pierwsze opisy tych form pochodzą ze Spitsbergenu i północnej Skandynawii.

Sprzyjające, chociaż nie zawsze konieczne warunki dla powstawania form, stwarza *wieczna zmarzlina*, czyli głęboko i stale przez cały rok przemarznięta ziemia polarna (do głębokości nawet kilkuset metrów). W lecie odmarza ona w warstwie powierzchniowej (0,5—1,5 m) i ta warstwa, czyli *czynna strefa zmarzliny*, jest miejscem powstawania form i struktur. Brak roślinności i duża wilgotność gruntu stanowią dalsze warunki sprzyjające rozwojowi form.

Najczęstszym procesem prowadzącym do powstania gruntów strukturalnych jest sortowanie materiału gleby pod wpływem działania mrozu. Przez wielokrotne zamarzanie i rozmrażanie gleby grubsze jej elementy, jak głazy i gruz, wędrują ku powierzchni zamarzania, a więc ku górze lub w bok ku powierzchni szczelin glebowych. Ważną rolę w tym procesie odgrywa igiełkowaty lód, formujący się z wilgoci gruntowej pod powierzchnią gleby, zwany *lodem włóknistym*. Wysortowany gruz tworzy jednolitą, powierzchniową warstwę. Gdy przez tę warstwę przedostanie się podścielający ją od dołu drobnoziarnisty, gliniasty materiał, (w wyniku procesu, zwanego *pęcznieniem mrozowym*) wówczas formują się na powierzchni koliste wysepki, otoczone wałami rozsuniętego na boki gruzu (ryc. 1). W ten sposób powstają znamienne formy, jakby embrionalne formy gruntów strukturalnych (ryc. 2) — *wyspy, wieńce i pierścienie gruzowe* (tabl. I). Ich zgrupowanie na poziomych powierzchniach daje formy podobne do wielobocznej sieci, zwane *gruntami i sieciami poligonalnymi*, lub *wielobokami* (poligonami) *gruzowymi* (*kamienistymi*) (tabl. II, ryc. 3). Średnica poszczególnych poligonów sięga od kilku centymetrów (*poligony miniaturowe*, częste zwłaszcza w wysokich górach — ryc. 4) do kilku metrów. Widok sieci zaskakuje wręcz fantastyczną regularnością. Pierwsi badacze na Spitsbergenie nie mogli uwierzyć, że względu na tę regularność, iż są



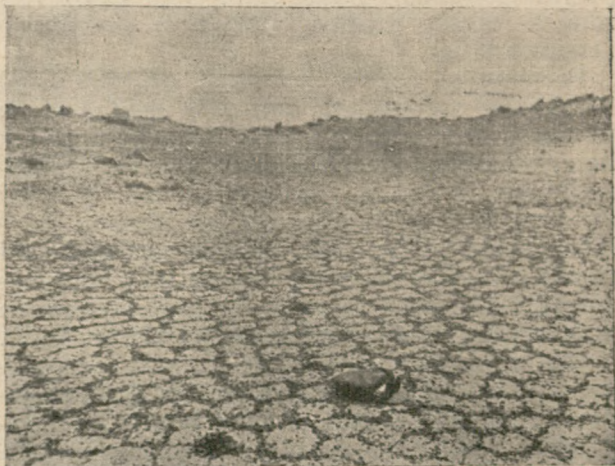
Ryc. 3. Kamienista sieć poligonalna na przełęczy Krzyżne w Tatrach

to formy naturalne — byli oni skłonni widzieć w nich twory rąk ludzkich. W pełni rozwinięte poligony posiadają dobrze wysortowane wały gruzowe i pozbawioną grubszy materiał część wewnętrzną. Znane są dwa typy budowy owych form. Jeden, w którym wały gruzowe sięgają do podstawy letniego rozmrażania gleby (Typ „A” ryc. 5) i drugi, w którym wały gruzowe, płytko zanurzone, trzymają się powierzchni (Typ „B” ryc. 5). Część wewnętrzna poligonów zbudowana z drobnego materiału może być wypukła (forma rozwijająca się), lub wklęsła (forma zamierająca).

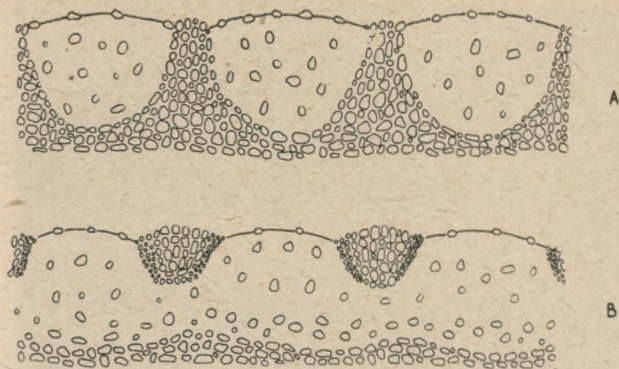
Drugim procesem, któremu gleby strukturalne zawdzięczają swoje powstanie, to mrozowe pękanie gruntu. Przy niskich temperaturach (poniżej -10°C) następuje kurczenie się masy lodowej. Pęka wówczas zamarznięta gleba i tworzą się tzw. *szczeliny mrozowe*. Proces ten nazywamy *termiczną kontrakcją*. Szczeliny układają się bądź to prostopadle do siebie, tworząc formy czteroboczne (tetragonalne), bądź też przecinają się pod kątem ok. 120° tworząc formy pięcio- i sześcioboczne (penta- i heksagonalne — ryc. 6). Wielkość form zależy od spadku temperatury; im większe mrozy, tym bardziej zagęszcza się owa sieć szczelin.



Ryc. 2. Embrionalne stadium w rozwoju pierścienia kamienistego. Poprzez pokrywę grubego gruzu przebiega się wysepka zbudowana z drobniejszego materiału. Spitsbergen—Hornsund



Ryc. 4. Miniaturowa sieć poligonalna w Pamirach. Fotografia prof. K. K. Markova (Uniwersytet Moskiewski)



Ryc. 5. Typy budowy poligonalnych sieci kamiennych

Średnica wieloboków wynosi kilka a nawet kilkanaście metrów. Jeśli są formami małymi, noszą nazwę *wieloboków (poligonów) szczelinowych* lub *gleb komórkowych* (ryc. 7). Formy duże są nazywane *poligonami tundrowymi*.

W szczelinach sieci gromadzi się woda. Zamrażając tworzy ona *kliny lodowe* (zmarzlinowe ryc. 8). Formy utworzone z klinów noszą nazwę *wieloboków klinów lodowych* (ang. *ice wedge polygons*). Kliny mogą się odnawiać i rozszerzać niemal co roku, rozrastając się na boki. Przylegające do ścian klinów warstwy gruntu ulegają podniesieniu (ryc. 8). Gdy otwarte szczeliny mrozowe w okresie suchym, w zimie, zostaną wypełnione nie wodą, lecz nawianym śniegiem (zmieszanym z piaskiem) lub czystym piaskiem, powstają wówczas podobne do lodowych *kliny piaszczyste* (*sand wedges*). Kliny lodowe są znane w kontynentalnej odmianie klimatu peryglacjalnego, na Alasce i na Syberii (z nich są zbudowane tzw. *tajmyrskie poligony*), natomiast kliny piaszczyste szczególnie są częste na Antarktydzie.

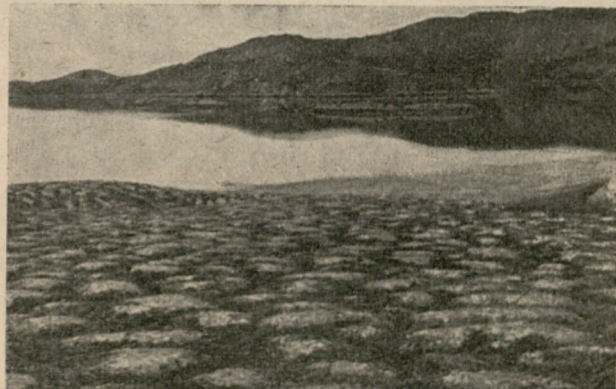
W materiałach ilastych i gliniastych, gdy są one przykryte roślinnością, powstaje szczególny typ form, które w klasyfikacji A. L. Washburna zostałyby określone ogólnie jako formy niesortowane (*nonsorted*), a więc *niesortowane koła*



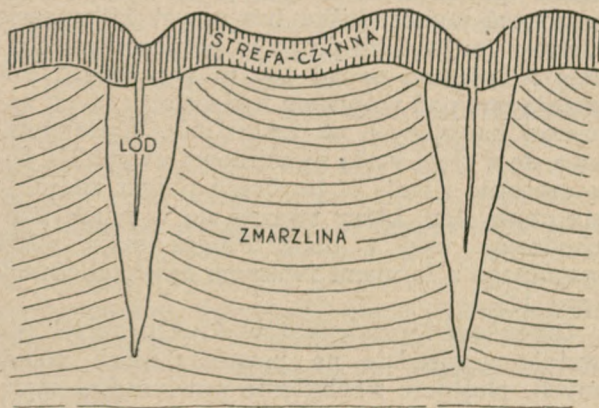
Ryc. 6. Wielkie poligony pięcio- i sześcioboczne. Spitsbergen—Hornsund

i *wieloboki*. Inne używane określenia to rosyjska nazwa *bugry*, islandzka *thufury* (ryc. 9). Są to pojedyncze pagórki lub cała ich sieć, w dużej części przykryte roślinnością; wypełnia ona bruzdy między pagórkami. Wysokość form wynosi od kilku do kilkudziesięciu centymetrów. Bugry syberyjskie sięgają nawet do 1,5 m. Natomiast typowe formy północno-zachodniej Alaski, zwane *pierścieniami kępiastymi* (ang. *tussock rings*) mają zaledwie 7,5—15 cm. wysokości.

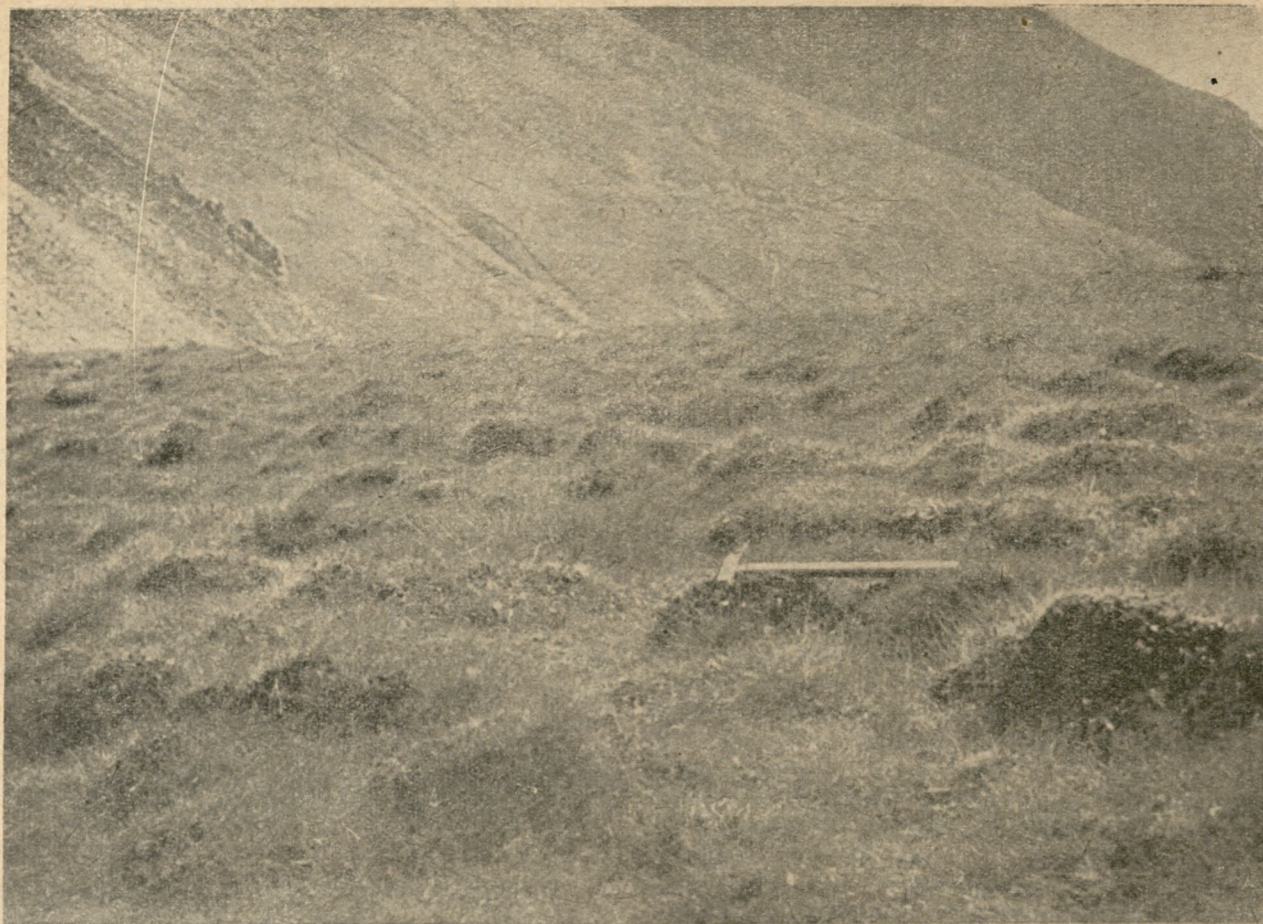
Bardzo charakterystyczną cechą budowy owych mineralno-organicznych form peryglacjalnych jest obecność soczewek torfu lub lodu wewnątrz pagórków. Torf wypełnia również bruzdy między pagórkami tworząc *pierścienie torfiaste* (ang. *peat rings*). W ogóle stanowią owe formy typowy element mikroreliefu tundry. W przeciwieństwie do form sortowania, które powstają na obnażonych powierzchniach, te niesortowane formy rozwijają się przy penetracji mrozu pod roślinno-darniową pokrywą tundry. Wywołane zamrażaniem naprężenie wypukła ową pokrywę, tworzą się nabrzmienia, pagórki, formujące całe pola kopczyków (ang. *cementery hummocks*). Jeśli pokrywa darniowa ulegnie rozerwaniu, masa ilasta wylewa się na zewnątrz. W ten sposób powstają pojedyncze wycieki łu, *kratery tundrowe* (ryc. 10). Gdy



Ryc. 7. Gleby komórkowe. Grenlandia — fiord Arfersiorfik



Ryc. 8. Kliny lodowe



Ryc. 9. Bugry w Tatrach Zachodnich. Gładkie Uplaziańskie — Przełęczka przy Kopie

roślinność szczytów całej sieci pagórków zostanie zniszczona (działalność wiatru, destrukcja mrozowa) powstaje znamienne zjawisko — sieć jasnych płatów ilastych, otoczonych darnią. Rosjanie nazywają ten typ form *tundrą medalionową* albo *tundrą plamistą*.

Istnieją również wśród tundry wielkie izolowane pagóry, które to formy noszą powszechnie przyjętą nazwę eskimoską *pingos* (ryc. 11). Używana jest również nazwa jakucka *bułguniak*. Występują one w tundrach kontynentalnych Ameryki, w północnej Alasce i Kanadzie, są znane powszechnie w północnej Syberii. Ich wysokość wynosi kilka lub nawet kilkanaście metrów (najwyższe pingo w północno-wschodniej Alasce ma ponad 100 m wysokości). Powstają one pod wpływem hydrostatycznych nacisków panujących w zmarzlinie. Wydobywająca się z głębi woda szczelinowa uwypukla powierzchnię ziemi. W pagórkach *pingos* znajduje się czysty lód, który tworzy się w miarę podchodzenia wód z dołu. *Pingos* mają wiele wspólnego z formami zwanymi *hydrolakolitami* (ryc. 12).

Omówione formy gruntów strukturalnych powstają w zasadzie na powierzchniach poziomych, płaskich. Nachylenie powierzchni stwarza możliwość modyfikacji form. Stwierdzono, iż począwszy już od nachylenia 2° mikrorelief stoków peryglacialnych przybiera specyficzny

charakter. Powstają na nich podłużne pasy, zgodnie z nachyleniem stoku, oraz terasy i stopnie, poprzeczne do spadku. Taka morfologia powierzchni jest wynikiem działania procesu, który określono nazwą *soliflukcja* lub *kongeliflukcja*. Na proces ten składa się dwojakiego rodzaju ruch mas ziemnych: a) przez działanie zamarzania i rozmarzania poszczególne cząstki na stoku ulegają stałe przemieszczaniu, b) przepojona wodą gleba (na podłożu nieprzepuszczalnej zmarzliny) spływa grawitacyjnie w dół,



Ryc. 10. Krater tundrowy. Spitsbergen—Hornsund.



Ryc. 11. Pingo w środkowej części Alaski. Dolina Mac Laren, Góry Alaski

zwłaszcza na wiosnę przy roztopach oraz w lecie po deszczach.

Oznaką działania soliflukcji są najczęściej wydłużone pasy gruntu, przegrodzone rzędami głazów i gruzu. Noszą one nazwę *gruntów pasowych* lub *pasów kamienistych* i *gruzowych* (ryc. 13). Sortowanie może odbywać się równocześnie z ruchem soliflukcyjnym, może też być wcześniejsze.

Inną formą działania soliflukcji są *terasy stokowe* i *stopnie*. Mogą one również zawierać materiał sortowany i niesortowany. W pierwszym przypadku powstają na stoku zbudowane z grubszych kamieni stopnie, często o zarysach girlandowych (*girlandy kamieniste*). Niesortowany materiał może budować podobne terasy, gdy roślinność, darń i torf, umacniają poszczególne stopnie. Soliflukcja na tundrowych stokach, o zwartej roślinności, z reguły daje takie formy. Bowiem masa mineralna przemieszczając się w dół pod pokrowcem roślinnym, fałduje go i uwypukla w postaci teras. Zarówno formy pasowe jak też terasowe tworzą się, gdy masy soliflukcyjne spływają po stoku w postaci wydłużonych jeziorów ziemnych i potoków błotnych.

Szczególnym typem form, w dużej mierze związanych z działalnością mrozu, są tzw. *torfowiska bruzdowe* (szwedzkie *stränder*, ang. *string bogs*). Ich powierzchnia składa się z grzbiecików i stopni, przedzielonych rowami. Formy te układają się poprzecznie do spadku. Torfowiska bruzdowe występują w strefie borealnych lasów szpilkowych i są uważane za zjawisko, związane z wieczną zmarzliną lub co najmniej ze zmarzliną sezonową (głębokie przemarznięcie zimowe gruntu). Powstanie form nie jest dotychczas w pełni jasne. Soliflukcyjne spływania gruntu lub jego popękanie, w związku z topnieniem zmarzliny, może być przyczyną takiego właśnie rozwoju powierzchni torfowisk. Suche grzbiety torfowiska oraz rowy, wypełnione stagnującą wodą, stwarzają odmienne warunki ekologiczne. Porastają je różne zespoły roślin, co podkreśla różnicę między poszczególnymi formami torfowiska.



Ryc. 12. Hydrolakolit na tundrze. W przekopie pod darnią widoczny jest czysty lód Spitsbergen—Hornsund



Ryc. 13. Grunty pasowe, kamieniste. Spitsbergen—Hornsund

Torfowiska bruzdowe i zjawiska podobne są formami tzw. termicznej degradacji zmarzliny. W zmarzlinie występują żyły i soczewki czystego lodu *gruntowego*. Gdy klimat ociepla się a zmarzlina zanika, wówczas w wyniku wytapiania się lodu powstają na powierzchni nierówności. Zjawiska tego typu noszą nazwę *krasu termicznego* lub *termokrasu*. Trudno jest czasami odróżnić „żywe” formy gruntów strukturalnych od form termokrasowych.

Grunty strukturalne, jak powiedziano wyżej, są związane przede wszystkim z działalnością mrozu. Nie jest to jednakże jedyny czynnik formotwórczy. Poważną rolę odgrywa w tych działaniach woda płynąca oraz wiatr. Nowsze badania zdają się wskazywać, że bezpośrednio działanie grawitacji na półpłynne masy glebowe ma w procesie formowania się gruntów strukturalnych ogromne, dotychczas niedocenione znaczenie. Zamarzanie i rozmarzanie jest czasami tylko impulsem wyzwalającym działanie innych czynników.

OSOBLIWOŚCI HODOWLI RYB W IZRAELU

Spośród wielu krajów Azji i Afryki o dynamicznym rozwoju limnologii teoretycznej i stosowanej wyróżnia się Izrael — kraj, w którym jeszcze 25 lat temu hodowla ryb w stawach była zupełnie nieznaną dziedziną.

Ten mały kraj, o powierzchni zaledwie 20 000 km², z czego prawie połowa obszaru przypada na martwe tereny pustyni Negev (ryc. 1), posiada bardzo zróżnicowane warunki klimatyczne, co charakteryzują w pewnym stopniu ważniejsze parametry hydrologiczno-klimatyczne przedstawione w tabeli 1. Średnia roczna temperatura wody w Izraelu kształtuje się na poziomie 25°C, czyli oscyluje w granicach optimum termicznego, które dla karpi wynosi 20—27°C. Zatem fizjologiczna właściwość ryb — ich ciągłego wzrostu, nieograniczonego wiekiem, a jedynie temperaturą środowiska wodnego, ma w tym kraju warunki do realizowania prawie przez cały rok kalendarzowy.

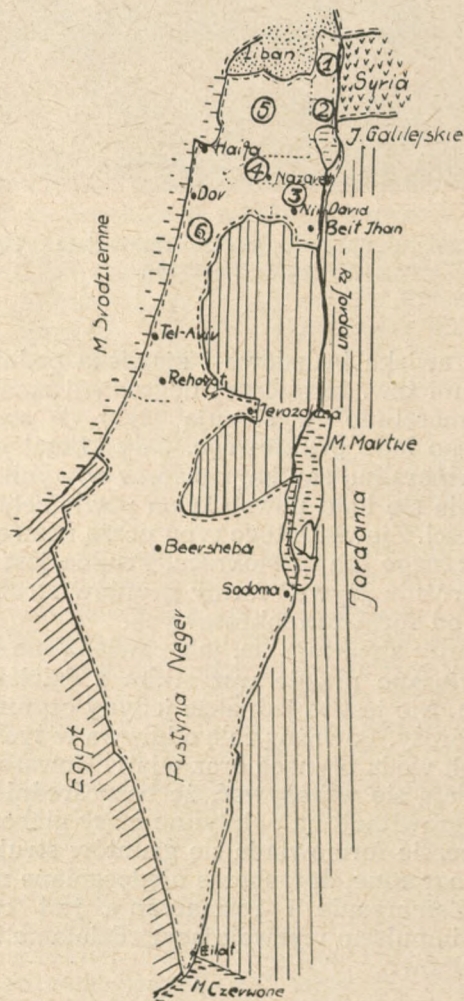
Termikę wód Izraela najlepiej charakteryzuje *Gambusia* — gatunek ryb o kilku cm długości ciała, wprowadzona z krajów tropikalnych przed 20 laty ce-

lem zwalczania larw komara *Anopheles* — przenosi ciela zarazka malarii. Od kilku lat choroba ta rzeczywiście przestała być groźną dla miejscowej ludności, zaś *Gambusia* doskonale się zaaklimatyzowała i obecnie stanowi nieodłączny składnik ichtiofauny wód śródlądowych, stając się nawet chwastem typu słonecznicy naszych wód.

TABELA 1

Niektóre wskaźniki klimatu Izraela

Miejscowość	Średnie maksymalne temperatury powietrza (°C)		Roczny opad deszczu w mm 1961/62	Średnia roczna liczba dni z opadami	Wilgotność powietrza średnia miesięca lipca
	styczeń	sierpień			
Tyberiada (Dolina Jordanu)	17,8	36,6	1,072	45	50%
Tel-Aviv (brzeg Morza Śród.)	18,1	31,5	592	62	74%
Jerozolima (Góry Judy)	12,5	29,6	447	52	54%
Eilat (zatoka Morza Czerw.)	20,9	40,2	25	7	27%



Ryc. 1. Izrael. Rejony hodowli ryb stawowych

Ważniejsze rejony nasilenia hodowli ryb zaznaczone na ryc. 1, przedstawiono dodatkowo w tabeli 2. Widać na niej silne zróżnicowanie wydajności ryb w poszczególnych okręgach. Na przykład, stawy Górnej Galilei (ryc. 2) zasilane wodą z rzeki Jordan, wykazują wydajność sięgającą 3000 kg z 1 ha (tab. 3). Tak wysoka produkcja uwarunkowana jest m. in. małym zasoleniem wody górnego biegu rzeki Jordan, które wynosi zaledwie 75 mg Cl/l wody. Natomiast wydajność stawów wyraźnie spada w rejonach położonych bardziej na południe, gdyż są zasilane wodami Beit-Shan (ryc. 3) o zasoleniu ok. 1000 mg Cl. Rejon Zebulun, położony na północ od Haify o zasoleniu sięgającym 3000 mg l Cl, ma wydajność stawów prawie trzykrotnie niższą od Górnej Galilei. Zasolenie wód śródlądowych, jakie występuje w krajach o klimacie subtropikalnym, jest czynnikiem limitującym występowanie niektórych gatunków ryb słodkowodnych. Dla karpi np., letalne zasolenie wody wynosi ok. 4000 mg Cl. W odróżnieniu od silnego zróżnicowania wody pod względem temperatury oraz zasolenia, zasobność w węglany wszystkich wód powierzchniowych Izra-

TABELA 2

Powierzchnia stawów i odłowy karpi w 1962 r. wg rejonów]

Lp.	Rejon	Powierzchnia (ha)	Odłów ryb (w tonach)	% udziału w krajowej produkcji
1	Górna Galilea	1285	2909	32,6
2	Dolina Jordanu	339	731	8,2
3	Dolina Beit-Shanu	1132	1794	20,1
4	Dolina Izraela	298	587	6,6
5	Dolina Zebulun	638	984	11,0
6	Równina Przymorska	901	1904	21,5
		4593	8909	100%



1. FRAGMENT KAMIENNEJ SIECI POLIGONALNEJ. Spitsbergen-Hornsund.

Fot. A. Jahn



II. PIERŚCIEŃ KAMIENISTE będące przedmiotem szczegółowych badań polskich wypraw 1957—1960. Spitsbergen-Hornsund.

Fot. A. Jahn

TABELA 3

Zużycie pasz i nawozów oraz odłowy ryb w Gospodarstwie Stawowym Dafne o pow. 83 ha (Górna Galilea) w latach 1961—1962

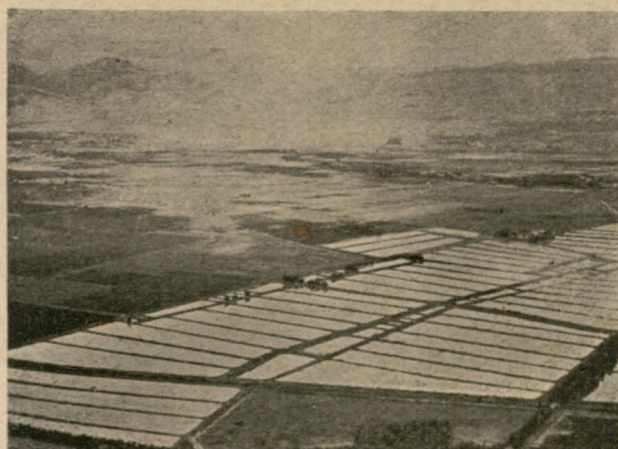
Nakłady	w tonach		w kg/ha średnia z lat 1961—1962
	1961	1962	
Pasza:			
sorgo	680	720	8433
żyto			
odpady pszenne			
Nawozy:			
superfosfat 18%	91	81	1072
siarczan amonu	44	38	494
nawóz organiczny z ferm drobiowych	480	334	4850
Odłowiono ryb:	265	248	3080

ela, jest bardzo wysoka i wynosi średnio 250 mg Ca/l wody (w wodach Polski od 20—80 mg). Źródłem węglanów w wodzie są spływy z pasm górskich Karmelu, Gilboa i innych zbudowanych głównie z formacji wapiennych. Zasobność w węglany korzystnie wpływa na stopień zbuforowania wody i zabezpiecza ryby przed szkodliwymi dla nich wahaniami odczynu wody, zwłaszcza w kierunku alkalicznym w okresach silnej asymilacji fitoplanktonu.

Niedobór wody stanął na przeszkodzie dalszemu rozwojowi budowy stawów w Izraelu. Wszystkie wody powierzchniowe i wglebne, ujęto ostatnio w zamknięty system rurociągów. Nie tylko przemysł i gospodarka komunalna, ale nawet rolnictwo może obecnie korzystać jedynie z przydzielonych ilości wody i to odpłatnie. Opłaty za wodę stanowią w planach gospodarczo-finansowych obiektów stawowych poważny wydatek w wysokości 5—15% ogólnych nakładów produkcyjnych, przy czym gospodarstwa rybne w zasadzie mogą liczyć w ciągu roku tylko na jednorazowe napełnienie stawów wodą.

Konsument ryb w Izraelu wymaga dostawy żywych ryb na rynek równomiernie przez cały rok kalendarzowy w odróżnieniu od sezonowego (w mies. grudniu) zapotrzebowania na karpie żywe w Europie.

Okres dojrzewania płciowego karpia w warunkach ciepłego klimatu Izraela, przebiega kilkakrotnie szybciej niż np. w Środkowej Europie. Przedwczesna



Ryc. 2. Kompleksy stawów w Dolinie Jordanu: Rejon Górna Galilea. Fot. P. Wolny



Ryc. 3. Źródła rzeki Beit-Shan w miejscowości Sahne. Fot. P. Wolny

dojrzałość płciowa, w wieku niespełna 12 miesięcy u osobników o ciężarze jednostkowym poniżej 0,5 kg, w hodowli jest zjawiskiem wybitnie niepożądanym. Niekontrolowany rozród prowadzi do nadmiernego zagęszczenia populacji i wywołuje zjawisko silnej konkurencji o pokarm, w konsekwencji powstaje zahamowanie wzrostu ryb.

Deficyt wody, wymagania rynkowe — zastrzone przepisami rytualnymi nie zezwalającymi sprzedaży ryb opanowanych przez pasożyty skórne oraz właściwości biologiczne karpia zmusiły hodowców w Izraelu do odstąpienia od zapożyczonej tradycyjnej biotechniki hodowli stosowanej w Europie i wypracowania własnych metod. Wymienione czynniki zadecydowały o specyfice hodowli ryb w Izraelu.

W Europie zgodnie z zasadami wychowu karpia, stawy zarybiane są jednorazowo w marcu lub kwietniu i odławia się je jednorazowo jesienią z chwilą zakończenia okresu wzrostu ryb. W Izraelu stawy zarybia się po raz pierwszy już w lutym, po czym dorybiane są w 60—100 dniowych odstępach czasu. Równocześnie dokonuje się w odstępach 15-dniowych systematycznych odłowów tych ryb, które osiągnęły ciężar jednostkowy przewidziany standardem konsumpcyjnej ryby. Produkcja ryb metodą *non stop* pozwala na znaczną oszczędność tzw. paszy bytowej, co w przypadku ciągłego odławiania większych osobników w znacznym stopniu zwiększa produktywność stawu.

Przeżywalność ryb przewożonych na odległość setek kilometrów w temperaturze powietrza nieraz powyżej 30°C, zapewniają sprężarki umieszczone na basenach samochodowych (ryc. 4), które bez przerwy tłoczą powietrze do wody, nasycając ją tlenem niezbędnym do życia karpia.

Niewątpliwą zasługą ichtiologów izraelskich było przeprowadzenie udanej próby aklimatyzacji w stawach gatunków ryb roślinożernych wykorzystujących pierwsze ogniwo łańcucha pokarmowego.

Tilapia (*Tilapia nilotica*), jest jednym z tych gatunków pod względem gospodarczym nawet bardziej cenionym od karpia (ryc. 5). Tilapia (plansza IIIa) należy do bogatej rodziny *Cichlidae* — liczącej ponad 500 gatunków. Posiada ona interesujący sposób inkubacji jaj. Złożona ikra przez samicę w gnieździe wykopanym przez samca w dnie stawu (plansza IIIb), po jej zapłodnieniu, zabierana jest przez oboje rodzi-



Ryc. 4. Załadunek żywych karpia na samochód. Basen zaopatrzony w sprężarki natleniające wodę. Fot. P. Wolny

ców do jamy gębowej, aczkolwiek samce czynią to niechętnie i z pewnym oporem. Inkubacja ikry w jamie gębowej trwa średnio 16–21 dni. Uwolniony wylęg z jamy gębowej przebywa w pobliżu rodziców. W przypadku grożącego niebezpieczeństwa znajduje on schronienie w otworach gębowych rodziców. Tilapia powtarza tarło do 7 razy w roku, co prowadzi często do przegęszczenia ryb w stawach. Próby w kierunku zapobiegania nadmiernej rozrodczości tilapii doprowadziły do powstania krzyżówki, której potomstwo stanowią wyłącznie samce.

Kefal (*Mugil cephalus*) (ryc. 6) ryba występująca w Morzu Śródziemnym o ikrze pelagicznej — to drugi gatunek, który został wprowadzony w system polikultury hodowli ryb w stawach. Wylęg kefala wchodzi ławicami do przyujściowych odcinków rzek wpadających do Morza Śródziemnego i odłowiony gęstymi sieciami, przewożony jest w głąb kraju do stawów karpowych, w których osiąga ciężar jednostkowy około 0,5 kg w drugim roku życia. Nie konkuruje on z karpem, posiada odmienny spektrum pokarmowy. Odżywia się głównie herponem — nitkowatymi glonami

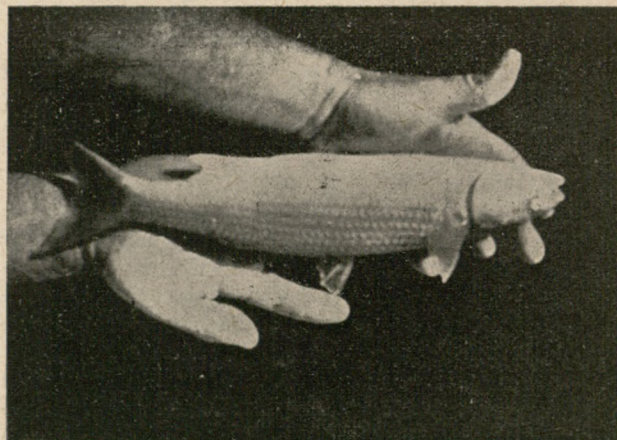


Ryc. 5. Karp (*Cyprinus carpio*) — główny obiekt hodowli ryb w stawach. Fot. P. Wolny

powlekającymi dno stawów, a częściowo wykorzystuje również białko zawarte w osadach organicznych zbiorników wodnych.

Przez wspólny wychów karpia, tilapii i kefala, trzech gatunków o odmiennych spektrach pokarmowych, wykorzystujących różne niższe ekologiczne środowiska stawowego, zwiększono naturalną wydajność o 200–300 kg z 1 ha bez dodatkowych nakładów na żywienie ryb paszą sztuczną.

Wieloletnie badania potrzeb nawozowych stawów karpowych doprowadziły do interesujących rezultatów. Wykazały one dodatni wpływ stosowania nawozów wiosną i jesienią oraz zbędność użyźniania wody nawozami azotowymi w okresie letnim. Ilość azotu atmosferycznego wiązanego przez sinice, tworzące zazwyczaj w miesiącach lipcu i sierpniu silne zakwity wody, w pełni pokrywa zapotrzebowanie organizmów roślinnych na ten składnik. Otrzymane wyniki tworzą pewnego rodzaju pomost łączący dwa skrajne poglądy reprezentowane w światowej literaturze limnologicznej w tej dziedzinie. Wiąże on z jednej strony teorię bezazotowego nawożenia stawów, reprezentowaną przez niemieckiego badacza Hofera, oraz ciągłego użyźniania środowiska wodnego azotem — poglądu lansowanego przez Swingla i Smitha w Ameryce oraz Mamontową w Związku Radzieckim.



Ryc. 6. Kefal (*Mugil cephalus*). Fot. P. Wolny



Ryc. 7. Przetaczanie odmierzzonej dawki wody amoniakalnej z beczkowszu do zbiornika stojącego na grobli stawu. Fot. P. Wolny



Ryc. 8. Mata z gałęzi kazuaryny służy jako substrat do składania ikry przez samice karpi. Fot. P. Wolny

Wydaje się rzeczą godną podkreślenia fakt stosowania w Izraelu wody amoniakalnej (ryc. 7) jako źródła pokarmu dla mikroflory wodnej. Jak wiadomo azot zawarty w wodzie amoniakalnej jest prawie dwukrotnie tańszy od azotu zawartego w saletrze lub siarczanie amonu.

Makroflora, a zwłaszcza zespół helofitów (*Cyperus papyrus*, *Phragmites communis* i inne), jako element w stawach niepożądany, zwalczany jest w Izraelu herbicydami. Podobnie usuwa się bujną florę porastającą groble, która utrudnia poruszanie się ludzi i pojazdów mechanicznych. Do szczególnie uciążliwych roślin należą tu: tamaryszek (*Tamarix*) — krzew pieczołowicie pielęgnowany w naszych parkach i zielenicach oraz nostrzyk lekarski (*Melilotus officinalis*) dorastający tutaj do 3 m wysokości i szereg innych krzewów typu makii śródziemnomorskiej wraz z roślinami gruboszowatymi.

Ochrona ryb w stawach przed licznymi szkodnikami, pasożytami i chorobami w warunkach ciepłego klimatu Izraela stanowi bardziej złożony i trudniejszy problem niż w Europie. Ikra i wylęg karpi w tarliskach niszczone są przez drapieżnego owada wodnego — grzbietopławka (*Notonecta*). Zmusiło to ho-

dowców do opracowania odmiennej metody przeprowadzania tarła u karpi. Po złożeniu ikry na gałęziach kazuaryny umieszczonych w wodzie jako substratu, (ryc. 8) przenosi się je do innego stawu niedawno zalanego wodą, w którym nie zdążył się jeszcze rozmnożyć drapieżny szkodnik. W stawach narybkowych, młodzież karpia niszczona jest przez węże. Pomysłowe pułapki częściowo zapobiegają dużym na ogół stratom. Wyrósnięte ryby atakowane są przez takie ssaki jak: szakale, dzikie koty, wydry i inne zamieszkujące stawy lub przebywające w ich pobliżu. Spośród przeszło 400 gatunków awifauny tego kraju, znaczna ich liczba odżywia się rybami nie wyłączając naszego pocziwego bociana, który masowo pojawia się w Małej Azji w okresie jesiennym i nie znajdując tu żab wyjada ryby, podobnie jak czapla siwa, różowa i biała. Istotne szkody wyrządzają pelikany organizując zbiorowe połowy ryb. Stado złożone z około 100 osobników potrafi jednorazowo skosztować około 150 kg ryb. Pelikany ustawiając się szeregiem, odcinają płytką partię stawu i posuwając się stopniowo w kie-

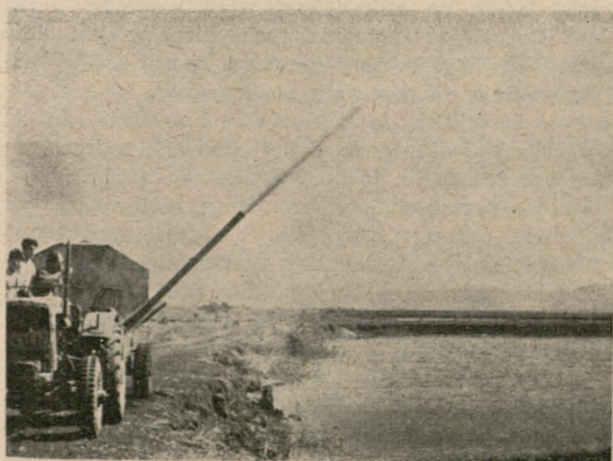


Ryc. 10. Budynek laboratorium Doświadczalnej Rybackiej Stacji Stawowej w Dor. Fot. P. Wolny

runku grobli zapędzają ryby do brzegu stawu, uniemożliwiając im w ten sposób ucieczkę.

Szczególnie cenne badania przeprowadzono nad biologią złotowiciowca (*Prymnesium parvum*), który czasem w stawach pojawia się w ogromnych ilościach. W pewnych bliżej nie poznanych okresach życia wydziela on do środowiska stawowego ichtiotoksynę powodując masowe śnięcie ryb. Wykrycie jego dużej wrażliwości na zmiany odczynu soku komórkowego, doprowadziły do opracowania prostej metody skutecznego zwalczania wiciowca poprzez podniesienie pH środowiska stawowego przy pomocy wody amoniakalnej. Amoniak dyfundujący przez błonę powoduje wzrost ciśnienia osmotycznego wewnątrz komórki i po krótkim czasie zachodzi pęknięcie błony. Podobne badania przeprowadzono nad biologią i zwalczaniem takich pasożytów ryb jak: *Lernea*, *Dactylogyrus vastator* oraz nad wsą rybną — *Argulus foliaceus*. Są to pasożyty, które równie silnie redukują pogłowie ryb hodowlanych na kontynencie europejskim.

W wyniku usilnych poszukiwań nowych metod hodowli oraz zmechanizowania prac stawowych (ryc.9), uzyskano w Izraelu średnią krajową wydajność ryb



Ryc. 9. Dmuchała pasz — jeden z przykładów zmechanizowania gospodarki stawowej w Izraelu. Fot. P. Wolny

powyżej 2000 kg z 1 ha, wysuwając się tym samym na jedną z pierwszych pozycji w świecie. Zamierzenia hodowców nie byłyby jednak w tak krótkim czasie osiągnięte, gdyby nie wydatna pomoc całego szeregu placówek naukowo-badawczych, a zwłaszcza Uniwer-

sytetu w Jerozolimie z jego Wydziałem Rolnym w Rehovot, Wydziałem Biologicznym w Tel-Awivie oraz Doświadczalnej Rybackiej Stacji Stawowej Ministerstwa Rolnictwa w Dor (ryc. 10) wyposażonej w przeszło 160 stawów eksperymentalnych.

ALEKSANDRA BŁAŻEJEWSKA (Toruń)

ROLA OWADÓW W PRZENOSZENIU WIRUSÓW ROŚLINNYCH

Badania ostatnich lat wykazały, że choroby wirusowe są bardzo rozpowszechnione zarówno wśród roślin uprawnych, jak i dziko rosnących. Znanych jest obecnie około 400 różnych wirusów porażających ponad 1000 gatunków roślin. Sposób rozprzestrzeniania się wirusów jest dość różnorodny i odbywa się najczęściej następującymi sposobami: mechanicznie przez sok chorych roślin, przez nasiona, z sadzoniakami i sadzonkami, za pośrednictwem resztek pożywnych, przez wiatr oraz przez różne gatunki owadów.

Pośród owadów biorących udział w przenoszeniu wirusów roślinnych największe znaczenie mają pluskwiaki równoskrzydłe (*Homoptera*), a szczególnie mszyce (*Aphidae*); sposób bowiem odżywiania się tych owadów sprzyja przenoszeniu wirusów. W piśmiennictwie dotyczącym tego zagadnienia znajdujemy również dane odnośnie do kilku gatunków pluskwiaków różnoskrzydłych (*Heteroptera*) przenoszących wirusy. Jednakże całkiem pewne obserwacje uzyskane zostały tylko dla dwóch gatunków z rodzaju *Piesma*: *P. quadrata* Fieb. (ryc. 1) i *P. cinereum* Say. Pluskwiaki te przenoszą wirusy porażające uprawy buraków.

Z ogólnej liczby znanych obecnie wirusów roślinnych około 90 przenoszonych jest przez mszyce. Wśród nich szczególne miejsce zajmuje mszyca brzoskwińowo-ziemniaczana (*Myzodes persicae* Sulz. — ryc. 2) przenosząca około 50 różnych wirusów. Wirusy przenoszone przez mszyce wywołują schorzenia różnego rodzaju. Są to między innymi wirozy typu mozaik (ryc. 3), pierścieniowej plamistości, liściozwoju (ryc. 4) i nekrozy.

Mączlikowate (*Aleurodidae*) przenoszą 9 wirusów wywołujących głównie choroby roślin w krajach tropikalnych.

O czerwcach (*Coccidae*) wiadomo dotychczas, że przenoszą tylko jedną grupę wirusów porażających drzewa kakaowe. Niektóre piewiki (*Cicadidae*) przenoszą wirusy mozaiki kukurydzy, owsa i inne wirusy roślinne. Większość piewików przenoszących wirusy należy do rodziny skoczkwatych (*Jassidae*).

Z innych owadów prawdopodobnie kilka gatunków przylżeńców (*Thysanoptera*) bierze udział w przenoszeniu wirusów. Wiadomo też, że niektóre wirusy przenoszone są przez chrząszcze. Np. w Stanach Zjednoczonych stwierdzono, że wirus mozaiki grochu przenoszony jest przez chrząszcza *Ceratoma bifurcata* Forster. Prócz tego wirusy roślinne mogą być przenoszone przez niektóre roztocze należące do grupy szpicielowatych (*Eriophyidae*).

Mechanizm przenoszenia wirusów roślinnych przez

owady nie został jeszcze dotychczas dostatecznie wyjaśniony. Ogólnie wirusy roślinne dzieli się na trzy zasadnicze grupy. Do pierwszej należą wirusy rzadko przenoszone przez owady. Wirusy te są przekazywane drogą mechaniczną (bezpośredni kontakt rośliny porażonej ze zdrową), np. wirus mozaiki zwykłej tytoniu i wirus mozaiki zwykłej ziemniaków. Do drugiej grupy zaliczamy wirusy przenoszone przez rozmaite owady bez wyróżnienia specjalnego gatunku. Przenoszenie to ma prawdopodobnie również charakter mechaniczny. Owad po żerowaniu na zarażonej roślinie może przekazać wirus zdrowej roślinie wraz z sokiem przywierającym do jego aparatu gębowego. Owady te zdolność przenoszenia wirusów tracą stosunkowo szybko. Wirusy ulegają bowiem procesowi inaktywacji lub też owady tracą je podczas oczyszczania aparatu gębowego. W takim przypadku mówimy o nietrwałym zakażeniu owadów. Walters (1952) hodował szarańczę *Melanoplus differentialis* Thomas na roślinach tytoniu zarażonych mozaiką, a następnie owady te przenosił bezpośrednio na zdrowe rośliny. Doświadczenie to autor powtórzył z pierścieniową plamistością tytoniu i wirusem X ziemniaków. We wszystkich doświadczeniach zaobserwowano wystąpienie wirusowego zakażenia u niektórych zdrowych roślin. Obserwacje te świadczą o możliwości mechanicznego przenoszenia wirusów przez owady. Jednakże uważa się, że ten sposób przenoszenia nie ma charakteru czysto mechanicznego i nie można go przyrównać np. do uklucia szpilką.

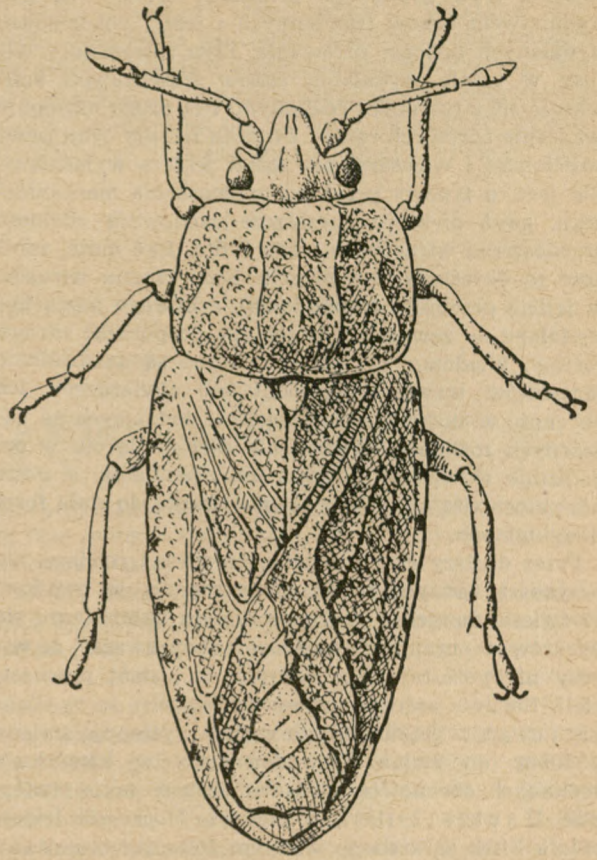
Do trzeciej grupy należą wirusy, przenoszone tylko przez jeden lub kilka określonych gatunków owadów. Sposób przenoszenia tych wirusów jest dość skomplikowany. Pobrane z soku chorej rośliny wirusy trafiają do przewodu pokarmowego owada, następnie dostają się do krwiobiegu i wreszcie trafiają do gruczołów ślinowych, a stąd ponownie podczas następnego żerowania do tkanek zdrowej rośliny.

Wirusy przenoszone przez mszyce można podzielić na dwie grupy różniące się okresem przetrwania w organizmie owadów bez powtórnego pobierania przez nie pokarmu z chorej rośliny. Watson i Robertus (1940) nazwali te dwie grupy wirusów trwałymi i nietrwałymi. Przy przenoszeniu wirusów nietrwałych przez mszyce duże znaczenie ma charakter odżywiania się. Np. głodowanie mszyc następuje bezpośrednio po żerowaniu na zarażonej roślinie znacznie obniża efektywność przenoszenia wirusów. Wszystkie te warunki nie mają żadnego znaczenia odnośnie do wirusów trwałych. Po pobraniu przez mszyce jakiegokolwiek trwałego wirusa są one zdolne do przenoszenia

ich przez dłuższy czas, częstokroć w ciągu całego swego życia. Liczba wirusów trwałych jest znacznie mniejsza aniżeli nietrwałych.

Wielką rolę przy przenoszeniu wirusów przez mszyce odgrywa zdolność wybiórczego przenoszenia. Np. przenoszony przez mszyce wirus mozaiki kalafiorów i czarnej plamistości pierścieniowej kapusty znajdują się w tej samej roślinie. Niektóre gatunki mszyc, między innymi mszyca brzoskwińowo-ziemniaczana (*Myzodes persicae* Sulz.) i mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae* L.) przenoszą oba te wirusy. Natomiast mszyca szklarniowa kropkowana (*Myzus ornatus* Laing) przenosi tylko wirus mozaiki kalafiorów, a nie przenosi wirusa czarnej pierścieniowej plamistości kapusty. Inny typ wybiórczego przenoszenia wirusów obserwujemy przy żerowaniu mszyc na roślinach zarażonych dwoma wirusami, z których jeden nie jest przenoszony przez owady. Np. pomarszczona mozaika ziemniaków wywołana jest wirusem X i Y, ale mszyce pobierające pokarm z roślin zarażonych takim kompleksem wirusów przenoszą tylko wirus Y. Analogicznie z rośliny zarażonej mieszaniną wirusów mozaiki ogórkowej i tytoniowej, mszyce pobierają tylko wirus mozaiki ogórków. Opisano jeszcze jeden typ wybiórczego przenoszenia wirusów tylko przez określone stadium rozwojowe mszyc. Wirus mozaiki chmielu prawdopodobnie przenoszony jest tylko przez uskrzydłone osobniki mszyce śliwowo-chmielowej (*Phorodon humuli* Schrank).

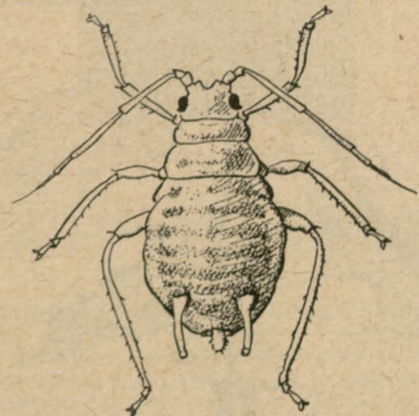
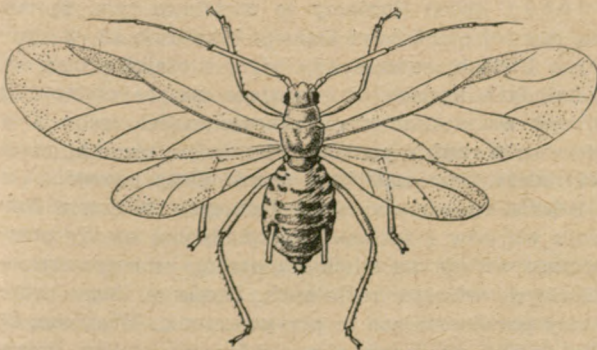
Zagadnienie namnażania się wirusów w organizmie przenosieli było przedmiotem badań szeregu autorów. Zdolność namnażania się niektórych wirusów w organizmie piewików została potwierdzona licznymi danymi. O namnażaniu się wirusów w organizmach innych przenosieli jest jeszcze bardzo mało i to w większości niepewnych danych. Day (1955) przeprowadził szereg obserwacji nad mechanizmem przenoszenia przez mszyce trwałego wirusa liściozwoju ziemniaków. Wyniki prac tego autora wykazują, że wirusy te namnażają się, choć w bardzo nieznacznym stopniu, w organizmie mszyc. Z drugiej strony doświadczenia Cadmana i Harrisona (1956) przeprowadzone nad tym samym wirusem nie potwierdziły wyników poprzednich doświadczeń. W niektórych przypadkach zaobserwowano możliwość przekazywania wirusów potomstwu. Fukushi (1935) w doświadczeniach nad wirusem karłowatości ryżu i jego przenosicielem skoczkiem — *Nephotettix apicalis* Motsch wykazał, że wirus ten przekazywany jest potomstwu przez jaja. O namnażaniu się wirusów



Ryc. 1. Płaszczyniec burakowy (*Piesma quadrata* Fieb.) — postać imaginalna

w organizmie owadów dowodzi również fakt, że niektóre owady, po wessaniu soków z zarażonej rośliny, zachowują zdolność infekcyjną przez całe życie.

Jak już wspomniano, oprócz pluskwiaków wirusy roślinne przenoszą również i inne owady. Wirus żółtej mozaiki rzepy jest typowym przykładem przenoszenia wirusów przez owady z narządami gębowymi typu gryzącego. Przenosicielem tego wirusa jest pewien gatunek pchełki z rodzaju *Phyllotreta*. Także i inne chrząszcze, w ich liczbie również i ryjkowce, mogą brać czynny udział w przenoszeniu tego wirusa. Prócz chrząszczy wirusy przenoszą niektóre szarańczaki (*Acrididae*). Niekiedy owady o narządach gę-

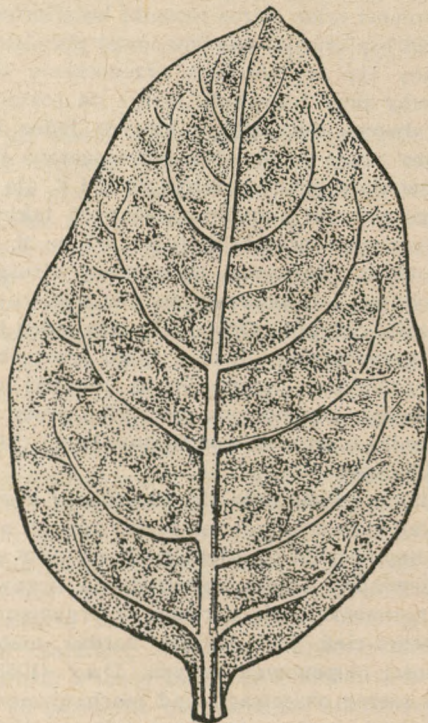


Ryc. 2. Mszyca brzoskwińowo-ziemniaczana (*Myzodes persicae* Sulz.): a — forma uskrzydłona, b — forma bezskrzydła

bowych typu gryzącego przenoszą wirusy za pośrednictwem soków trawiennych i treści pokarmowej wydanych podczas żerowania. Płyn zawierający wirusy w czasie wydalania soków trawiennych kontaktuje się z tkankami roślinnymi i tą drogą następuje zakażenie zdrowych roślin. Związek między tymi przenosicielami i wirusami nie został jeszcze wyjaśniony. Nie jest to typowy przykład przenoszenia mechanicznego, gdyż niektóre chrząszcze zachowują zdolność przenoszenia wirusów w ciągu 7 dni. Być może, zdolność ta określona jest czasem przebywania wirusów w jelicie przednim (*stomodeum*), z którego mogą być wydalone na zewnątrz i w ten sposób porażać zdrowe rośliny. Wiadomo, że wirusy odporne są na działanie fermentów trawiennych, ponieważ stwierdzono ich obecność w ekskrementach gąsienic żerujących na zarażonych roślinach. Wirusy nie zachowują się w organizmie chrząszczy podczas ich zimowania, a także nie przechodzą z larwy przez poczwarkę do ciała form imaginalnych.

Przez dłuższy czas uważano, że wirusy roślinne nie przynoszą żadnych szkód przenoszącym je owadom. W świetle danych o przypuszczalnym namnażaniu się wirusów w organizmie owadów należy uważać, że wirusy nie pozostają bez wpływu na ustrój przenosi- cieli. Badania szeregu autorów wykazały, że w tkankach owadów przenoszących wirusy występują zmiany podobne do zmian spowodowanych w komórkach roślinnych obecnością wirusów. Zmiany takie stwierdził Hartzell (1937) u piewika *Macropsis trimaculata* Fitch zarażonego wirusem żółtaczki brzoskwiń. Blattny (1931) zauważył zmiany w gruczołach śli-

nowych mszyc przenoszących wirus liściozwoju ziemniaków. Littau i Maramorosch (1956) przeprowadzili histologiczno-porównawcze badania niezarażonych piewików (*Macrosteles fascifrons* Stål.) i zarażonych wirusem żółtaczki astrów. Stwierdzono wyraźne zmiany w ciałku tłuszczowym przy jednoczesnym braku zmian w gruczołach ślinowych. Zmiany obejmowały głównie jądra komórkowe. Jądra w komórkach owadów niezarażonych były okrągłe, a plazma posiadała strukturę homogenną. Natomiast u zarażonych piewików jądra miały kształt gwiaź-



Ryc. 4. Choroba wirusowa tytoniu zw. mozaiką



Ryc. 3. Liściozwoj ziemniaków wywołany przez wirusy

dzisty, a protoplazma budowę siateczkową. Kształty komórek w wielu przypadkach odbiegały w znacznym stopniu od normalnych.

Do całości rozpatrywanego problemu należy również zagadnienie koncentracji wirusów w określonych liściach i dostępność tych liści dla mszyc gromadzących się na roślinach. Znane są dwa typy nietrwałych wirusów przenoszonych przez mszycę brzoskwi- niowo-ziemniaczaną, są to wirus mozaiki kalafiorów i czarnej plamistości pierścieniowej kapusty, choć ten ostatni występuje w większych skupieniach, pierwszy pojawia się na uprawach znacznie wcześniej. Broadbent (1954) tłumaczy to częściowo tym, że wirus czarnej plamistości kapusty lokalizuje się w starszych liściach, podczas gdy wirus mozaiki skupia się w młodych liściach. Przylatujące mszyce opanowują przede wszystkim wierzchołkowe części roślin i w pierwszym rzędzie pobierany jest wirus mozaiki, czym też należy tłumaczyć jego wcześniejszy pojaw.

Bliskie sąsiedztwo upraw będących miejscem rozwoju wirusów z roślinami skupiającymi owady przenoszące wirusy ma wielkie znaczenie w rozprzestrze- nianiu się wirusów roślinnych. Znane są liczne przy- kłady potwierdzające te przypuszczenia. Wiadomo, że nie należy uprawiać ziemniaków w pobliżu drzew brzoskwińowych, ponieważ zimują na nich jaja głównego przenosiela wirusa ziemniaków mszycy

brzoskwinio-ziemniaczanej. Grochu i fasoli nie powinno się uprawiać w sąsiedztwie koniczyny, będącej rezerwuarem wirusów porażających groch i fasolę jak i mszyce przenosicieli tych wirusów.

Wreszcie należy zaznaczyć, że aktywność mszyc przy przenoszeniu wirusów jest znacznie ważniejsza niż ich liczebność. Efekt przenoszenia wirusów przez mszyce określa się między innymi liczbą uskrzydlo-

nych form i ich aktywnością. Owady uskrzydłone w ciągu krótkiego czasu zakażają wirusami wiele roślin, gdyż tylko na krótko sadowią się na roślinach, na których żerują i następnie kontynuują lot. Mają one oczywiście większe znaczenie dla rozprzestrzeniania się wirusów niż osobniki bezskrzydłe przebywające przez dłuższy czas na jednej i tej samej roślinie.

ANDRZEJ MARKS (Warszawa)

GALAKTYKI RADIOWE

Jednym z poważnych niedostatków pierwszych badań radioastronomicznych było to, że z wyjątkiem Słońca nie umiano powiązać kosmicznych źródeł fal radiowych z obiektami widocznymi przez teleskopy optyczne. Pierwszą taką identyfikację udało się przeprowadzić dopiero w 1951 r., kiedy wybitny astronom amerykański Walter Baade stwierdził, iż niezwykle silne kosmiczne źródło fal radiowych noszące nazwę Cygnus A (Łabędź) pokrywa się z pozycją pewnej galaktyki widocznej na fotografii wykonanej największym teleskopem świata. Tym samym odkryte jednocześnie zostało pierwsze pozagalaktyczne źródło fal radiowych i po raz pierwszy stwierdzono, że galaktyki wysyłają fale radiowe. Od razu jednak stało się widoczne, że natrafiono na obiekt nieprzeciętny, ponieważ u innych galaktyk nie stwierdzono tak silnego promieniowania radiowego. Nazwano więc ten obiekt „galaktyką radiową”. Zresztą również optyczna identyfikacja obiektu (ryc. 1) pozwoliła stwierdzić, że nie jest to obiekt przeciętny — miał on postać dwóch blisko siebie znajdujących się oddzielnych galaktyk (być może zderzających się ze sobą), albo też pojedynczej galaktyki znajdującej się w fazie podziału.

Od owego czasu odkryto przeszło 100 galaktyk radiowych. Obiekty te są niezwykle frapujące dla astronomów między innymi dlatego, że niejednokrotnie wypromieniowują one więcej energii w postaci fal radiowych niż w postaci światła widzialnego, podczas gdy moc fal radiowych wysyłanych przez zwykłą galaktykę stanowi zaledwie mniej więcej jedną milionową część mocy wysyłanego przez nią promieniowania widzialnego. Przy obecnym wzroście czułości radioteleskopów stało się możliwe wykrywanie radiogalaktyk znajdujących się poza zasięgiem największych teleskopów optycznych.

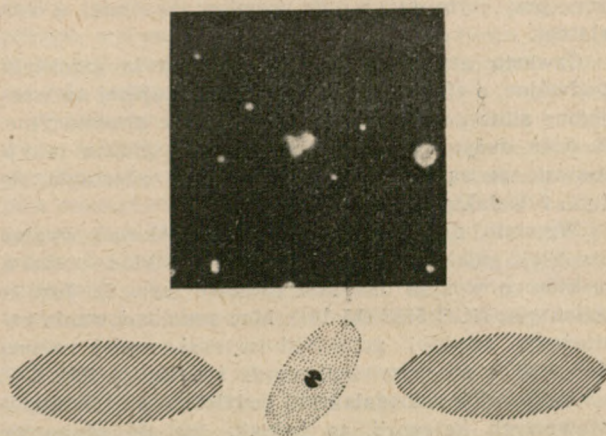
Dokładniejsze badania radiowe i optyczne radiogalaktyk wykazały, że różnią się one znacznie od siebie pod względem intensywności wysyłanych fal radiowych i przestrzennego rozmieszczenia obszarów ich emisji, a także pod względem wyglądu. W zasadzie wydzielone zostały cztery podstawowe grupy tych obiektów, ale linie rozgraniczające poszczególne ich kategorie są jednak dość płynne.

Do pierwszej grupy należą galaktyki normalnego spiralnego kształtu z podwyższoną intensywnością promieniowania radiowego. Przedstawicielką tej grupy radiogalaktyk jest galaktyka NGC 1068 (ryc. 2). Wysyła ona fale radiowe około 100 razy silniejsze niż zwykle galaktyki. Schematyczny rysunek obok foto-

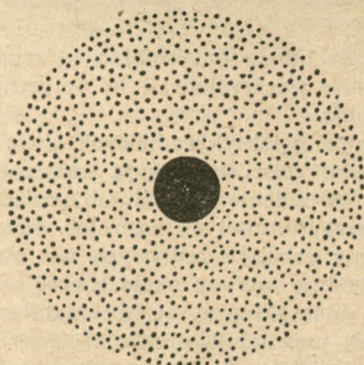
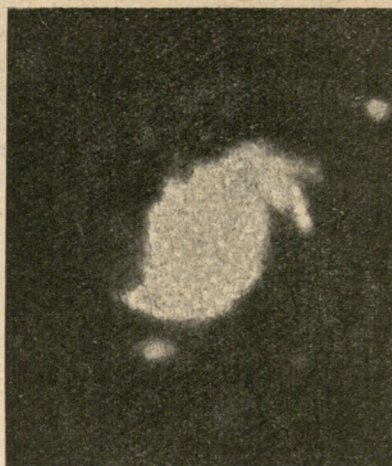
grafii obrazuje obszar galaktyki, z którego wysyłane są fale radiowe (zaczerniony) i jej optyczne rozmiary (zakropkowane).

Drugą grupę galaktyk radiowych stanowią galaktyki, z których jąder wytryskują widoczne na astrofotografiach strumienie materii lub posiadające inne podobne nieregularności strukturalne. Przedstawicielem tej grupy galaktyk radiowych jest obiekt M 87, który promieniuje radiowo około 100 000 razy mocniej niż zwykle galaktyki (ryc. 3). Schematyczny rysunek podobnie jak poprzednio obrazuje obszar, z którego emitowane są fale radiowe, przy czym liniami kreskowanymi zaznaczono obszar słabszej emisji, a zaczerniony został obszar silniejszej emisji radiowej.

Trzecią grupę radiogalaktyk stanowią galaktyki podwójne lub przedzielone pasmem materii ciemnej, charakteryzujące się przede wszystkim stosunkowo złożoną konfiguracją obszarów, z których wysyłane są fale radiowe. Właśnie do tej grupy należy wymieniony na początku obiekt Cygnus A (ryc. 1). Wysyła on promieniowanie radiowe 1 000 000 razy silniejsze niż zwykle galaktyki. Widać tutaj zdumiewające zjawisko: fale radiowe nie pochodzą z optycznie widzialnej części obiektu, ale z dwóch obszarów symetrycznie względem niej rozmieszczonych i odległych



Ryc. 1. Fotografia kosmicznego źródła promieniowania radiowego Cygnus A (w środku) wykonana przez znanego astronoma Waltera Baade przy pomocy największego teleskopu na świecie. Są to prawdopodobnie dwie galaktyki oddalone od naszej Galaktyki o 700 mln lat światła. Schematyczny rysunek obrazuje obszar, z którego wysyłane są fale radiowe (zaczerniony) i jej optyczne rozmiary (zakropkowane)



Ryc. 2. Radiogalaktyka NGC 1068 znajdująca się w odległości 40 mln lat światła od naszej Galaktyki. Fotografia została wykonana w Obserwatorium Astronomicznym na Mount Wilson przy pomocy teleskopu zwierciadlanego posiadającego zwierciadło o średnicy 152 cm. Schematyczny rysunek obrazuje jej strukturę radiową i optyczną

o 100 000 lat światła, czyli o średnicę przeciętnej galaktyki. Jeszcze bardziej intrygująca jest struktura innego obiektu tej grupy (ryc. 4) noszącego nazwę NGC 5128 a stanowiącego prawdopodobnie galaktykę przedzielną pasmem ciemnej materii. Wysyła ona promieniowanie radiowe co prawda tylko 1000 razy silniejsze niż zwykłe galaktyki, ale aż z czterech obszarów, przy czym dwa z nich promieniają silniej, a dwa słabiej.

Czwartą grupę radiogalaktyk stanowią galaktyki podwójne, o strukturze wyraźnie wskazującej na wzajemne silne powiązanie i oddziaływanie grawitacyjne. Z dość dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że są to obiekty w stadium zderzenia się (ryc. 5 Galaktyki NGC 4038—39).

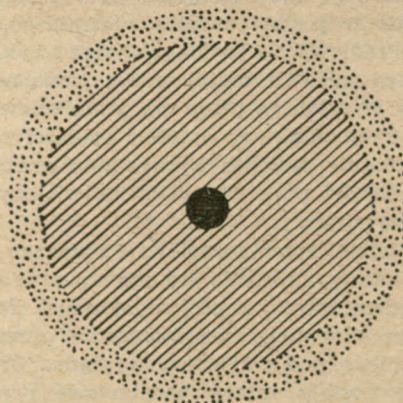
Wreszcie dla porównania warto pokazać wygląd zwykłej galaktyki i przestrzenny rozkład obszaru, z którego wysyła ona fale radiowe (ryc. 6). Jest to galaktyka NGC 5457 (M 101). Moc promieniowania radiowego zwykłej galaktyki wynosi mniej więcej 10^{28} KW, a moc promieniowania świetlnego 10^{34} KW.

Aczkolwiek radiogalaktyki podzielono na kilka podstawowych kategorii, to jednak, jak się zdaje, we wszystkich przypadkach mechanizm powstawania fal radiowych jest ten sam. Wiele światła na jego wyjaśnienie rzuca fakt, że wraz z wzrostem długości fal radiowych wypromieniowywanych przez radiogalaktykę wzrasta także ich intensywność, co wyraźnie świadczy o tym, że przyczyną ich powstawania nie są zjawiska termiczne.

Pierwsze prawdopodobne wyjaśnienie przyczyny powstawania tego promieniowania radiowego podał w 1953 r. wybitny radioastronom radziecki I. S. Szklowski. Wysunął on przypuszczenie, że fale radiowe mogą w przestrzeni kosmicznej powstawać nie tylko w wyniku oddziaływań termicznych, ale również w wyniku oddziaływania na ruch szybkich — poruszających się prawie z prędkością światła elektronów — pól magnetycznych istniejących w przestrzeni kosmicznej.

Jak wiadomo, elektrony poruszają się w polu magnetycznym po trajektoriach spiralnych, których osie stanowią linie sił pola magnetycznego. Elektrony takie emitują silne fale radiowe w kierunku swego ruchu w wąskim przedziale częstotliwości wyznaczonym przez energię (prędkość) elektronu i intensywność pola magnetycznego. Ponieważ pole magnetyczne w przestrzeni kosmicznej jest słabe, więc fale radiowe emitują elektrony o energii dopiero 10^9 – 10^{10} eV, a promieniowanie widzialne elektrony o energii jeszcze wyższej. Pogląd Szklowskiego został potwierdzony przez innych astronomów. Baade odkrył u radiogalaktyki M 87 spolaryzowanie światła, co jest wywołane istnieniem pola magnetycznego. Może to stanowić dowód świadczący o tym, że wymieniony wyżej mechanizm powoduje radiopromieniowanie radiogalaktyk.

Charakter widma promieniowania radiowego radiogalaktyk jest ciągły w przedziale długości fal od 1 cm do 10 000 cm, stanowiącym podstawowy obszar badań radioastronomicznych. Jedyne istotne odstępstwo od tej zasady stanowi istnienie wyraźnie zaznaczonej linii absorpcyjnej lub emisyjnej na pasmie 21 cm, sta-

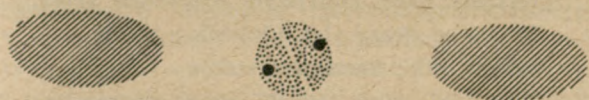
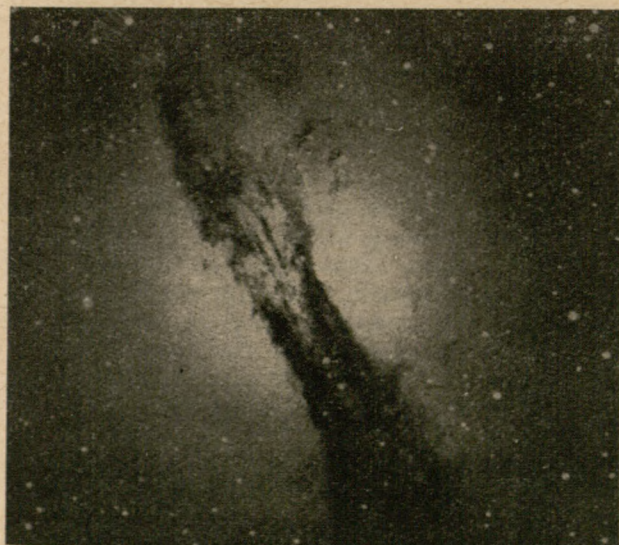


Ryc. 3. Radiogalaktyka M 87 oddalona o 40 mln lat światła od naszej Galaktyki. Fotografia została wykonana w Obserwatorium Astronomicznym Licka drugim co do wielkości teleskopem na świecie, posiadającym zwierciadło o średnicy 305 cm. Podobnie jak poprzednio, schematyczny rysunek obrazuje jej strukturę radiową i optyczną z tą różnicą, iż liniami zakreskowanymi przedstawiono obszar słabszego promieniowania radiowego

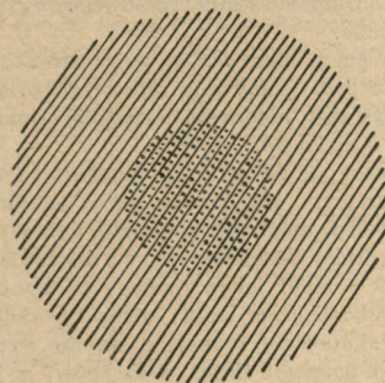
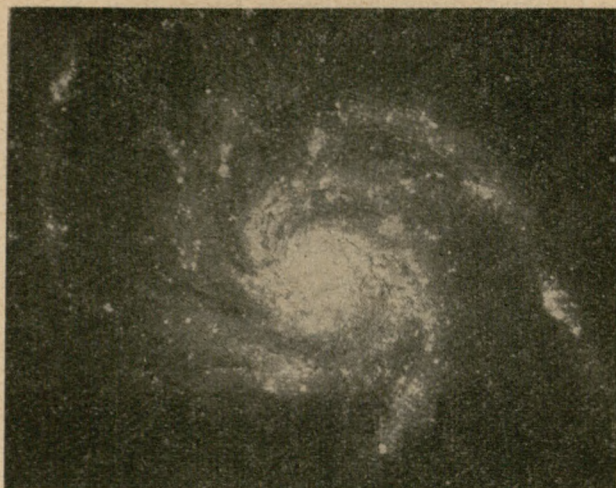
nowiącej dobrze znane promieniowanie jednokrotnie zjonizowanego wodoru międzygwiazdowego.

Istotny element badania promieniowania radiowego galaktyk radiowych stanowi tak zwany wskaźnik widmowy. Podaje on zależność intensywności fal radiowych od ich długości. Jeżeli posłużymy się skalą logarytmiczną, to współczynnik 1 oznacza intensywność fal proporcjonalną do ich długości, a współczynnik 2 intensywność fal proporcjonalną do kwadratu ich długości. Aczkolwiek galaktyki radiowe znacznie różnią się swym wyglądem, strukturą i intensywnością wysyłanych fal radiowych, to jednak ich wskaźniki widmowe są bardzo zgodne, gdyż zamykają się w granicach od $-0,2$ do $-1,2$. Zwykle przy tym wskaźnik ten jest stały dla całego zakresu częstotliwości fal.

Wielkie podobieństwo wskaźników widmowych galaktyk radiowych świadczy o tym, że mechanizm powstawania w nich fal radiowych musi być ten sam i że elektrony relatywistyczne są w nich wytwarzane nieprzerwanie. W przypadku bowiem gdyby tak nie było, po pewnym okresie czasu znajdujące się pierwotnie w galaktyce elektrony wyczerpałyby swą energię i promieniowanie radiowe zanikłoby. Zmieniałby się jednocześnie wskaźnik widmowy, ponieważ prędkość utraty energii przez elektrony jest proporcjonalna do kwadratu ich energii. Długość fal radiowych na których jest wypromieniowywane najwięcej energii, jest odwrotnie proporcjonalna także do kwadratu energii elektronów. Tym samym elektrony o większej energii, wytwarzające fale radiowe o małej długości, szybciej tracą energię niż elektrony o mniejszej energii, wytwarzające fale dłuższe. W miarę wzrostu wieku galaktyki, zanik promieniowania radiowego rozpocząłby się więc od fal krótkich, a to powodowałoby zmianę współczynnika widmowego. W grę wchodziłoby przy tym bardzo krótkie, jak na miarę kosmiczną okresy czasu, ponieważ przeciętny czas istnienia elektronów odpowiedzialnych za emisję fal radiowych o długości 10 cm wynosi tylko 100 000 do 1 000 000 lat.



Ryc. 4. Radiogalaktyka NGC 5128 oddalona o 15 mln lat światła od naszej Galaktyki, sfotografowana przy pomocy największego teleskopu świata w Obserwatorium Astronomicznym na Palomar Mountain



Ryc. 5 Galaktyki NGC 4038—39 sfotografowane przez największy teleskop świata, odległe od nas o 65 mln lat światła

Powyższe uwagi na temat zaniku emisji fal radiowych o różnych długościach w galaktyce radiowej można oczywiście odwrócić. Prowadzi to do wniosku, że osiągnięcie stanu równowagi w młodej galaktyce między ilością elektronów tracących energię i nowo wytwarzanych, następuje dla elektronów o różnej energii w różnych momentach czasu. Równowaga ta będzie wcześniej osiągana dla elektronów o wysokiej energii, wytwarzających krótkie fale radiowe, niż dla elektronów o mniejszej energii, wytwarzających dłuższe fale radiowe.

W badaniu subtelnych cech promieniowania radiowego galaktyk radiowych kryje się więc możliwość określania ich wieku, jeżeli znane jest natężenie ich pola magnetycznego. Na przykład dla galaktyki radiowej Cygnus A ustalono, że wiek jej, jako silnego źródła fal radiowych wynosi tylko 400 000 lat, jeżeli natężenie pola magnetycznego wynosi 10^{-4} gaussa, a energia jest równomiernie rozdzielona między elektrony i pole magnetyczne.

Niestety, nadal nie znamy przyczyny istnienia w pewnych galaktykach warunków pozwalających na intensywne promieniowanie radiowe.

Co prawda w stosunku do naszej Galaktyki i innych podobnych galaktyk wypromieniowujących stosunkowo słabe fale radiowe, można wytłumaczyć ich powstawanie w ten sposób, iż istniejące w naszej Galaktyce promieniowanie kosmiczne, oddziaływając na atomy materii międzygwiazdowej, powoduje powstawanie elektronów, a te z kolei, rozpędzane przez pole magnetyczne

ne Galaktyki, wypromieniowują fale radiowe. Wobec tego, że przeciętny czas istnienia protonów promieniowania kosmicznego wynosi miliard lat, tłumaczy to możliwość długotrwałego promieniowania radiowego Galaktyki, aczkolwiek natrafiamy znowu na zagadkę, jaką stanowi źródło promieniowania kosmicznego.

W stosunku jednak do galaktyk radiowych wysyłających fale radiowe, tysiące, a nawet milion razy silniejsze, wyjaśnienie to nie może być brane pod uwagę.

Przez pewien okres czasu bardzo popularne było wyjaśnienie, że elektrony wytwarzające promieniowanie radiowe radiogalaktyk powstają w czasie zderzeń między galaktykami, które szczególnie silnie odbijają się na materii międzygwiazdowej, tym bardziej, że takie właśnie wyjaśnienie sugerowały optyczne cechy wielu galaktyk radiowych. Obliczenia wykazują jednak, że wówczas prawie cała energia powstająca w wyniku zderzenia musiałaby przechodzić tylko w energię promieniowania radiowego co jest nieprawdopodobne.

Z bardzo oryginalną próbą wyjaśnienia przyczyny powstawania promieniowania radiowego galaktyk radiowych wystąpił niedawno astronom amerykański Geoffrey Burbidge.

Przypuszcza on, że w rejonie galaktyki radiowej, charakteryzującym się bardzo dużą gęstością przestrzenną gwiazd, mógł wydarzyć się wybuch gwiazdy supernowej, który oddziaływając na sąsiednie gwiazdy spowodował z kolei ich wybuchy, w wyniku czego nastąpiła w kosmicznej skali jądrowa reakcja łańcuchowa. Na skutek tej reakcji nastąpiło wytworzenie odpowiednio potężnej ilości elektronów, a jednocześnie bardziej długowiecznych protonów promieniowania kosmicznego, które nadal powodują powstawanie elektronów.

Z innym wytłumaczeniem wystąpił radziecki astro-

nom V. L. Ginzburg. Twierdzi on, że intensywne promieniowanie radiowe towarzyszy powstawaniu galaktyk, w czasie tym następuje kondensowanie się obłoków materii pyłowo-gazowej w gwiazdy, przy czym część wyzwalanej na skutek tego energii grawitacyjnej powoduje powstawanie intensywnego promieniowania kosmicznego, a to z kolei powoduje powstawanie elektronów: przy czym łatwo wytłumaczyć intensywność ich strumienia po prostu tym, że w tym wczesnym okresie istnienia galaktyki ilość materii międzygwiazdowej jest duża, a tym samym częstsze są zderzenia cząstek promieniowania kosmicznego z cząstkami tej materii, niż w późniejszym okresie istnienia galaktyki. Zdaniem Ginzburga radiogalaktyki są to więc powstające galaktyki, a intensywne promieniowanie radiowe towarzyszy tylko względnie krótkiemu okresowi ich powstawania.

W chwili obecnej natura promieniowania radiowego galaktyk radiowych nie jest jednak znana. Zupełną tajemnicą jest na przykład, dlaczego w niektórych radiogalaktykach obszary powstawania fal radiowych leżą daleko poza optycznymi granicami galaktyki? Szczególnie trudno wyjaśnić dlaczego to promieniowanie radiowe jest tak niezwykle silne, tym bardziej, że jeżeli elektrony powstające ze zderzeń cząstek promieniowania kosmicznego z materią międzygwiazdową posiadają najpierw małe energie, a dopiero następnie przyspieszane są do relatywistycznych prędkości, musi istnieć jakiś mechanizm odpowiedzialny za to, a dysponujący jeszcze większą energią.

Jak widać, galaktyki radiowe okazują się niezwykle ciekawymi obiektami kosmicznymi, a ich badanie może dostarczyć znacznych korzyści dotyczących bardzo wielu dziedzin astronomii, leżących zwykle u samej podstawy problemów astronomicznych, gdyż odnoszą się one przede wszystkim do powstawania galaktyk i w ogóle wszechświata.

KRYSTYNA WILCZEK (Tymbark)

PUSZCZA KARPACKA W TWÓRCZOŚCI WACŁAWA POTOCKIEGO

Wacław Potocki przeszedł do historii literatury polskiej jako największy poeta XVII w. Jego utwór *Wojna chocimska* należy do najprzedniejszych okazów naszej epiki barokowej. *Ogród fraszek* i *Moralia*, uważane za studium szlacheckie, w którym odnajdujemy dokładny opis ówczesnych stosunków politycznych Polski, zawierają także umiejętnie wplecione obrazy z życia na Pogórzu Karpackim. Z tym bowiem regionem związana jest twórczość wieszcz, który przebywał stale w okolicach Biecza, prowadząc utrzymywane w spadku gospodarstwo, zapewniające mu środki do utrzymania.

W utworach tego poety znajdujemy również mało znane czytelnikom i dotychczas w opracowaniach nie spotykane opisy pierwotnej puszczy, która pokrywając większość okolicy, stanowiła wtedy zasadniczy element krajobrazu Pogórza. Wacław Potocki ukazał w tych opisach po raz pierwszy w literaturze polskiej piękno takiej kniei. Mają one tym większą wartość, że ich twórca posiadał wyjątkowy zmysł obserwacyjny i swe spostrzeżenia ujmował z drobiazgową dokładnością. Zapoznanie czytelników z wyjątkami

utworów poety, poświęconymi temu zagadnieniu, pozwoli wzbogacić nasze skąpe wiadomości o Puszczy Karpackiej.

Tereny o niższych wzniesieniach były wtedy pokryte lasem mieszanym, w którym przeważały jodły i buki, dorastające do olbrzymich rozmiarów. Pozostałe gatunki drzew stanowiły nieznaczną domieszkę i były mniejsze. Poeta przedstawia nam obraz takiego pierwotnego lasu. Umiejętne dobranie epitetów oraz właściwe użycie przerośniętych i uosobień, a także i enumeracji sprawia, że w tak krótkim fragmencie odnajdujemy piękny, żywy i plastyczny obraz Puszczy Karpackiej:

Wysokie jodły mniejszym drzewkom grożą.
Tu cis od skazy złej wściekliny rośnie
Drżące osiki, korzeniste sośnie
Tu gładki jawor, jesion znajdziesz prosty,
Cienistą lipę i świerki, i brzosty
Tu ostarzałe i ogromne buki,
Tu brzozy gęste zwieszają bunczuki.

O tym, że opis ten odnosi się do puszczy Beskidu Niskiego wnioskujemy stąd, że w dalszej części utworu Wacław Potocki wymienia nawet wieś Łużną (powiat Gorlice), której był właścicielem.

Stamtąd, żebym też głowie odpoczywał nużnej,
Udałem się najbliższym gościńcem do Łużnej.

W dolnych partiach dziewiczych lasów rosły trzennie, wypełniając miejsca wolniejsze. Wprawdzie ich udział procentowy był nieznaczny i w okresie pełnego rozwoju roślinności nie rzucały się w oczy, lecz wczesną wiosną, okryte bielą kwiatu, nadawały okolicy malowniczy wygląd, zwiastując jednocześnie początek wegetacji:

Już przykra zima miejsca ustąpiła wieśnie
Rozwijały się lasy, już kwitnęły trzennie.

Podszycie Puszczy Karpackiej, oprócz licznych podrostów, stanowiły także maliny i dzikie róże, które wraz z dzikimi jabłkami działały na różne zmysły poety:

Nie trzeba lekceważyć i leśnej jabłoni
Są maliny do smaku, są róże do woni.

Sąsiadujące z puszcza łąki i tworzące z nią nieodłączną część składową pierwotnej roślinności Beskidu Niskiego, były pokryte różnorodnymi trawami i ziołami, tworząc barwny dywan, który wyglądał szczególnie uroczym wczesnym rankiem, okryty rosą:

Piękna Flora po łąkach, gdy pod równym lassem
Mieje kwiecie różnych farb po ziemi nawiasem.

Już się góry zielenią i łąki wilgotne
Mieć daleko z rosy swe glance stokrotnie.

W olbrzymich borach karpackich znajdowało schronienie mnóstwo różnego ptactwa, które zwłaszcza wiosną o świcie ożywiało swe siedziby:

Już krzykliwe żurawie, już swe gęsi klucze
Jako nasz z śniegu rosa horyzont oplucze
Długim pasmem prowadzą, już wdzięcznymi głosy
Po kniejach się wesółych przekrzykują kosy

Już się po krzaczach pieszczono wabiły kukułki.

O wiernym opisie Puszczy Karpackiej, dokonanym przez Wacława Potockiego świadczyć może fakt, że do obecnych czasów w niedostępnych zakątkach górskich, położonych w rodzinnych stronach poety, można spotkać zarówno resztki pierwotnych lasów, w których rosną gatunki drzew wymienione w cytowanych fragmentach, jak też roślinność łąkową o bogatej gamie kolorów¹.

Wysoki artyzm, jaki osiągnął poeta, ukazując knieje Pogórza, można porównać tylko z artyzmem opisu puszczy litewskiej, uwiecznionym przez Adama Mickiewicza w *Panu Tadeuszu*. Przedstawiony blisko 300 lat później przez pisarza regionu Gorców, Władysława Orkana obraz Puszczy Karpackiej jest malowniczy, pełen nastrojowości i tętni życiem zwierząt, lecz nie posiada on tak dokładnego opisu składu gatunkowego drzewostanu. W jego utworach znajdujemy tylko 3 gatunki: jodłę, buka i świerka, drzewa które dominują w resztkach Puszczy Karpackiej, zachowanej w Gorcach.

Przytoczone fragmenty z utworów Wacława Potockiego świadczą o tym, że poeta umiejętnie łącząc opis piękna z wiernym oddaniem rzeczywistości, przedstawił nam obraz pierwotnej puszczy regla dolnego w Beskidzie Niskim. Warto się zastanowić nad tym, czy nie należałoby, dla uczczenia pamięci tego najstarszego piewcy Pogórza, jeden z rezerwatów Puszczy Karpackiej w województwie rzeszowskim nazwać jego imieniem.

¹ S. Gut *Osobliwości przyrody województwa rzeszowskiego* Warszawa 1961.

TADEUSZ CHMIELEWSKI (Skierniewice)

CIEKAWA A MAŁO ZNANA ROŚLINA, *SOLANUM QUITOENSE*

Obejmująca około 2800 gatunków rodzina *Solanaceae*, odgrywa ważną rolę w gospodarce człowieka, gdyż należy do niej szereg roślin dostarczających pożywienia, roślin lekarskich obfitujących zwłaszcza w alkaloidy oraz roślin ozdobnych.

Niektóre gatunki z tej rodziny w stosunkowo krótkim czasie zrobiły karierę światową jak np. ziemniak (*Solanum tuberosum*), pomidor (*Lycopersicon esculentum*), papryka (*Capsicum annum*) czy tytoń (*Nicotiana tabacum*). Istnieje jednak wiele innych gatunków, o znaczeniu do niedawna ściśle lokalnym, których zasięg zaczyna się szybko rozszerzać. Nieznana u nas prawie *Cyphomandra betacea* (pomidor drzewiasty) o owalnych, czerwono-pomarańczowych owocach, pochodząca z Peru, uprawiana jest obecnie nie tylko w całym prawie rejonie Andów, lecz również w południowo-wschodniej Azji i na Nowej Zelandii, a próby jej aklimatyzacji czynione są w wielu krajach. Z innych ciekawych gatunków, mało znanych poza zasięgiem swego występowania, wymienić należy *Solanum quitoense*.

Solanum quitoense Lamarck pochodzi z Ekwadoru. Jest to piękna, wieloletnia roślina zielna osiągająca 1,5–2 m, a czasem i 3 metry wysokości. Łodygi ma grube, częściowo drewniejące, rzadko rozgałęzione, gęsto pokryte włoskami. Liście długoogonkowe, bardzo duże, zwykle półmetrowej długości, w zatysie jajowate, brzeg blaszki liściowej regularnie zatokowany. Górna powierzchnia liści jest zielona, dolna natomiast, mniej lub więcej intensywnie purpurowo zabarwiona; zarówno ogonki, jak i blaszki liściowe, pokryte są białymi, gwiazdkowatymi włoskami. Kwiatostany stosunkowo niewielkie, kilkukwiatowe, pojawiają się stopniowo w miarę wzrostu pędu. Kwiaty krótkoszypułkowe, o budowie typowej dla rodzaju *Solanum*. Kielich pięciopłatkowy o działkach trójkątnych, z zewnątrz bardzo gęsto owłosionych, wewnątrz nagich. Korona biała, pięciopłatkowa, ma do 4 cm średnicy, płatków jajowato-trójkątne, z zewnątrz białe owłosione, wewnątrz nagie. Pręciki żółte, do 8 mm długie, otaczają szyjkę słupka nie tworząc jednak wyraźnej rurki. Zalążnia górna gęsto owłosiona.



Ryc. 1. *Solanum quitoense* Lamarck var. *septentrionale* Shultes & Cuatrecasas. Fot. T. Chmielewski

Owoce tworzą małe grona. Owoc, będący pod względem botanicznym jagodą, jest kulisty o średnicy około 5—7 cm. Skórka pokryta jest gęsto białymi włoskami, odpadającymi łatwo przy dotknięciu. Barwa dojrzałych owoców jest pomarańczowa; po przekrojeniu widać, że tylko warstwa miąższu ma zabarwienie pomarańczowe, natomiast wypełniająca środek owocu galaretowata substancja, w której tkwią nasiona, jest zielonkawa. Nasiona są liczne, drobne, o średnicy około 4 mm, białawe.

Oprócz formy typowej, opisaną powyżej, istnieje również *S. quitoense* var. *septentrionale* Shultes & Cuatrecasas. Cechą charakterystyczną tej odmiany są długie i ostre kolce występujące na łodydze, ogonkach liściowych i obu stronach blaszki liściowej. Var. *septentrionale* pochodzi z północnego krańca zasięgu gatunku.

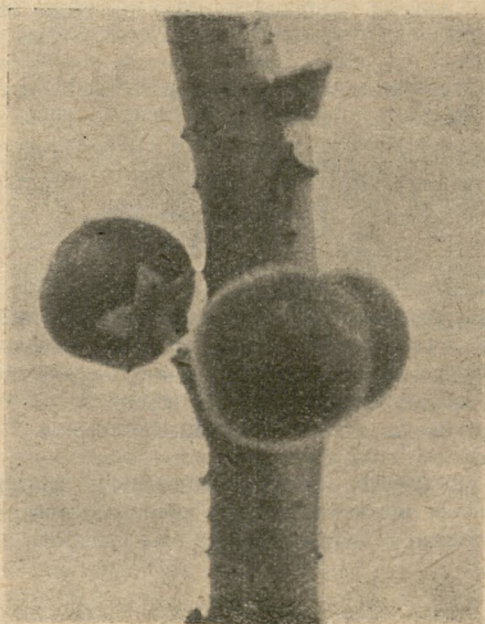


Ryc. 2. Szczyt pędu *S. quitoense* z kwiatami. Widoczne kolce na łodydze i ogonkach liściowych. Fot. T. Chmielewski

Pod względem cytologicznym *S. quitoense* badali McCann (1947) i Sarvella (1956). Stwierdzili oni, że diploidalna liczba chromosomów wynosi 24, $n = 12$, co odpowiada najczęściej spotykanej liczbie podstawowej w rodzaju *Solanum*. Ponieważ pyłek wielu roślin był w znacznym procencie bezpłodny (od 10 do 70%), Sarvella zbadała ponadto przebieg mejozy i wy-

kazała obecność anomalii wskazujących na istnienie heterozygotyczności strukturalnej. Autorka obserwowała w metafazie pierwszego podziału meiotycznego pierścienie złożone z czterech chromosomów, przy czym u niektórych roślin chromosomy tworzące pierścienie połączone były z jąderkiem, a u innych taki związek nie zachodził. Na tej podstawie można przypuszczać, że istnieją dwie niezależne translokacje, co wyjaśnia też częściową sterylność niektórych roślin. Sarvella uważa, że heterozygotyczność strukturalna, zwiększająca zmienność gatunku, może mieć znaczenie w hodowli i w adaptacji *S. quitoense* do zmienionych warunków ekologicznych.

Zmienność w gatunku *S. quitoense* stwierdził również Robinson (1963), który w związku z tym wyraża pogląd, że odpowiednie metody selekcji mogłyby poprawić jakość owoców.



Ryc. 3. Owoce *S. quitoense*. Powierzchnia owoców charakterystycznie owłosiona. Fot. T. Chmielewski

W Ameryce Południowej *S. quitoense* znany jest pod nazwami *lulo* albo *naranjilla*. Pierwsza nazwa wywodzi się z języka indian Keshwa, druga, nadana przez kolonizatorów hiszpańskich, znaczy „mała pomarańcza”, do której dojrzały owoc *S. quitoense* jest nieco podobny.

Uprawa *S. quitoense* rozpoczęła się niewątpliwie na długo przed Kolumbem, gdyż obecnie roślina ta nie występuje w stanie dzikim. Pierwsza wzmianka o *S. quitoense* pochodzi z roku 1652, a zawdzięczana jest zakonnikowi — naturaliście, Bernabé Cobo, który opisał ten gatunek stosując charakterystyczną dla owych, przedlinneuszowskich, czasów metodę porównywania.

„O naranjillas:

W prowincji Quito rośnie krzew wysokości mniej więcej mężczyzny; liście jego przypominają rącznik¹⁾, są nieco większe i kolczaste wzdłuż żyłek. Owoc, który rodzi, nazywają naranjilla z powodu podobieństwa do pomarańczy. Ma on wielkość średniej brzoskwini, okrągły, pomarańczowo zabarwiony; skórka i rdzeń po-

¹⁾ *Ricinus communis*.

dobne do pomidora; wewnątrz ma konsystencję wodnistą, podobną do psianki słodkogórz²⁾, o przyjemnym smaku; zawiera liczne nasiona podobne do nasion pomidora". (W/g Patiño, 1962).

Pochodzący z 1760 roku opis dokonany również przez zakonnik, Juana de Santa Gertrudis Serra, jest o tyle ciekawy, że odnosi się do obszaru leżącego w górnym biegu rzek Putumayo i Caquetá, co świadczy, iż w połowie XVIII wieku *S. quitoense* uprawiany był nie tylko w rejonie Quito, ale również na wschodnich zboczach Andów. Oto fragment pracy Serra:

„Jest sad w Santa Rosa (de Caquetá) którego trzecia część zajęta jest pod uprawę naranjillas. Są to krzaki wysokości człowieka, o wielkich liściach przypominających oberżynę. Lecz na wierzchu liście mają kolce, grube, długości połowy szpilki, 15 do 20 sztuk na każdym liście. Owoce powstają na środkowej części pędu. Zapewne ich podobieństwo do pomarańczy czyni, iż zwą je naranjillas. Są one w połowie tak duże jak pomarańcza i pokryte maleńkimi, bardzo cienkimi kolcami tak gęsto, że powierzchnia owocu przypomina welwet. Przy dojrzewaniu owocu kolce odpadają i naranjilla przybiera głębokie szkarłatne zabarwienie. Skórka jest bardzo cienka, wewnątrz nie ma pestki. Owoc przypomina pomarańczę, lecz brak mu segmentów, całkowicie wypełniony jest sokiem. Jego barwa jest zielono-pomarańczowa a smak gorzkawo-słodki, bardzo przyjemny. Sok zmieszany z wodą i cukrem daje orzeźwiający napój, najrozkoszniejszy z pośród wszystkich napoi świata jakie próbowałem". (W/g Patiño, 1962).

W ciągu następnych dwustu lat zasięg uprawy *S. quitoense* rozszerzał się zarówno na północ jak i na południe. Obecnie poza Ekwadorem — centrum swego powstania, występuje w Peru i Kolumbii. Rośnie w dolinach Andów na wysokości 1300—2200 m n.p.m., a więc w rejonach stosunkowo chłodniejszych; wymaga dość znacznych opadów. Niewielki nawet przymrozek zabija rośliny.

Chociaż *S. quitoense* rozpowszechniony jest w Ekwadorze, południowej Kolumbii i północnym Peru, to

jednak, w dwóch ostatnich krajach rzadko bywa uprawiany w celach handlowych. W Ekwadorze na większą skalę uprawia się *S. quitoense* koło Baños, w rejonie El Topo. Na obszarze 1 ha sadi się około 250 roślin, które zaczynają owocować w drugim roku życia i kontynuują owocowanie przez dwa lata. Zbiór wynosi około 20 t owoców z 1 ha (Shultes).

Ostatnio rozpoczęto uprawiać *S. quitoense* również w republikach Ameryki Środkowej, takich jak Gwatemala, Panama i Kostaryka, gdzie wprowadzono przeważnie jego kolczastą odmianę var. septentrionale. Roczna produkcja w Kostaryce sięga 4500 t. (Robinson, 1963). Być może na skutek innych warunków ekologicznych, *S. quitoense* plonuje tam do 7 roku życia. Sok *S. quitoense* ma być eksportowany do USA, a także do Europy. Badania przeprowadzone przez Department of Food Science and Technology w Genewie (USA) wykazały wysoką wartość smakową i odżywczą soku *S. quitoense*. Porównywany on jest do mieszaniny soku morelowego i ananasowego z domieszką owoców tropikalnych mango i gujawa. Zdaniem Hill'a sok ten, bogaty w proteiny i sole mineralne, zasługuje na szersze wykorzystanie.

Na zakończenie wspomnieć można, że w Ameryce Południowej występuje szereg gatunków przypominających *S. quitoense* morfologicznie i zapewne blisko z nim spokrewnionych. Są to *S. Topiro* Humb. & Bonpl., *S. georgicum* Shultes, *S. laximitante* Shultes, *S. platyphyllum* Humb. & Bonpl., *S. straminifolium* Jacquin i *S. alibile* Shultes, ostatni gatunek ma owoce większe od *S. quitoense*, dochodzące do 9,5 cm średnicy. W przeciwieństwie do *S. quitoense*, wymienione powyżej gatunki rosną tylko w gorącym i wilgotnym klimacie nizin tropikalnej części Ameryki Południowej. Mimo jadalnych owoców rzadko są celowo uprawiane, rosną raczej półdziko na brzegach pól i skrajach, przeważnie indiańskich osiedli. Dotychczas nie wykonano żadnych prac biosystematycznych nad wspomnianą grupą gatunków, trudno więc powiedzieć czy i w jakim stopniu półdzikie formy mogą znaleźć zastosowanie w hodowli *S. quitoense* przy użyciu współczesnych metod krzyżowania i selekcji.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Korzystny wpływ miltownu na płody?

Doświadczenia zbierane przez ludzkość w ciągu wielu pokoleń i wyniki naukowych obserwacji prowadzonych w ciągu ostatnich dziesięcioleci zgodnie prowadzą do wniosku, że w okresie ciąży przyszła matka nie powinna stosować żadnych nefizjologicznych środków leczniczych, jeżeli chce zmniejszyć ryzyko powstania u spodziewanego potomstwa wad rozwojowych. Związczą masowe powstawanie deformacji noworodków spowodowane zażywaniem talidomidu we wczesnych okresach ciąży — czasami jeszcze nie rozpoznanej — wstrząsneło w 1962 roku tak opinią publiczną, jak i światem medycznym. Spowodowało to lawinowy rozwój badań nad zjawiskiem teratogenezy polekowej. Zakłady naukowe i laboratoria wielkich fabryk farmaceutycznych starają się opracować metody badań, pozwalające na ocenę szkodliwości dla płodu leków

wprowadzanych na rynek, a również i wiele związków stosowanych już od dawna w medycynie zostaje sprawdzonych pod tym kątem widzenia.

Badania nad wpływem leków na potomstwo objęły oczywiście i miltown (meprobamat), który jest chyba najbardziej masowo używanym na świecie trunkwilerem. Jest on również, pod nazwą „Meprobamat-Polfa”, produkowany w naszym kraju. W Polsce, w odróżnieniu od wielu państw zachodnich, jest on jednakże wydawany tylko z przepisu lekarza.

Pierwsze wyniki badań stwierdzały, że podanie miltownu w dawce 60 mg/kg wagi ciężarnym samicom szczurzym przez cztery dni z rzędu powodowało u potomstwa zmniejszenie zdolności do uczenia się. Ponieważ miltown jest lekiem bardzo szeroko używanym, te wstępne badania postanowiono poddać sprawdzeniu w innym laboratorium.

Wyniki tego sprawdzenia były zupełnie zaskakujące. Samicom szczurzym podawano miltown począwszy od pierwszego dnia po zapłodnieniu przez cały okres ciąży, trwającej 21—22 dni, oraz przez 28 dni po po-

²⁾ *Solanum dulcamara*.

rodzie, w okresie karmienia. Młode szczury po odseparowaniu od matki poddawano testom na wrażliwość emocjonalną oraz na zdolność uczenia się.

Wrażliwość emocjonalna, a właściwie „strachliwość”, bada się u szczurów w bardzo prosty sposób. Zwierzę umieszcza się na otwartej przestrzeni poza klatką i w ciągu pierwszych pięciu minut liczy się ilość grudek odchodów pozostawionych przez szczura. Im zwierzę jest mniej „strachliwe”, im jego wrażliwość emocjonalna jest niższa, tym mniej pozostawia odchodów.

Zdolność do uczenia się u szczurów bada się najczęściej przy użyciu labiryntu, bądź to prostego, w kształcie litery T, bądź też bardziej skomplikowanego. Zwierzę musi się nauczyć, że bodziec wzrokowy lub słuchowy wskazuje mu, w którym rozgałęzieniu labiryntu znajduje się nagroda (pokarm), lub też które rozgałęzienia są zabronione, a zapuszczenie się w nie jest karane (np. lekkim szokiem elektrycznym). Im zdolność do uczenia się u zwierzęcia jest wyższa, tym mniej prób potrzeba do bezbłędnego opanowania labiryntu (do 16 kolejnych bezbłędnych wyborów drogi).

Oczywiście w czasie doświadczenia badano również, czy miltown nie wpływa na zmniejszenie się wielkości miotu (co świadczyłoby o wczesnym uszkodzaniu płodu, jego śmierci w łonie matki i resorpcji), na śmiertelność wśród noworodków, na ich ciężar i przystość ciężaru po urodzeniu.

Wyniki tych badań były nie tylko całkiem sprzeczne z poprzednimi, ale również zaskakujące i — jak na razie — nie wyjaśnione.

Stwierdzono przede wszystkim, że miltown nie wywołuje żadnych potworności u potomstwa, nie zwiększa śmiertelności płodów w łonie matki oraz noworodków i nie wywiera wpływu na ciężar młodych. Tempo wzrostu samczyków pochodzących od matek otrzymujących miltown nie różniło się od kontroli, u samiczek, natomiast było przyspieszone i zwierzęta miały większe wymiary ciała. Im wyższa była dawka miltownu otrzymywana przez matkę, tym większe były jej córki. Samiczki pochodzące od matek, które otrzymywały miltown w najwyższej stosowanej w doświadczeniach dawce (128 mg/kg), były po 4 miesiącach przeciętnie o 12% cięższe od samiczek kontrolnych.

Ich wrażliwość emocjonalna była obniżona. Co zaś wydaje się najbardziej zagadkowe, opanowywały one prosty labirynt w znacznie krótszym czasie od zwierząt kontrolnych. Te ostatnie potrzebowały do nauczenia się ponad 70 prób, podczas gdy samiczki pochodzące od matek otrzymujących miltown wymagały tym mniej prób, im więcej miltownu podawano ich matkom. Córkom samic otrzymujących najwięcej leku wystarczyło zaledwie 45 prób. Samczyki natomiast nie wykazywały żadnych różnic w porównaniu z kontrolą.

Nieoczekiwany i zaskakujący charakter tych wyników polega na tym, że jest to chyba pierwszy związek niefizjologiczny dodatnio wpływający na umysłowe walory potomstwa. Dziwaczność jego działania polega na silnej dyskryminacji płciowej. Wyjaśnienia tego uprzywilejowania samiczek nie umiemy jeszcze podać. W każdym razie mechanizm działania miltownu na płód musi być bardzo skomplikowany, a tym samym bardzo interesujący.

J. G. Vetulani

Ochrona rzadkich zwierząt

W końcu czerwca bieżącego roku odbyło się w siedzibie Londyńskiego Towarzystwa Zoologicznego pierwsze międzynarodowe Sympozjum, poświęcone zagadnieniom światowej konserwacji fauny, a w szczególności roli, jaką spełniają w tym kierunku duże ogrody zoologiczne.

Zarówno wybór miejsca tej trzydniowej konferencji, jak i udział wielu organizacji o bardzo szerokim zasięgu działania i dużym zasobie środków nadają jej wyjątkowe i doniosłe znaczenie, a wnioski i zalecenia robocze stanowią ważny punkt zwrotny w światowym ruchu konserwacji rzadkich gatunków zwierząt.

Na sympozjum przybyło ponad 70 delegatów z całego świata, reprezentujących najpoważniejsze ośrodki, instytucje i organizacje: londyńskie Zoological Society, Międzynarodową Unię Konserwacji Przyrody, Między-

narodową Unię dyrektorów ogrodów zoologicznych, Międzynarodową Radę ochrony ptaków, amerykańskie Stowarzyszenie ogrodów zoologicznych i akwariów, Towarzystwo Zachowania Fauny i Międzynarodowe Towarzystwo opieki nad zwierzętami

Doceniając znaczenie sympozjum, w charakterze obserwatorów uczestniczyli w nim: Rada badań medycznych, Federacja uniwersytetów, zajmująca się opieką nad fauną brytyjską. Stowarzyszenie pilotów awiacji, brytyjskie Towarzystwo Opieki nad Zwierzętami i przedstawiciele czołowych firm importu zwierząt z wielu krajów.

Oficjalną treścią sympozjum była „Rola ogrodów zoologicznych w zachowaniu zwierząt” (*The role of Zoos conservation*). Tematowi temu poświęcono cztery sesje. Na pierwszej z nich omówiono „hodowlę zwierząt zagrożonych w niewoli” wysuwając w dyskusji postulat rozmnożenia tych gatunków, którym szczególnie zagraża postęp techniczny i gospodarczy w ich ojczyźnie. Jako najważniejszą funkcję Zoo w tym kierunku uznano jednogłośnie skompletowanie grup hodowlanych danych gatunków, tak aby można uzyskać od nich przychowki, będące zabezpieczeniem bytu tych zwierząt w razie ich wygaśnięcia w przyrodzie — a następnie ewentualne restytuowanie przy pomocy okazów wyhodowanych w Zoo na odpowiednich terenach, na których niegdyś żyły.

Program drugiej sesji obejmował omówienie „importu, eksportu, transportu i transakcji dzikimi zwierzętami”. Ustalono, że problem eksportu zwierząt wiąże się jak najściślej z ich połowem, importem, transportem i sprzedażą. W przeszłości zdarzały się wypadki dużych ubytków połączonych zarówno z łowieniem, jak i transportem zwierząt. Podkreślono energiczne wysiłki rządów wielu krajów, jak i poszczególnych linii lotniczych dla zapewnienia kontroli i odpowiednich warunków, w jakich dzikie zwierzęta mogą być łwione i przewożone z kraju do kraju. Ustalono pewne nowe standardy, które będą mogły być przyjęte przez poszczególne kraje.

W szczególności opracowano dwa zalecenia czy raczej zadania wykonawcze. Ze strony amerykańskiej proponowano stworzenie osobnej organizacji o charakterze międzynarodowym, złożonej z ogrodów zoologicznych, eksperymentalnych instytutów badawczych, właścicieli większych kolekcji żywych zwierząt i importerów, która to federacja za pomocą organu wykonawczego Międzynarodowej Unii Konserwacji Przyrody opracować ma zasady rozdziału pomiędzy ogrody zoologiczne niektórych rzadkich zwierząt, dla celów ekspozycyjnych, w ścisłej współpracy z rządami narodowymi odnośnych krajów.

Druga propozycja dotyczyła wprowadzenia skutecznej kontroli państwowej w sprawach importowania i tranzytu rzadkich zwierząt. W związku z tym w każdym kraju powołać należy komisję ekspertów, mającą głos doradczy w ustalaniu, jakie gatunki zwierząt uznać należy za rzadkie i wymagające nadzoru państwowego. W trzecim dniu konferencji poruszono sprawę konserwacji gatunków w aspekcie Zoo. Przy omawianiu tego zagadnienia Przewodniczący Unii Międzynarodowej Dyrektorów Ogrodów Zoologicznych G. S. Mottershead podkreślił znaczenie wychowawcze zasad konserwacji przyrody i konieczność dalszej jak najszerzej popularyzacji tych haseł w ogrodach zoologicznych, szczególnie przy pomocy telewizji.

Czwartym punktem programu była sprawa „moralnej i finansowej pomocy w akcji zachowania gatunków za pośrednictwem ogrodów zoologicznych”. W ożywionej dyskusji na ten temat podniesiono wartości etyczne, wypływające z idei konserwacji fauny, i wskazano na specjalne możliwości zbierania funduszków na te cele w ogrodach zoologicznych.

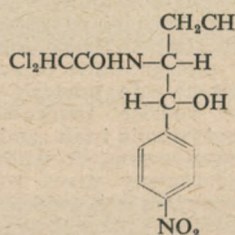
Duży aplauz uzyskała wypowiedź Sir Land s b o r o u g h T h o m s o n a, byłego przewodniczącego londyńskiego *Zoological Society*, który zawiadomił o przekazaniu na cele konserwacji fauny funduszu Wolfsona, wynoszącego 100 000 funtów szterlingów. Część tych pieniędzy pozwoli na zbudowanie w Londynie jeszcze w roku bieżącym głównej siedziby wszystkich zainteresowanych organizacji, która odtąd, jako centrum koordynacyjne wszelkich wysiłków w kierunku ratowania rzadkich gatunków zwierząt, nosić będzie nazwę „Ośrodka Wolfsona” (*Wolfson Centre for Wildlife Conservation*).

W ten sposób zaznaczająca się z roku na rok coraz pilniej potrzeba współpracy międzynarodowej nad problemami zaniku dzikiej fauny i konieczność ratowania dziesiątków gatunków zwierząt kręgowych zagrożonych stałym spadkiem liczebnym ich populacji — pozyskała mocniejsze niż dotąd podstawy organizacyjne i materialne. Istnienie jednego Centrum koordynacyjnego znakomicie uprościło może działanie w tym kierunku, a praktyczne oparcie restytucji rzadkich zwierząt na hodowli w ogrodach zoologicznych ma duże szanse doprowadzenia do pozytywnych rezultatów. Aby uchronić od zagłady tak wspaniałe formy zwierzęce, jak goryl, orangutan, duża panda, nosorożce, okapi etc., należy przede wszystkim poznać dokładnie szczegóły ich biologii, zwłaszcza biologii rozrodu, a to możliwe jest przede wszystkim w kontrolowanych warunkach wivaryjnych, jakie zapewnić mogą ogrody zoologiczne.

K. Łukasiewicz

Interesujący mechanizm działania antybiotyku chloromycetyny

Antybiotyk chloromycetyna (obdarzony w krajach anglosaskich nazwą „Chloramfenikol”, a u nas — „D-treomycyna”) jest związkiem naturalnym wytwarzanym przez promieniowca *Streptomyces venezuelae*. Pod względem budowy chemicznej przedstawia halogenową pochodną nitrobenzenu (D(-)-treo-2-dwuchloroacetamido-1-p-nitrofenilo-1,3-propanediol) o wzorze strukturalnym:



Lek ten odznacza się swoistym działaniem hamującym komórkową przemianę białkowo-mineralną, mianowicie jej mechanizm działania polega na zablokowaniu pośrednich etapów biosyntezy białek komórkowych, zarówno w drobnoustrojach, jak i w komórkach wyższych roślin i zwierząt.

Doświadczenia przeprowadzone przy zastosowaniu aminokwasów znaczących węglem promieniotwórczym pozwoliły na stwierdzenie, że aminokwasy te w obecności chloromycetyny zachowują wprawdzie swe własności biochemiczne, lecz zarazem tracą one zdolność przyłączania się do nowo zsyntetyzowanych przez organizm łańcuchów białkowych. W przebiegu tych doświadczeń zaobserwowano interesujący fakt, że w podłożu gwałtownie wzrasta ilość znakowanych aminokwasów obok niespolimeryzowanego RNA.

Badacze anglosascy tłumaczą hamujące działanie chloromycetyny w ten sposób, że unieczynnia ona in statu nascendi swoiste enzymy, przystosowane wyłącznie do biosyntezy białek drobnoustrojowych. Stwierdzono również, że antybiotyk ten nie hamuje utleniania, hydrolizy, procesów oddechowych, biosyntezy małych drobin białek biorących udział w budowie rusztowania komórki, wielocukrowców, a nawet prostych peptydów i innych.

W wyjątkowych jednak warunkach chloromycetyna jest w stanie zahamować biosyntezę kwasów nukleinowych, a mianowicie minimalne jej ilości, dodane przed podziałem komórkowym uniemożliwiają powstawanie kwasu dezoksyrybonukleinowego (DNA), natomiast dodane już po podziale powstawanie RNA.

Z punktu widzenia fizjologii ważny jest fakt stwierdzenia ścisłej zależności przemiany mineralnej w każdej komórce od równocześnie przebiegającej przemiany białkowej, a mianowicie od kilku typów swoistych białek, odrywających w tym wypadku rolę tzw. „nośników jonów”, to znaczy

rolę bioregulatorów „wędrówek” jonów m.in. w krwinkach czerwonych, komórkach nerwowych i mięśniowych człowieka i zwierząt, wyższych roślin oraz bakterii. Chloromycetyna może okresowo nawet całkowicie zahamować przemianę mineralną w komórce. To działanie inhibitoryczne jest jednak odwracalne.

Chloromycetyna jest cennym środkiem w leczeniu wielu schorzeń wywołanych zarówno przez drobnoustroje Gram-ujemne, jak i Gram-dodatnie, w szczególności zaś przez pałeczki czerwonki, duru płamistego i brzusznego, przecinkowce cholery, pałeczki zapalenia płuc, błonicy, dżumy, w licznych zakażeniach gronkowcowych i paciorkowcowych (ropnych). Ze względu jednak na ujemne działanie uboczne antybiotyk ten stosować należy bardzo oględnie.

W. J. Pajor

Atomowa latarnia morska

W zatoce Chesapeake u wejścia do portu w Baltimore uruchomiono 20 maja 1964 r. pierwszą w świecie automatyczną morską latarnię atomową. Sam budynek latarni jest stary, źródło energii elektrycznej stanowi jednak będzie odąd umieszczony w nim generator atomowy o mocy 60 W. Paliwem jest 9 kg radioaktywnego izotopu strontu 90 Sr. W wyniku rozpadu promieniotwórczego tego izotopu otrzymuje się ciepło, przetwarzane bezpośrednio w energię elektryczną. Waga całego generatora wynosi 2 i pół tony. Przede wszystkim waży tutaj osłona, znajdująca się w skrzynce ze specjalnego stopu metalowego, nie podlegającego korozji.

Latarnia będzie zapalać i gasić swe reflektory na sygnał radiowy z posterunku służby brzegowej w Curtis Bay. Generator atomowy przed ułożeniem w Baltimore poddawany był w ciągu 6 miesięcy różnym próbom eksploatacyjnym. Po roku stosowania władze amerykańskie orzekną, czy tego typu generatory warto stosować w innych oddalonych latarniach morskich.

Br. Kuchowicz

Mikrozdjęcia fotochromowe

Na tegorocznej wystawie światowej w Nowym Jorku pokazano niepozorny na pierwszy rzut oka eksponat, zapowiadający prawdziwą rewolucję w dziedzinie techniki zapisu i powielania informacji. W pawilonie *National Cash Register Co.* umieszczono niewielki arkusik przezroczystego plastiku, o powierzchni zaledwie niecałych 2 cali kwadratowych. Powierzchnię tę pokrywa 1240 ledwie widocznych prostokątów. Pod mikroskopem każdy z nich okazuje się fotokopią jednej strony angielskiego tekstu Starego i Nowego Testamentu. Na małym skrawku plastiku utrwalono tekst liczący 773 746 słów. Wykonanie fotokopii trwało 4 godz.

Te rewelacyjne wyniki uzyskano za pomocą nowej metody fotograficznej, zwanej mikroobrazami fotochromowymi (PCMI — photochromic microimages). Warstwa filmu nie zawiera halogenku srebra. Zamiast niego zastosowano bardzo cienką warstwę barwnika ciemniejącego gwałtownie pod wpływem światła pozajądowego. Dzięki temu powstający obraz nie posiada ziarna.

Fotokopię Biblii wykonano rzutując obraz każdej strony za pomocą promieni pozajądowych na światłoczułą warstwę barwnika. Po każdej eksplozji film przesuwany był mechanicznie, tak że mikroobrazy otrzymywano w zwartych rzędach.

Metoda umożliwia zmieszczenie 1 000 000 stron książkowych na pliku kart dokumentacyjnych o wymiarach 3 × 5 cali, grubości 4 cale. Księgozbiór Biblioteki Kongresowej Stanów Zjednoczonych zmieściłby się w ten sposób w 6 zwykłych szafkach kartotekowych. Do odczytywania mikrozdjęć służy urządze-

nie podobne do mikroskopu, albo też obraz rzutuje się na ekran, uzyskując powiększenie do formatu normalnej strony.

Dodatkową — ale bardzo istotną — zaletą systemu PCMI jest możliwość korekty błędów na zdjęciach. Jeśli przy wykonywaniu serii zdjęć nastąpi pomyłka, to niepożądaną klatkę można zlikwidować przez naswietlenie krótkim błyskiem światła żółtego — i na

tym samym miejscu wykonać nowe zdjęcie w pozafiolecie. Dokonywanie zdjęć i korekt obserwować można w świetle zielonym, na które barwnik jest nieczuły. Gotową kartę zdjęciową poddaje się utrwaleniu, dzięki czemu zdjęcia stają się niewrażliwe na światło jakiegokolwiek barwy. Szczegóły procesu utrwalania utrzymywane są w tajemnicy.

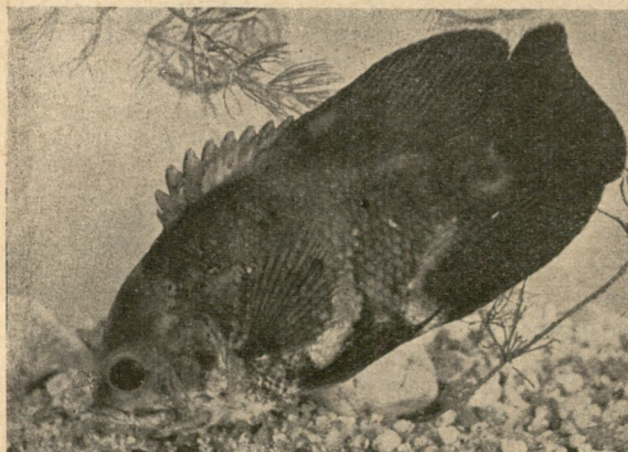
T. Patzek

AKWARIUM I TERRARIUM

Astronotus ocellatus (Agassiz 1829)

Astronotus ocellatus (Agassiz 1829) należy do rodziny Cichlidae. Żyje w Ameryce Południowej w dorzeczu rzek Orinoko, Amazonki, Rio Paraguay i w górnym biegu Parany. Przed pierwszą wojną światową hodowano ją w Czechosłowacji, a w 1929 r. sprowadzono do Niemiec, jednakże tarła doczekano się dopiero w 1934 r. Obecnie spotyka się ją często w akwariach, lecz dane o pomyślnej hodowli są stale bardzo rzadkie. Na wolności ryba dorasta do około 30 cm, w akwarium trochę mniej. Zwracają uwagę olbrzymie kolce w pierwszej części płetwy grzbietowej. Zasadnicza barwa ciała jest zielonkawa, brązowa, lub nawet czarna, często także całkiem jasna, piaskowo-żółta, szczególnie w czasie tarła.

Na całym ciele, a w młodości także na płetwach, występują nieregularnie rozrzucone pręgi podłużne



Astronotus ocellatus. Fot. M. Chvojka

i poprzeczne, plamy o fantazyjnych kształtach, co w rezultacie daje marmurkowy rysunek obrzeżony srebrno-biało, żółto-biało, zielonkawo, lub czarno. W ogólności barwy ryby nie są atrakcyjne, jednakże oryginalne kombinacje ciemnych i jasnych plam powodują, że ryba zwraca uwagę charakterystycznym wyglądem. U osobników dojrzałych w podstawowej

górnej części płetwy ogonowej występuje plama pomarańczowa, niekiedy czarno obramowana. Podobne plamy występują pod tylną miękką częścią płetwy grzbietowej. Ponadto na całym ciele trafiają się rozrzucone pomarańczowe, lub czerwone ciałka. Zgodnie z trafną obserwacją Hykeša, atrakcyjny wzór wszystkich barw tak maskuje łuski, że ryba wygląda jak gdyby była ich całkiem pozbawiona.

Ryby 10 centymetrowe tracą plamistość płetw, które stają się jednostajnie szare, lub czarne. Tylko płetwy grzbietowe i ogonowa mają brzeg biały, lub czerwony.

Ryba wymaga dużych akwariów (150 cm długich), z wodą o temperaturze 18–20°C, a w czasie tarła 26–28°C. Jest bardzo żarłoczna i stale trzeba ją karmić dżdżownicami, larwami wodnych owadów, małymi rybkami i skrobonym mięsem wołowym.

Samica składa do 1000 jaj na płaskich kamieniach, lub do jamek w piasku. Młode lęgną się po 3–4 dniach, troskliwie pielęgnowane przez rodziców i kilkakrotnie przenoszone do nowych jamek. Hykeš zaobserwował, że rodzice rozdrabniają w pysku większe kawałki pożywienia i tak „zmieloną” treść wydają otworami skrzelowymi do wody. Młode chętnie zjadają tak spreparowany przez rodziców pokarm. Oczywiście, że akwarium z narybkami musi być ponadto dobrze zaopatrzone początkowo w oczliki, a następnie w wioślarki. W odpowiedniej temperaturze młode ryby rosną szybko, po trzech tygodniach mierzą już około 30 mm, po pięciu — 40 mm. W niższej temperaturze wzrost jest znacznie wolniejszy. U rybek 3 centymetrowych pojawia się na ciemnym tle ciała rysunek w postaci jasnych prążków, a u 5–10 centymetrowych ubarwienie staje się bardzo pstrokate.

Po roku rybki osiągają długość 12 cm, a po 2 latach 18–20 cm i dopiero wtedy są dojrzałe do tarła. Pomiędzy 2–3 rokiem życia ryby dorastają do 25 cm i długości tej w niewoli nie przekraczają. *Astronotus* zwraca uwagę wielu interesującymi właściwościami. Porusza się falując niebarzystymi płetwami w sposób przypominający trochę węgorza. Sposób rozłożenia barwnych plam na ciele sprawia złudzenie, jak gdyby ryba nie miała łusek, a tylko nagą skórę, nie mówiąc już o wielkości ryby, która przekracza znacznie rozmiary spotykane u ryb akwariowych.

Przestraszona ryba opada na dno, kładzie się na bok, błędnie i leży dłuższy czas nieruchomo, podobnie jak osobnik na zdjęciu zaniepokojony przeniesieniem do osobnego akwarium celem sfotografowania.

O. Oliva (tłum. S. Stokłosowa)

ROZMAITOŚCI

Mount Everest przyrody ożywionej. Jest nim — oczywiście — najwyższy ożywiony twór Ziemi, drzewo, i to z rodzaju sekwoja (ściślej: *Sequoia sempervirens*). Wykryto ją w 1963, w północno-kalifornijskim okręgu (odpowiedniku naszego powiatu) Humboldt, w dolinie niewielkiej rzeczki Redwood Creek. Wy-

sokość tej zwyczajskiej sekwoi, pomierzona teodolitem, z zachowaniem wszelkich surowych rygorów geodezji, wynosi ok. 112,18 m, obwód — 13,4 m, przypuszczalny wiek — zdumiewająco mało, bo prawdopodobnie tylko 400–800 lat. Mimo tych imponujących rozmiarów jest to drzewo całkiem żywe, stale się rozwijające.



III a TILAPIA, *Tilapia nilotica* — roślinożerny gatunek ryb hodowanych w stawach wspólnie z karpami.

Fot. P. Wolny



III b GNIAZDA TILAPII na dnie stawów.

Fot. P. Wolny



IV. LIS MYSZKUJĄCY przed wejściem na polanę dokładnie wypatruje otoczenie.

Warto dodać, że w sekwojowym gaju otaczającym tego drzewnego mamuta, znajduje się również i drugie (112,06 m) oraz trzecie (111,11 m) najwyższe drzewo Ziemi. Wszystkie one biją na głowę dotychczasowe (od 1957) rekordzistę, również sekwoję, zwaną „Drzewem Rockefellera” („tylko” 108,73 m) ze Stanowego Parku Sekwoi okręgu Humboldt (*Humboldt Redwoods State Park*).

Najwyższe istoty żywe, sekwoje z gatunku *sempervirens*, rosną jedynie w Kalifornii i na skrawku południowego Oregonu wzdłuż wybrzeży Pacyfiku, pasem długim na 800, a szerokim zaledwie na 48 km. Inne gatunki najwyższych drzew Ziemi występują w USA, w ich stanach nadpacyficznych, oraz w Tasmanii i Australii. Kolejno są to: jodła Douglasa (*Pseudotsuga taxifolia*) w pobliżu Ryderwood w stanie Waszyngton (98,82 m), eukaliptus *Eucalyptus regnans* (98,21 m) z doliny rz. Styx w Tasmanii, drzewo tego samego gatunku (93,03 m) z australijskiego stanu Wiktorii oraz dwie sekwoje (jednak już innego gatunku *Sequoia gigantea*) z Kalifornii — „Drzewo Mc Kinleya” (88,76 m) i „General Sherman” (82,96 m) — obie z Narodowego Parku Sekwoi.

E. S.

Nowy sposób trującego działania kwasu pruskiego oraz cyjanków. Powszechnie znane jest trujące działanie kwasu pruskiego (cyjanowodoru), jednej z najsilniejszych fizjologicznie trucizn, oraz jego soli, cyjanków, np. „słynnego” w dawniejszych aferach trucielskich „cyjankali” (KCN = cyjanku potasowego) czy też haniebnego z okresu minionej wojny cyklonu, tak nadużywanego w obozach śmierci. Cyjanowodór wprawdzie początkowo działa pobudzająco (stąd pewne zastosowanie w lecznictwie) na ośrodek oddechowy i naczynio-ruchowy (w rdzeniu przedłużonym), w następnym jednak stadium działania poraża je, a następnie enzymy oddechowe (cytochromy).

Ostatnio najnowsze badania w USA wykazały, że związki cyjanowe powodują głębokie zmiany cząsteczkowe, wywołując w rezultacie powstanie nowych i obcych dla ustroju związków chemicznych. Jak wiadomo, w skład białek wchodzi szereg różnych aminokwasów, między innymi i drobinę cystyny (czyli kwasu dwu-beta-tio-alfa-aminopropionowego). Kwas pruski reaguje z cystyną w ten sposób, że rozrywa wiązania dwusiarczkowe (-S-S-), wchodzące w skład tego aminokwasu, przy czym powstają wolne grupy sulfhydrylowe (-SH) oraz rodankowe (-CNS), a ponadto nowe związki zawierające w swej cząsteczce siarkę, jako następstwo przerywania ważnych wiązań międzybiałkowych i zniszczenia pewnej grupy aminokwasów. Odnośne doświadczenia przeprowadzono na różnych preparatach zawierających życiowo ważne ciała białkowe, m. in. hormon oksytocynę, enzymy rybonukleazy, utleniony glutation oraz różne pochodne cystyny, uzyskując we wszystkich przypadkach przerwanie łańcuchów dwusiarczkowych z równoczesnym lub nawet wcześniejszym przerywaniem wiązań międzybiałkowych. Stwierdzone powyżej fakty tłumaczą dobitnie niebezpieczeństwo nierozważnego oraz nieprzemysłanego stosowania kwasu pruskiego.

W. J. P.

Nowy lek przeciw sklerozie. W Wielkiej Brytanii ukazał się nowy lek, który podobno jest niezwykle skuteczny w walce ze sklerozą — atomid. W chwili obecnej atomid stosuje się eksperymentalnie w kilku szpitalach londyńskich.

H. A.

Strusie ptakami domowymi? Na terenach parku ochrony przyrody Askania Nova, położonych w Ukraińskiej Socjalistycznej Republice Rad, przeprowadzane jest obecnie ciekawe doświadczenie. Sprowadzono tam mianowicie swego czasu dość duże stado afrykańskich strusi Nandu. Od szeregu lat trwają tam prace nad aklimatyzacją owych kolosów ptasiego rodzaju. Strusie hodowane w Askanii Nova rozmnażają się już obecnie w stanie półdzikim i ilość ich wzrasta z roku na rok w tych zupełnie innych od afrykańskich warunkach klimatycznych. Zoologowie radzieccy są zdania, że na skutek dalszych postępów w aklimatyzacji

strusi Nandu, uda im się zaliczyć owe zwierzęta do ptactwa domowego, a więc do drobiu o niezwyklej wydajności zarówno mięsa jak i jaj. Obecnie prowadzi się eksperymenty w kierunku zwiększenia nośności samic strusich, gdyż, jak wiadomo, samica znosi niewielką liczbę jaj — od 16 do 24 sztuk.

H. A.

Tworzywo odporne na wysoką temperaturę. W Stanach Zjednoczonych do wyrobu odzieży ochronnej dla personelu zatrudnionego przy bardzo lotnych paliwach rakietowych, stosuje się tkaniny powlekane złotem. Warstewka 24-karatowego złota pokrywa tkaninę ze sztucznego włókna fluorowęglowodorowego, którą z kolei wiąże się z tkaniną zrobioną z jeszcze innego rodzaju takiego włókna. W efekcie otrzymuje się produkt, który wśród znanych dotąd materiałów stanowi najskuteczniejsze i najlepsze połączenia zdolności do odbijania promieniowania cieplnego i obojętności chemicznej. Jego zdolność do odbijania ciepła wynosi 75%. Próby dowiodły, że tworzywo to stanowi skuteczną ochronę przed chwilowym działaniem temperatury 1650°C, przez okres 30 sek. do 1 min. chroni w temp. 540°C, a przez długi okres czasu w temp. do 260°C.

H. A.

Przyszłość planktonu. W wielu artykułach, i książkach poświęconych groźbie przeludnienia świata, brakowi żywności, głodowi w krajach Azji i Afryki wspomina się o roli bogactw morza, m. in. o roli planktonu. Z najnowszych badań wynika, że plankton będzie dla człowieka nie tyle bezpośrednim pożywieniem, ile paszą, która pozwoli zwiększyć pożywienie jadalnych ssaków morskich oraz zasoby rybostanu.

Pomimo że plankton zawiera dużo witamin, białka i cukru, a nawet, w niewielkiej ilości, także tłuszcz, to nie może sam zaspokoić potrzeb organizmu człowieka. Plankton ma bowiem za dużo magnezu i wapnia, a prócz tego zawiera prawdopodobnie pewne substancje trujące. Badania fizjologów ustaliły, że plankton, oczyszczony nawet z substancji trujących, nie powinien stanowić więcej niż 30% dziennej racji żywnościowej człowieka. Wydaje się zatem, że łowny plankton przeznaczać się będzie nie na pokarm dla ludzi, lecz na paszę dla wielorybów i ryb. Sygiąć maczkę planktonową do wody można będzie osiągnąć większy rozwój niektórych gatunków ryb w związku ze sztucznie zwiększoną bazą pokarmową.

H. A.

Miniaturowe magnetofony. W Anglii ukazały się w sprzedaży kieszonkowe magnetofony produkcji szwajcarskiej, służące do zapisywania bieżących informacji, które normalnie wypadałoby zanotować w notisie. Źródłem zasilania są dwie suche baterie wystarczające na 20 godzin pracy.

H. A.

Odkrycie pary wodnej na Marsie. Bardzo interesujące wyniki ogłosiła grupa uczonych z Kalifornijskiego Instytutu Technologii w Pasadena. Za pomocą 100-calowego reflektora na Mount Wilson zdjęli oni w nocy z 12 na 13 kwietnia 1963 r. spektrogram linii widmowych Marsa w obszarze bliskim podczerwieni. Stwierdzili tam występowanie jedenastu słabych linii pary wodnej. Linie z pasma λ 8200 były przesunięte o 0,42 Å w stosunku do swego położenia w warunkach ziemskich, co wynikało ze względnej prędkości 15 km/sek Ziemi względem Marsa w tym momencie. Linie te występowały najwyraźniej nad biegunami Marsa. Szczelinę spektrografu ustawiono wzdłuż osi północ-południe dla uzyskania danych z obu obszarów podbiegunowych.

Wstępna analiza danych wskazuje na to, że rozprężenia wody (czy raczej pary wodnej) nad biegunami Marsa odpowiada 5 do 10 μ . Ponadto zaobserwowano linie CO₂, wskazujące na dużą zawartość tego związku w atmosferze Marsa.

Br. K.

Elektrownia atomowa Indii. Amerykański koncern GENERAL ELECTRIC podpisał ostatnio umowę z rządem Indii w sprawie budowy elektrowni atomowej o mocy 38 000 kW. Koszt inwestycji wyniesie 95 milionów dolarów. Elektrownia ta znajdować się będzie w odległości 90 km na północ od Bombaju.

Br. K.

Sesja Rady Naukowej ZIBJ w Dubnej. W Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej pod Moskwą odbyła się w końcu maja 1964 r. kolejna sesja Rady Naukowej, w której uczestniczyli czelowni fizycy państw, należących do tej organizacji. Wysłuchali oni referatu dyrektora instytutu oraz referatów kierowników poszczególnych laboratoriów na temat perspektyw rozwojowych ZIBJ w najbliższym 6-leciu. Propozycje Rady Naukowej w sprawie planu perspektywicznego rozpatrzy z kolei najwyższy organ Zjednoczonego Instytutu Badań Jądrowych — Komitet Pełnomocników rządów państw członkowskich.

Rada Naukowa oceniła wykonane w ubiegłym roku prace i przyznała pierwszą nagrodę grupie badaczy na czele z prof. G. Flerowem i kand. nauk W. Karnauchowem. Otrzymali ją oni za odkrycie promieniotwórczości protonowej jąder atomowych.

Br. K.

Produkcja acetyleny przy zastosowaniu energii jądrowej. Specjaliści radzieccy zbudowali urządzenie laboratoryjne do produkcji acetyleny z zastosowaniem energii jądrowej. Urządzenie to zdało doskonale egzamin podczas prób. Acetylen powstaje przez rozszczepienie metanu w strumieniu plazmy. Jest to metoda nadająca się do zastosowania w przemyśle. W urządzeniu nazwanym „plazmotronem” zachodzi w strumieniu plazmy prawie całkowita przemiana metanu w acetylen w ciągu jednej dziesięciotysięcznej części sekundy. Następnie strumień plazmy trzeba szybko oziębic.

Na skalę przemysłową plazmotron będzie przerabiał olbrzymie ilości gazu ziemnego, a być może i lekkich frakcji ropy naftowej.

Br. K.

Natura zorzy polarnej. Dzięki badaniom pasów radiacyjnych wokół Ziemi i zorzy polarnej za pomocą sztucznych satelitów udało się stwierdzić, że zorza polarna wywołana jest przez strumień cząstek naładowanych, wyrzuconych z pasów radiacyjnych. Odkrywca tych pasów, Van Allen, oświadczył, że otrzymane za pomocą sztucznego satelity informacje wskazują na bezpośredni związek pomiędzy elektronami wyrzucanymi przez te pasy, a zorzą polarną. Dotychczas jeszcze nie wiadomo, w jaki sposób elektrony pochodzące ze Słońca mogą nabierać aż tak olbrzymich energii. W zjawiskach świecenia polarnego udział protonów jest całkiem znikomy.

W ostatnim czasie uzyskano wiadomości o tym, że zewnętrzny pas promieniowania nad oświetloną częścią Ziemi wznosi się do wysokości 80 tysięcy km, z drugiej zaś strony sięga do 20 tysięcy km.

Dzięki satelitom, które znalazły się na orbicie biegunowej, stwierdzono, iż zorze polarne polegają na świeceniu warstw atmosfery o grubości wielu setek kilometrów. Większej części zorzy nie dostrzegamy z Ziemi. Z tym zjawiskiem polarnym jest więc podobnie jak z powstającymi w tych okolicach górami lodowymi.

Br. K.

Próbki materii z głębokości 32 km. W USA opracowano projekt pobierania próbek ziemi z głębokości do 32 km. Służyć ma do tego tzw. „igła atomowa” — reaktor jądrowy o średnicy od 40 do 60 cm, umieszczony w izolującym go cieplnie futerale z tlenku berylu, zakończonym ciężkim stożkiem z wolframu. W reaktorze wytworzy się wysoka temperatura ponad tysiąc stopni, a reaktor zacznie topić skały i zagłębiać się w ziemię pod wpływem własnego ciężaru. Na głębokości 32 km nastąpi automatyczne oddzielenie ciężkiego stożka wolframowego i wtedy reaktor, lżejszy od roztopionej skały, zacznie się unosić w górę, zabierając ze sobą próbki ziemi z głębokości 32 km.

Br. K.

Energia jądrowa w robotach ziemnych. Na pustyni Nevada dokonano kolejnego eksperymentalnego wybuchu bomby wodorowej o sile 100 000 ton trójnitrotoluenu na głębokości 195 metrów w złożach skalistych. W miejscu wybuchu powstał krater o głębokości stu metrów i średnicy 360 metrów. Amerykańska Komisja Energii Atomowej przewiduje dalsze badania nad użyciem energii wybuchu jądrowego do robót ziemnych związanych z budową dużych kanałów i portów. Użycie tej energii pozwoli na poważną obniżkę kosztów.

Br. K.

Czas życia protonu. Fizycy amerykańscy Goldhaber, Cowan i inni przeprowadzili doświadczenia, których dokładność pozwalała stwierdzić rozpad jednego protonu na 10^{30} protonów. Doświadczenie wykazało olbrzymią trwałość protonu. Jego czas połowicznego zaniku jest większy niż 10^{22} lat (dla porównania dodajmy, że gwiazdy i galaktyki istnieją mniej niż 10^{10} lat). Oznacza to, że proton żyje 10^{43} razy dłużej od cząstek nietrwałych o zbliżonej masie spoczynkowej i 10^{26} dłużej niż neutron (T rzędu 1000 sek.). Przed kilku laty przeprowadzono doświadczenia nad trwałością elektronów i okazało się, że czas połowicznego zaniku elektronu przekracza 10^{17} lat.

Br. K.

KRONIKA NAUKOWA

100-lecie prac Grzegorza Mendla

Zbliżająca się setna rocznica ogłoszenia pracy Grzegorza Mendla *Versuche über die Pflanzenghybriden*, stanowiącej podwaliny nowoczesnej nauki o dziedziczności, dała asumpt Czechosłowackiej Akademii Nauk do zwołania w Brnie i w Pradze, w sierpniu 1965 r. Międzynarodowego Sympozjum Genetycznego, nad którym patronat objęło UNESCO.

Główne uroczystości jubileuszowe odbędą się w Brnie, w którym Grzegorz Mendel jako zakonnik, a później jako opat w klasztorze oo. augustianów żył od 1843 aż do swej śmierci w 1884 r. Tu też w latach 1854—1864, w przykasztorowym ogródku przeprowadzał swe klasyczne doświadczenia nad dziedzicze-

niem niektórych cech groszku. Wyniki podał na dwu posiedzeniach Brneńskiego Towarzystwa Przyrodniczego w lutym i marcu 1865 r.

Organizatorzy Sympozjum spodziewają się dużego zjazdu genetyków z całego świata. Już w tej chwili wpłynęło około 1500 zgłoszeń z 35 krajów.

Program roboczy przewiduje wygłoszenie w Brnie referatów dotyczących następujących zagadnień: powstanie mendelizmu, rozwój genetyki, genetyka nowoczesna, genetyka stosowana.

Praski program natomiast obejmuje referaty omawiające problemy mutacji: mechanizm mutacji a mutacje indukowane; delikatna struktura genów; genetyka komórek somatycznych; mutacje w populacji; wykorzystanie mutacji w rolnictwie.

Na przyjęcie gości przygotowuje się także Mo-

rawskie Muzeum w Brnie, które od 1962 r. posiada Genetyczny Oddział Grzegorza Mendla, kierowany przez doc. dra Jaroslava Kříženeckého przy współpracy dra V. Orela.

Organizowana już w tej chwili ekspozycja obejmuje poza częścią poświęconą G. Mendlowi (jego książki, instrumenty, manuskrypty, dokumenty osobiste i in. zebrane w celi klasztoru poaugustiańskiego), także historyczny rozwój nauk genetycznych. Zwiedzający znajdują więc gabinety badań genetycznych i teorii ewolucji; pracownie — genetyki populacji, kranologii oraz cytotaksonomii. Przygotowuje się również na jubileuszowy rok 1965 specjalne publikacje. Pod redakcją doc. J. Kříženeckého oddano do druku książkę pt. *Fundamenta Genetika* (około 500 str.), w której między innymi zawarty jest poprawiony w oparciu o odnaleziony rękopis Mendla, tekst kla-

sycznej pracy Mendla *Versuche über die Pflanzenhybriden*. Ukazuje się również obszerna biografia G. Mendla pt. *Grzegorz Mendel, jego dzieło, życie i pochodzenie*, napisana przez doc. J. Kříženeckého. W związku z licznymi prośbami o fotografie Mendla, fotokopie jego prac, dokumentów itp., przygotowuje się specjalny zbiór pt. *Ikonografia Mendeliana*.

Pragnieniem Organizatorów jest także stworzenie w Brnie centrum informacyjnego w zakresie badań genetycznych oraz wydanie serwisu informacyjnego. Przewiduje się także założenie zbioru biografii i spuścizny naukowej wszystkich badaczy, którzy przyczynili się swymi pracami do rozwoju nauki o dziedziczeniu. Muzeum Morawskie liczy w tym przypadku na pomoc genetyków z całego świata.

S. Wężyk

RECENZJE

Halina Chęcińska **Energia słońca**. Wiedza Powszechna. Seria *Przekroje*, Warszawa 1964, str. 222, cena zł 13.—

Jest to pierwsza w języku polskim książka popularnonaukowa informująca o najnowszych zdobyczach w dziedzinie wykorzystania energii słonecznej. Zainteresowanie w Polsce problemem użytkowania energii słonecznej jest niewielkie. Posiadamy duże zasoby węgla kamiennego i brunatnego, które ciągle — obok ropy naftowej — stanowią podstawowe źródło energetyczne, ponadto nasze położenie geograficzne z dużymi sezonowymi wahaniami nie jest korzystne przy użytkowaniu energii słońca.

W skali światowej jednak energetyka słoneczna, czyli tzw. helioenergetyka, zaczyna odgrywać coraz większą rolę. Gdy w roku 1961 zwołany został przez Organizację Narodów Zjednoczonych kongres poświęcony nowym źródłom energii, ze szczególnym uwzględnieniem energii słonecznej, udział w nim wzięli przedstawiciele 59 krajów, co stanowi istotny dowód dużego zainteresowania nowym problemem. Na ten kongres zgłoszono ponad 200 prac, które były przedmiotem ożywionej dyskusji.

Energia słońca została podzielona na osiem rozdziałów: I. *Słońce — gwiazda nieznaną, choć najbliższą*, II. *Źródła energii słonecznej*, III. *Ziemia odbiera energię słońca*, IV. *Potrzeby i zasoby energetyczne*, V. *2000 lat historii helioenergetyki*, VI. *Helioenergetyka w krajach słońca*, VII. *Elektryczność ze światła*, VIII. *Słoneczne urządzenia termoelektryczne*, IX. *Fotowoltaika*, X. *Rośliny nieznanne*, XI. *Perspektywy na przyszłość*.

Z rozdziału V dowiaduje się czytelnik o różnych próbach wykorzystywania energii słońca już w starożytności. Nowsze jednak próby z tej dziedziny pojawiły się dopiero w wieku XVIII, głównie we Francji¹.

¹ Autorka wspomina, że podjęta w drugiej połowie XVII w. we Włoszech przez Averaniego i Targioniego próba stopienia diamentu przy użyciu zwierciadła, nie powiodła się. Tymczasem w podręcznikach mineralogii, a m. in. w największej monografii o kamieniach szlachetnych M. Bauera zawarta jest informacja, że w latach 1694 i 1695 próbę spalania diamentu na zlecenie księcia tokańskiego Cosmosa III podjęła Akademia florencka Academia del Cimento, której członkowie Averani i Targioni diament poddali działaniu silnego podgrzewania zarówno za pomocą węgla, jak i przy użyciu wielkiego zwierciadła. Kamień miał ulotnić się. W sto lat później (1772) sławny chemik francuski Lavoisier wykazał, że ułatwianie się diamentu w silnym żarze może nastąpić tylko przy dopływie powietrza i że diament wykazuje duże podobieństwo do substancji węglowej. Dopiero jednak w r. 1797 Tennant przeprowadził szereg interesujących doświadczeń i wykazał, że diament jest czystym węglem.

Za panowania Ludwika XV sławny przyrodnik francuski Georges Louis Buffon (1707—1788) konstruował różne przyrządy, składające się z licznych zwierciadeł, za pomocą których mógł uzyskać wysoką temperaturę. Doświadczenia swe demonstrował w ogrodach królewskich, zapalając ku zdumieniu zebranych stos drewna z odległości 68 metrów.

Za pomocą dużego zwierciadła wklęsłego o średnicy ponad jeden metr, skonstruowanego przez Włocha Cassiniego udało się uzyskać temperatury do 1000° i stopić metale w jego ognisku.

Pierwszy grzejnik do gotowania potraw przy wykorzystaniu energii słonecznej został skonstruowany w drugiej połowie XVIII wieku w Szwajcarii. Pod koniec XX wieku zbudowany został w Chile pierwszy aparat do destylacji wody przy użyciu energii słonecznej. Wiele nowych pomysłów, zawierających rozmaite ulepszenia, powstało w ostatnich dziesiątkach lat. Niewiele ich tylko znalazło praktyczne zastosowanie, czego główną przyczyną stanowi mała ich wydajność. Słusznie jednak autorka przypomina, że i maszyna parowa była, a mimo stałych ulepszeń, i dzisiaj jest mało wydajna, a znalazła powszechne zastosowanie.

W dalszych rozdziałach omówione zostały różne aparaty i przyrządy, jak destylatory słoneczne, grzejniki i kuchnie elektryczne, słoneczne kaloryfery i elektrownie, a nawet aparaty do wytwarzania chłodziń, a wreszcie urządzenia termoelektryczne. Omawiając w końcowym rozdziale perspektywy na przyszłość autorka wyraża optymistyczne przekonanie, że po przełamaniu konserwatyizmu ludzkiego zastosowanie energii słońca już może w niedalekiej przyszłości nabierze charakteru powszechnego, zwłaszcza w krajach o dużym nasłonecznieniu i braku lub niedostatku innych postaci energii.

Książka, napisana żywo i interesująco, zaopatrzona została w liczne starannie wykonane rysunki, niezależnie od zamieszczonych reprodukcji fotograficznych, które ułatwiają zrozumienie mechanizmu działania opisanych helioaparatów.

Kazimierz Maślankiewicz

I. Bernard Cohen: **Od Kopernika do Newtona**. Wiedza Powszechna. Warszawa 1964. str. 188, cena 14 zł.

Celem niniejszej książki nie jest „popularny” wykład historii nauki, ani nawet przedstawienie ostatnich postępów w tej dziedzinie. Poświęcono ją jednemu tylko aspektowi wielkiej rewolucji naukowej XVI i XVII wieku oraz wyjaśnieniu roli fundamentalnych założeń, na których oparł się rozwój nowoczesnej nauki. Na podkreślenie zasługuje też sprawa wpływu, jaki wywarł zwarty system nauk fizycznych na formowanie się nauki o ruchu. Począwszy od XVII wieku mamy wiele przykładów na to, jak większe modyfi-

kacje w poszczególnych działach fizyki powodowały w rezultacie zmiany w całej nauce. Inną konsekwencją tego ścisłego związku jest zasadnicza niemożność sprawdzenia pojedynczego twierdzenia naukowego w oderwaniu od innych.

Główną i, być może, wyjątkową cechą współczesnej nauki jest jej gwałtowny rozwój oraz charakterystyczny sposób, w jaki ten rozwój zachodzi. Niestety, wymogi logicznego wykładu przedmiotu uniemożliwiają nieraz studentom i innym czytelnikom elementarnych podręczników i dzieł treści ogólnej wytworzenie sobie właściwego wyobrażenia o dynamice tego rozwoju. Stąd następnym celem tej książki jest próba wykazania, jak określona idea może głęboko przeniknąć i zmienić całą strukturę nauki.

Książka z angielskiego została przetłumaczona przez Stanisława Szpikowskiego.

m.

Bernhard Grzimek: **Nie ma miejsca dla dzikich zwierząt**. Nasza Księgarnia. Warszawa 1964. (Tłum. C. Lewandowska. 124 str., liczne dokumentalne zdjęcia fotograficzne z natury).

Autor tej fascynującej książki dr Bernhard Grzimek jest dyrektorem jednego z najlepiej w Europie wyposażonych ogrodów zoologicznych we Frankfurcie nad Menem, podróżnikiem znanym w Polsce nie tylko z pobytu, lecz także i z oryginalnych filmów z życia zwierząt oraz z pięknych książek o mobilizujących uwagę czytelników tytułach.

Na półkach księgarskich ukazało się ostatnio polskie tłumaczenie książki Grzimka pt.: *Kein Platz für wilde Tiere*. Kilka lat temu na ekranach kinoteatrów polskich wyświetlono film zrealizowany przez Grzimka w Afryce. Mamy jeszcze żywo w pamięci ten sam co omawianej książki tytuł barwnego filmu i jego wstrząsające sceny, poważnie obciążające człowieka za losy wielu dzikich zwierząt — zwłaszcza wielkich — na kontynencie Czarnego Łądu.

Na treść książki składa się 14 rozdziałów, ale jej profil wymownie zawarł Autor w rozdziale wstępnym, świetnie co prawda uzasadnionym, jednakże mimo wszystko, brzmiącym zbyt pesymistycznie. W tytule rozdziału wstępnego czytamy: „zwierzęta Afryki muszą wyginąć”. Ten groźny tytuł skłoni zapewne każdego czytelnika, przyrodnika zwłaszcza, zainteresowanego ochroną zwierząt, do głębokiego zastanowienia się, czy rzeczywiście zwierzęta Afryki muszą wyginąć, czy nie ma dla nich żadnego ratunku?

Wszystkie argumenty i fakty, które Autor książki przytoczył na poparcie tezy, iż zwierzęta Afryki muszą wyginąć, są bezspornie prawdziwe. Faktem jest, że w ciągu doby przybywa na Ziemi około 100 000 ludzi i że ten przyrost naturalny przewyższa naturalny ubytek. Faktem jest również, że dla takich zwierząt, na Ziemi doszczętnie wytępionych, jak tur *Bos primigenius*, tarpan *Equus caballus gmelini*, dront dodo *Raphus solitarius*, gołąb wędrowny *Ectopistes migratorius*, alka olbrzymia *Plautus impennis*, wal grenlandzki *Balaena mysticetus*, kaczka labradorska *Camptorhynchus labradorius* i wielu, wielu innych nie było żadnego ratunku i los ich został przez człowieka przesądzony. Ale tak było niegdyś. Dzisiaj natomiast, pomimo dalszego, w wielu przypadkach bezmyślnego tępienia zwierząt, mentalność ludzka i ustosunkowanie się człowieka do zwierząt dziko żyjących zmieniły się w ogólnym bilansie na korzyść zwierząt. Aby nie być posądzonym o gołosłowność przytoczę tylko kilka faktów zaczerpniętych zresztą z książki Grzimka. Oto one: dzięki świadomej, planowej, roztropnej i przewidującej akcji człowieka żubr *Bison bonasus*, bizon amerykański *Bison americanus*, antylopa widłoroga *Antilocapra americana*, koala *Phascolarctus cinereus*, piżmowół *Ovis moschat* oraz szereg najbardziej zagrożonych endemicznych, wyspiarskich gatunków ssaków i ptaków ocalało przed niechybnym wytępieniem. Walnie do tego przyczyniła się przede wszystkim ochrona naturalnych biotopów zwierząt, organizowana obecnie przez wszystkie niemal państwa. Nie mniej przyczyniły się do tego regionalne i międzynarodowe umowy oraz stale korzystnie ewoluujące ustawodawstwo ochronne dotyczące zwierząt dziko żyjących łownych i nie łownych.

A oto inny fakt zaczerpnięty z omawianej książki. Autor pisze: „W niektórych koloniach brytyjskich zastosowano szatańską metodę wytępienia muchy tse-tse.

— Kto jest żywicielem muchy tse-tse? — zadano sobie pytanie.

— Antylopy i inne dzikie zwierzęta!

— A więc w jaki sposób można wytępić najskuteczniej muchę tse-tse?

— Zabijając w sposób planowy każde kudu, każdą gazelę, każdą żyrafę, każdego nosorożca — słowem, każdą żywą istotę, która ma w żyłach bodaj kroplę krwi, jako pokarm dla muchy tse-tse. Z czasem, gdy ci skrzydlaci nosiciele zarazy wymrą z głodu, będzie można po upływie wielu lat rozmnożyć w kraju zwierzęta użytkowe”.

Rzeczywiście w swoim czasie podjęto na znacznych obszarach Afryki równikowej tak osobiwą kampanię, w swych skutkach katastrofalną nie dla muchy tse-tse, której tym sposobem wcale nie wytępiono, lecz przede wszystkim dla wielkich ssaków afrykańskich. Ale rychło walki tej zaniechano, skoro przekonano się, że te i inne równie drastyczne i radykalne sposoby tępienia much śpiączkowych, jak np. opylanie znacznych obszarów pyłem DDT, nie dały pożądanых wyników. Padły wprawdzie hekatomby dzikich zwierząt, ale przyszło opamiętanie i człowiek zawrócił z tak beznadziejnej drogi walki z muchą tse-tse, sięgnął natomiast do badań naukowych nad tym owadem, w wyniku których zakres dotychczasowej wiedzy o biologii nowoodkrytych wielu podgatunków much śpiączkowych znacznie się rozszerzył. Powstały też na kontynencie Afryki liczne instytuty i laboratoria badawcze służące naukowemu studium nad muchą tse-tse, przenosićelką trypanosom i nad etiologią śpiączki oraz nagany. Wszystko to — pomimo nieszcześć dla fauny — pozwala naszym zdaniem na optymistyczne spojrzenie w przyszłość.

To nie znaczy, że przysmykamy oczy na wciąż istniejące niebezpieczeństwo zagrażające wielu zwierzętom afrykańskim i że dezawuuujemy opinie dr Grzimka. wypowiedziane tak sugestywnie na kartach jego wspaniałej książki. Ale przedstawiając pokrótce drugą stronę przyszłowiowego „medalu”, pragniemy gorąco dać wyraz wiary w człowieka myślącego wieku atomowego i lotów kosmicznych, i w ostateczny tryumf jego rozumu.

Wszystkie dalsze rozdziały omawianej książki ukazują czytelnikowi oblicze dzisiejszej Afryki częściowo zelektryfikowanej, radiofonizowanej, rozczłonkowanej granicami państwowymi, ale — jak pisze Autor — będącej „nadal ostatnim rajem naszych tęsknot”. Dowiadujemy się więc, że samochody są dzisiaj na afrykańskim stepie groźniejsze aniżeli lwy. Autor opisuje stado słoni widziane z odległości 30 m, a w osobnym rozdziale odpowiada na pytanie: czy zabijanie dzikich zwierząt jest naprawdę przyjemnością? Przed oczyma czytelnika przesuwają się osobliwości afrykańskiej fauny — białe i czarne nosorożce, hipopotamy, dowiadujemy się również, jak odkryto okapi *Okapia johnstoni* i pawia kongijskiego *Afropavo congensis*, oraz gdzie w Afryce oszaja się słonie.

Osobne rozdziały poświęcił Autor krótkiej historii państwa kongijskiego oraz ludom tubylczym, wśród których prymitywne szczepy Pigmejów tzw. Bambuti z ich szczególnymi zwyczajami budzą największe zainteresowanie.

Książkę dr Grzimka czyta się jednym tchem. Tłumaczenie i szata graficzna są bez zarzutu. Szkoda, że oprócz jednego — kolorowego portretu Autora — brak w tej książce barwnych zdjęć z natury. Instytutowi Wydawniczemu „Nasza Księgarnia” należy się uznanie za to, że wzbogacił nasze biblioteki przyrodnicze o niezwykle interesującą, poczytną i kształcącą pozycję, która szybko znika z półek księgarskich i wystaw.

B. Ferens

Zdzisław Kazimierzczuk — **Izotopy — nieznanzi czarodzieje**. Warszawa 1964, Wyd. Min. Obrony Narodowej — s. 216.

Bardzo często na wstępie recenzji stwierdza się, że o poruszanych w książce zagadnieniach najlepiej może

zorientować spis rozdziałów. Cóż jednak mówią nam tytuły rozdziałów recenzowanej książki:

- I. Tajemnice atomowego bilardu
- II. Kulisy jądrowej kuchni
- III. Oczy i uszy przemysłu
- IV. W głąb ziemi i w mroki historii
- V. Rośnie jak na... izotopach
- VI. Bomby, które ratują życie
- VII. Odwrotna strona medalu
- VIII. Świadek izotop ma głos

Brzmi to jak rozdziały powieści detektywistycznej. Już sam tytuł książki nasuwa odpowiednią analogię: idziemy śladami izotopów, nieznanymi czarodziejów. Tytuły rozdziałów zdają się zapowiadać sensację i tak też jest w rzeczywistości. Jest to dobra sensacja, zwłaszcza dla laika, przed którym książka otwiera rozległe horyzonty nowych dziedzin techniki. Nie tylko jednak przed laikiem. Nawet fachowiec może z przyjemnością przewertować kartki tej książki. Napisana jest ona przystępnym, potocznym językiem, pełno w niej obrazowych porównań, tytuły zaś rozdziałów mogą stanowić próbkę uatrakcyjnienia tematu przez autora. Może źle użyłem tu słowa „uatrakcyjnienie”, które wydawałoby się sugerować, jakoby temat sam nie był dość atrakcyjny. Tak zaś nie jest. Temat jest pasjonujący, lecz przy tym trudny, ale umiejętne przedstawienie zagadnień przez autora sprawia, że książka wciąga czytelnika. Krótko mówiąc, książka ta ma wszelkie dane po temu, by stać się „wielką przygodą” intelektualną dla tych wszystkich, którym wpadnie w ręce i którzy zadadzą sobie trud przebrnięcia przez dwa nieco trudniejsze pierwsze rozdziały. W tym miejscu miałem na myśli czytelników bez odpowiedniego przygotowania ze szkoły średniej, względnie takich, którzy kończyli ją dość dawno, kiedy problematyka jądrowa spoczywała w powijakach, i od tego czasu problematyką tą się nie interesowali. Brak miejsca nie pozwala na przytoczenie tytułów wszystkich podrozdziałów, które są nie mniej sensacyjne, jak wymienione tytuły rozdziałów. I dodać trzeba, że nie jest to uatrakcyjnienie za wszelką siłę. Można by za wadę uważać to, że z tytułu nie można się w pierwszej chwili domyślić, o czym będzie mowa w danym rozdziale, nie jest to jednak wada w publikacjach popularnych, przeznaczonych na zdobycie i zaciekawienie czytelnika. Dla osób, pragnących dowiedzieć się o poruszanej w książce tematyce, przedstawię pokrótce jej zawartość w terminach naukowych:

- I. Podstawowe wyobrażenia o jądrach atomowych i promieniotwórczości
- II. Sztuczne przemiany jądrowe, wytwarzanie izotopów promieniotwórczych
- III. Zastosowania urządzeń izotopowych w przemyśle: defektoskopia, detekcja promieniowania, izotopowe grubościomierze, mierniki poziomu,

gęstościomierze, zastosowania w hutnictwie i górnictwie, badanie ścieralności wyrobów metalowych, usuwanie elektryczności statycznej, chemia radiacyjna

- IV. Zastosowanie izotopów w geologii: geochronologia, wyznaczanie wieku Ziemi i meteorytów w oparciu o przemiany promieniotwórcze, promieniotwórczy izotop węgla C-14, zastosowania jego w archeologii, badanie życia na Marsie, zastosowanie izotopów w poszukiwaniach geologicznych złóż ropy i innych substancji
- V. Zastosowanie izotopów w naukach rolnych i biologicznych: badanie struktury gleby, wilgotności itp., poznanie szybkości i charakteru przebiegu procesów biologicznych, napromieniowanie roślin, mutacje genetyczne, wykorzystywanie izotopów i promieniowania do konserwacji i przechowywania produktów spożywczych, niszczenie szkodników.
- VI. Izotopy i promieniowanie w medycynie: badanie metabolizmu, zwalczanie chorób (np. raka), terapia promieniotwórcza, zastosowanie akceleratorów i reaktorów w medycynie.
- VII. Niebezpieczeństwa wypływające z użycia promieniowania i unikanie zagrożeń, choroba popromienna, dozymetria, składowanie odpadów promieniotwórczych, deszcze radioaktywne.
- VIII. Różne zastosowania izotopów w komunikacji, technice oświetleniowej; siłownie radioizotopowe (np. w sztucznych satelitach), analiza aktywacyjna.

Przegląd powyższy świadczy nie tylko o szerokich możliwościach stosowania promieniowania w technice współczesnej, świadczy on także o trafnym doborze materiału przez autora. Dzięki temu książka może być z zainteresowaniem czytana przez specjalistów z wielu dziedzin, którzy pragną dowiedzieć się, jak wygląda stosowanie techniki izotopowej w odległych dziedzinach, jak również przez osoby, które dotychczas z zastosowaniem izotopów się nie zetknęły.

Bez przesady można powiedzieć, że ta książka o niedużej objętości wprowadza czytelnika w sam środek interesującej problematyki, która w świetle uchwał ostatniego Zjazdu Partii stanowi ważny element postępu technicznego i rozwoju naszej nauki i gospodarki. Książka ta, interesująco napisana i dobrze ilustrowana, jest przykładem dobrej popularyzacji nowej techniki. Może dwa pierwsze rozdziały książki w ujęciu tym nie wydają się konieczne — wszak dość mamy wydawnictw popularnych, omawiających *ab ovo* elementy fizyki jądrowej, zjawisko rozszczepienia itd. Cała dalsza część książki jest cennym nabytkiem w naszej niezbyt bogatej literaturze popularyzującej nowe metody techniki i badań. Napisana jest tak, że entuzjazm w stosunku do tych metod udziela się czytelnikowi. Z pewnością zachęci do dalszej, pogłębionej lektury.

B. Kuchowicz

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za II półrocze 1964

W okresie sprawozdawczym Zarząd zorganizował następujące zebrania odczytowe:

27. 10. 64 prof. dr J. Mowszowicz — *Epifityczna mikroflora*.
13. 12. 64 dr R. Olaczek — *Wrażenia przyrodnika z wycieczki na Krym*.

W ramach akcji „drzwi otwartych” odbyło się 9. 11. 64 spotkanie w Katedrze Chemii Nieorganicznej AM w Łodzi, połączone z prelekcją prof. dr T. Lipca

o nowych problemach chemii analitycznej i historii jej badań. Następnie wyświetlono dwa filmy naukowe nakręcone przez pracowników Katedry oraz jeden film naukowy produkcji czechosłowackiej.

Realizując akcję popularyzacji wiedzy przyrodniczej wyświetlono następujące filmy oświatowe:

11. 11. 64 *Na skrawku ziemi, Na zielonym Śląsku, Zubry, Wyspiański*. Po projekcji odbyła się dyskusja.
15. 12. 64 *Tajemnice głębin morskich, Od Szrenicy do Śnieżki, Chełmoński, Z życia pajaka*. W dyskusji nad filmami wzięło udział kilka osób.

W zebraniach naukowych oraz w akcji „drzwi otwartych” uczestniczyło średnio 70 osób, a na projekcje filmowe przychodziło średnio 200 osób.

Oddział Łódzki PTP im. Kopernika brał również udział wspólnie z Akademią Medyczną w wyświetlaniu zagranicznych filmów naukowych.

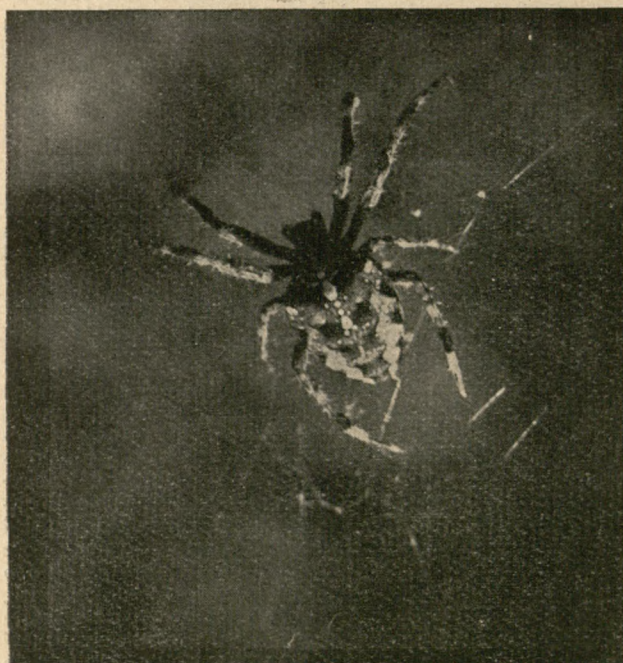
W okresie sprawozdawczym odbyły się 2 zebrania Zarządu, na których omawiano plany pracy oraz sprawy organizacyjne i bieżące.

Pod koniec grudnia 1964 Oddział Łódzki wraz z filią w Piotrkowie Trybunalskim liczył ogółem 460 członków.

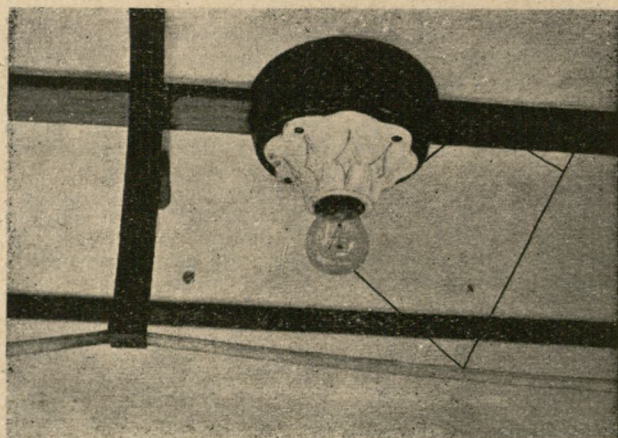
LISTY DO REDAKCJI

Sieć łowna pajaka krzyżaka, *Araneus diadematus* Clerck na sznurze sygnalizacyjnym i żarówce tramwaju

Pasażerowie wrocławskiego tramwaju nr 2 byli świadkami, w dniu 1 października 1964 r., niecodziennych łowów pajaka krzyżaka. Omawiany pajęczak



Ryc. 1. Pajak krzyżak, *Araneus diadematus* Clerck.
Fot. W. Strojny



Ryc. 2. Miejsce przyczepu sieci łownej pajaka krzyżaka, *Araneus diadematus* Clerck. Fot. W. Strojny

(ryc. 1) zbudował sieć łowną, podczas postoju wozu, między sufitem, żarówką a sznurem sygnalizacyjnym. Wieczorem, świecąca żarówka, zwabiła drobne owady, na które krzyżak rzucał się i chwycił szczękoczułkami. Co dwie minuty, sznur dający znak odjazdu, wstrząsał potężnie siecią, co zasadniczo nie przeszkadzało pajakowi w łowach.

Nie miałem wtedy aparatu fotograficznego aby zarejestrować to zjawisko, dopiero później sfotografowałem, w tym samym tramwaju, miejsce przyczepu sieci (ryc. 2).

Władysław Strojny (Wrocław)

WSZECHŚWIAT

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, z-ca nac. red.: Zygmunt Grodziński, redaktorzy działowi:
Franciszek Górski i Józef Hurwic, sekretarz redakcji: Kazimierz Maroń
Adres redakcji: Kraków, ul. Podwale 1, parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4964+156 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustr. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 7. I. 1965. Podpisano do druku 12. III. 1965. Zamówienie 25/65.
W-26, Druk ukończ. w marcu 1965. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945 nr nr 3 za 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, 10 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 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
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 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 po 6.— za egzemplarz
- „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1963 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.—
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz
- „ 1965 „ „ 1, 2 po 6.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY

CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

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

Można również dokonywać wpłat na konto PKO, nr 4-6-777 Przedsiębiorstwo Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6.

Prenumeraty przyjmowane są do 15 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 Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch” Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO, nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6, 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.

