

195

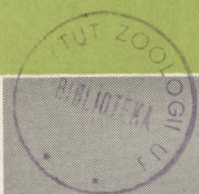
WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

TOM 92

NR 4

KWIECIEŃ 1991



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 4 (2328)

A. Jendryczko, M. Dróżdż, Funkcje regulacyjne śródbłonka naczyń krwionośnych	61
S. Kapuściński, Michalina Hochbaum-Isaakowa	66
J. Romankow, Higieniczne uwarunkowania pracy z komputerami	69
B. Wyżga, Zmiany osadów korytowych Raby w XX w. jako przykład sedimentacji w degradującej rzece górskiej	70
A. Zylka, Zółw gwiazdzisty	73
A. Kaleta, Społeczne role socjologii wsi	75
Z zagadnień kosmologii współczesnej	
Czym zajmuje się kosmolog? (S. A. Wrona)	77
Drobiazgi	
Najstarszy drogowskaz w Polsce (A. Kaczmarek)	78
Rybek piekarniany <i>Thermobia domestica</i> (Pack.) — rzadki dla fauny	
Polski gatunek owada (W. Karnkowski)	79
„Czynnik X” (T. Pietrucha)	80
Osobliwe niedźwiedzie: wielka panda i niedźwiedź polarny (H. Szarski)	80
Wszechświat przed 100 laty	81
Rozmaitości	82
Wszechświat nietoperzy nr 11	84
Recenzje	
M. Bac-Moszaszwili, M. Gąsienica-Szostak: Tatry Polskie. Przewodnik geologiczny (W. Mizerski)	85
J. A. Campbell, W. W. Lamar: The Venomous Reptiles of Latin America (J. Błażuk)	85
W. Elsner, G. Hofmann: Zimmerbonsai (B. Prędota)	86
Kronika	
VII Konferencja Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych — Siedlce 1989 (R. Kowalski)	86

Spis plansz

- I. ŻWIRY łąch środkowej Raby (do art. B. Wyżgi). Fot. B. Wyżga
II. BAGNA BIEBRZAŃSKIE zimą. Fot. D. Karp
III. KWITNĄCA GAŁĄZKA FORSYCJI. Fot. W. Bugała
IVa, b. OSWOJONA SROKA. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

TOM 92
ROK (110)

KWIECIEŃ 1991

ZESZYT 4
(2328)

ANDRZEJ JENDRYCZKO, MARIAN DROŻDŻ (Katowice)

FUNKCJE REGULACYJNE ŚRÓDBŁONKA NACZYŃ KRWIONOŚNYCH

Ernest Brücke w swym podręczniku fizjologii, napisanym w 1857 roku, stwierdził: w żywych naczyniach krwionośnych krew jest płynna, natomiast krzepnie po ich śmierci. Pół wieku później Józef Lister po raz pierwszy stwierdził, iż w utrzymaniu krwi w stanie płynnym uczestniczą czynnie naczynia krwionośne, a szczególnie śródbłonek naczyń, który ma bezpośredni kontakt z krwią. W ciągu ostatnich 20 lat opisano wiele innych istotnych funkcji śródbłonka. Na przykład komórki te zawierają enzymy przekształcające angiotensynę, które katalizują syntezę działającej skurczowo angiotensyny II z jej nieaktywnego prekursora angiotensyny I. Ten sam enzym unieczynnia bradykininę, o działaniu silnie rozszerzającym naczynia. W błonach komórek śródbłonka działają również specyficzne systemy transportujące serotoninę i adenozyne do ich wnętrza. Komórki te pełnią więc szereg ważnych metabolicznych funkcji w stosunku do substancji naczynio-reaktywnych.

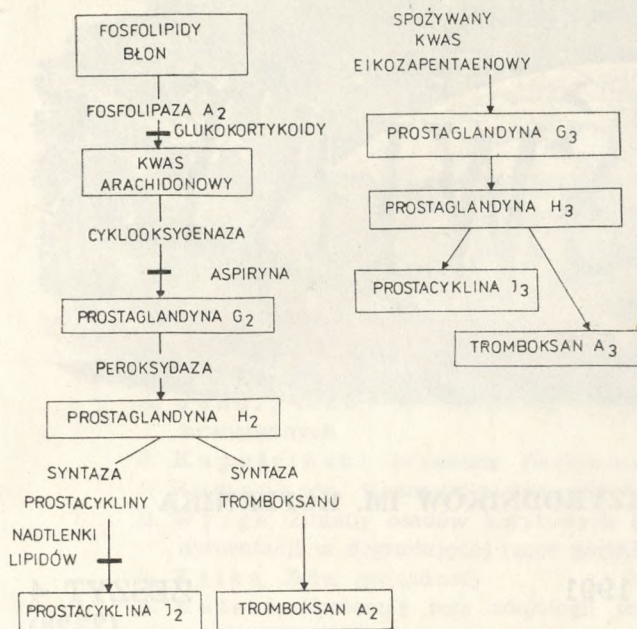
W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania naczyń i płynności krwi, komórki śródbłonka syntetyzują wiele substancji aktywnych. Wśród nich są duże: takie jak fibronektyna i siarczany heparanu, interleukina-1 oraz aktywator tkankowego plazminogenu. Z małych cząsteczek najważniejsze są: czynnik śródbłonkowy rozszerzający naczynia EDRF (obecnie identyfikowany jako tlenek azotu NO), czynnik aktywujący płytki krwi oraz peptyd-endotelina-1.

Synteza tych substancji w komórkach śródbłonka jest modulowana zmianami stężenia cyklicznego AMP, cyklicznego GMP i wapnia oraz oddziaływaniami między śródbłonkiem a leukocytami, płytkami krwi i innymi składnikami krwi. Na przykład: synteza prostacykliny stymulowana jest trombiną, przejściem wewnętrznych nadtlenników z płytek, kontaktem z aktywowanymi leukocytami czy też uszkodzeniem ściany naczynia.

W artykule tym omówimy fizjologiczną rolę prostacykliny, EDRF — czyli tlenu azotu i peptydu-endoteliny-1 oraz ich wzajemne współdziałanie w naczyniach.

PROSTACYKLINA

Jest to związek o naturze lipidowej, odkryty w 1976 roku przez grupę naukową Sir Johna Vane'a, w skład której wchodzi również profesor Ryszard Gryglewski, światowej sławy farmakolog z Krakowa. Prostacyklina jest głównym przedstawicielem rodziny prostaglandyn produkowanych przez komórki śródbłonka. Jest to związek o ogromnym potencjale rozszerzania naczyń i hamującym agregację płytek krwi poprzez aktywację cykazy adenylowej, co prowadzi do wzrostu wewnątrzkomórkowego cyklicznego AMP. W surowicy krwi jest szybko rozkładana do 6-keto-prostaglandyny F_{1a} (ryc. 1), której półokres trwania jest krótszy niż czas jednej cyrkulacji krwi. Końcowym trwałym produktem jej rozpadu jest 6,15-di-



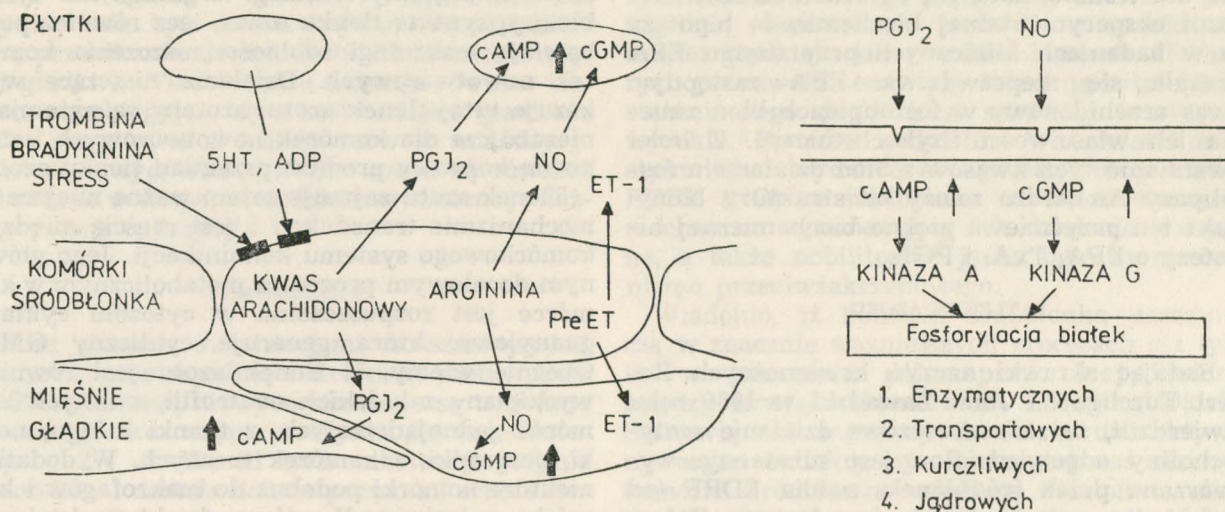
Ryc. 1. Metabolizm kwasu arachidonowego oraz kwasu eikozapentaenowego w komórkach śródbłónka naczyń. Prostacyklina i tromboksan A₂ powstają z kwasu arachidonowego; związkami pośrednimi są wewnętrzne nadtenki, prostaglandyny G₂ i H₂. Glukokortykoidy — poprzez zmniejszenie aktywności fosfolipazy A₂, jak również i aspiryna — poprzez zmniejszenie aktywności cyklooksygenazy wywołują zmniejszenie syntezy prostacykliny oraz tromboksanu A₂. Wysokie stężenia nadtenków lipidów również hamują syntezę prostacykliny. Kwas eikozapentaenowy przekształcany jest przez cyklooksygenazę do metabolitów prostaglandyn typu 3, tzn. z trzema wiązaniami podwójnymi w cząsteczce

ketonowa pochodna, wydalana w moczu, służy jako wskaźnik syntezy prostacykliny w komórkach.

Czynniki mechaniczne lub chemiczne, zaburzające strukturę błony komórkowej, wywołują syntezę prostaglandyn. Szczególną cechą tych substancji jest to, że nie są magazynowane, lecz działają natychmiast w miejscu lub w pobliżu miejsca syntezy. Następnie ulegają unieczynnieniu i wydaleniu. W ten sposób syntetyzowana jest również prostacyklina. Uruchomienie syntezy prostacykliny w komórkach śródbłónka następuje pod wpływem pulsacji krwi, działania pewnych endogennych mediatorów lub niektórych leków. Endogenne czynniki, które stymulują syntezę, są składnikami surowicy krwi, np. bradykinina i trombina. Mogą być również wydzielane przez płytki, jak serotoninina — płytkowy czynnik wzrostu, interleukina-1 — oraz nukleotydy adeninowe. Synteza prostacykliny zaczyna się w błonach komórkowych, gdy enzym fosfolipaza A₂ uwalnia kwas arachidonowy z fosfolipidów błon (ryc. 1). Syntezę prostacykliny w komórkach śródbłónka hamują glukokortykoidy poprzez pobudzenie syntezy lipokortyny, endogennej substancji będącej inhibitorem fosfolipazy A₂. W następnym etapie syntezy działa enzym cyklooksygenaza, która przekształca kwas arachidonowy w nadtlenek prostaglandyn. Enzym ten jest również unieczynniany przez gluko-

kortykoidy, dlatego synteza prostaglandyn ulega zahamowaniu. Hamowanie cyklooksygenazy przez aspirynę i inne podobne leki stanowi podstawę ich działania terapeutycznego, zmniejszając syntezę prozapalnych prostaglandyn. W następnym etapie przy udziale enzymu syntezy prostacykliny następuje przekształcenie wewnętrznego nadtenku prostaglandyny H₂ w prostacyklinę. Syntezę prostacykliny można również zwiększyć stosując różne leki. Wśród nich należy wymienić furosemid — lek moczopędny, streptokinazę i kwas nikotynowy. Stwierdzono, że aspiryna osłabia działanie wielu leków przeciwnadciśnieniowych. Z faktu tego, na podstawie powyższych wywodów, można wysnuć wniosek, że prostacyklina jest głównym czynnikiem w działaniu farmakologicznym leków przeciwnadciśnieniowych. Prostacyklina jest hormonem lokalnym, działającym w najbliższym otoczeniu, a nie rozprowadzanym z krwią. Wydzielona przez komórki śródbłónka prostacyklina działa na sąsiadujące komórki mięśni gładkich wywołując ich rozkurcz. Działa również na wewnętrznej stronie śródbłónka, od strony światła naczynia, zapobiegając gromadzeniu i przywieraniu płytek krwi, a także i innych komórek krwi na śródbłónku. Zdolność komórek śródbłónka do syntezy prostacykliny maleje wraz z wiekiem oraz w niektórych chorobach, takich jak cukrzyca czy miażdżyca. Wynika z tego, że im mniej prostacykliny się syntetyzuje, tym więcej płytek ulega agregacji. Prostacyklina wzmacnia również aktywność enzymów metabolizujących estry cholesterolu w komórkach mięśni gładkich. Zmniejsza akumulację estrów cholesterolu w makrofagach. Zapobiega także uwalnianiu czynnika wzrostu, który wywołuje grubienie ścian naczyń. W ten sposób prostacyklina kontroluje procesy patologiczne prowadzące do miażdżycy. Wzrost zachorowalności na choroby sercowo-naczyniowe u palaczy tytoniu tłumaczone jest przede wszystkim hamowaniem syntezy prostacykliny przez nikotynę, chociaż dym tytoniowy zawiera również inne substancje toksyczne dla układu sercowo-naczyniowego.

Prostacyklina syntetyzowana w komórkach śródbłónka ma właściwości przeciwwzlepne i rozszerzające naczynia krwionośne. Płytki krwi, z tych samych prekursorów co prostacyklina, syntetyzują tromboksan A₂, który jest czynnikiem skurczającym naczynia i agregującym płytki. Te dwa związki, prostacyklina i tromboksan, należące do tej samej grupy chemicznej eikozanoidów, wywołują dwa przeciwstawne mechanizmy regulacyjne oddziaływać między płytkami krwi a ścianą naczyń, czyli między przepływem krwi a krzepnięciem wewnątrznacyniowym. Pierwsze etapy syntezy tromboksanu A₂ są identyczne, jak dla prostacykliny. Stymulacja płytek krwi aktywuje fosfolipazę A₂ w błonach płytek, a w konsekwencji uwolnienie kwasu arachidonowego i jego przekształcenie w wewnętrzny nadtlenek prostaglandyny. Tromboksan A₂ jest końcowym produktem tego szlaku metabolicznego.



Ryc. 2. Generacja prostacykliny (PGI₂), tlenku azotu (NO) oraz endoteliny-1 (ET-1) w komórkach śródbłonna. Stymulacja receptorów tych komórek przez serotoninę (5HT) lub przez dwufosforan adenozy, które uwalniane są przez płytki, oraz przez trombinę i bradykininę — białka surowicy krwi, a także w odpowiedzi na stres, prowadzi do uwolnienia kwasu arachidonowego z fosfolipidów błon komórkowych. Prostacyklina utworzona z tego kwasu rozszerza komórki mięśni gładkich naczyń oraz hamuje agregację płytek przez to, iż wzmacnia w nich syntezę cyklicznego adenozyνομonofosforanu (cAMP). Tlenek azotu utworzony z argininy również rozszerza komórki mięśni gładkich oraz hamuje agregację i adhezję płytek, lecz poprzez wzmacnianie w nich syntezę cyklicznego guanozyνομonofosforanu (cGMP). Te cykliczne fosforany mogą w dalszej kolejności aktywować odpowiednie enzymy o charakterze regulacyjnym, określane nazwą kinaz białkowych. Kinazy pełnią rolę enzymów regulacyjnych dzięki posiadaniu zdolności fosforylowania reszt serynowych i treoninowych w białkach enzymatycznych, transportowych, kurczliwych i stabilizujących DNA. Wprowadzenie podczas fosforylacji ujemnych ładunków fosforanowych do cząsteczek tych ważnych metabolicznie białek powoduje zmiany w ich budowie przestrzennej. Proces ten pociąga za sobą równocześnie zmianę aktywności i funkcji ufosforylowanych związków. W ten sposób informacja zawarta w hormonie, poprzez swoisty receptor powierzchniowy, cAMP lub cGMP, uaktywnioną kinazę i fosforylację odpowiednich białek zostaje zmieniona w konkretną odpowiedź czynnościową komórki

Istotny udział tromboksanu A₂ w procesie agregacji płytek potwierdza fakt hamowania zlepiania płytek przez aspirynę. Aspiryna nieodwracalnie hamuje cyklooksygenazę na drodze acetylacji seryny, aminokwasu położonego w aktywnym centrum tego enzymu. Z kolei cyklooksygenaza jest enzymem nietrwałym — w ciągu kilku godzin traci swą aktywność — dlatego musi być w sposób ciągły produkowana przez komórki śródbłonna. Jednak bezjądrowe komórki płytek krwi nie potrafią produkować cyklooksygenazy. Posiadają jedynie tyle tego enzymu, co powstało przy utworzeniu tej komórki. Średni czas życia płytek wynosi od 8 do 11 dni. Dlatego podawanie małych dawek aspiryny codziennie lub co drugi dzień kumuluje efekt hamowania syntezy tromboksanu A₂ w płytkach. Natomiast w komórkach śródbłonna prostacyklina ciągle powstaje dzięki nowym generacjom enzymu. Wyniki ostatnio prowadzonych badań wskazują, iż małe dawki aspiryny, 100-352 mg dziennie, działają efektywnie w terapii czy prewencji takich chorób sercowo-naczyniowych jak zawał mięśnia sercowego, zamknięcie przeszczepu naczyń wieńcowych, nadciśnienie wywołane ciążą.

Kwas arachidonowy, będący prekursorem eikozanoidów, w naszej diecie pochodzi z mięsa zwierząt rzeźnych lub z olejów roślinnych. Z kolei mięso i tłuszcze rybne zawierają poza kwasem arachidonowym jego analog o jednym dodatkowym wiązaniu podwójnym — kwas eikozapentaenowy — EPA. W wielu badaniach

epidemiologicznych stwierdzono, iż obecność tego kwasu w diecie działa jako czynnik ochronny przed chorobami sercowo-naczyniowymi. W fosfolipidach błon komórkowych EPA występuje w tym samym miejscu co kwas arachidonowy. Wskutek działania fosfolipazy A₂ następuje uwolnienie zarówno kwasu arachidonowego, jak i EPA. Obydwa kwasy są również substratem dla cyklooksygenazy i dalszych reakcji. Jednakże produkty tych reakcji różnią się istotnie w aktywności biologicznej od produktów cyklooksygenacji kwasu arachidonowego. Na przykład, prostaglandyna pochodząca z EPA (zwana PGI₃) jest również aktywna w działaniu jak prostacyklina z kwasu arachidonowego. Natomiast lepne działanie tromboksanu A₂ (pochodzącego z EPA) na płytki krwi jest słabsze niż tromboksanu A₂. Dlatego gdy EPA jest prekursorem, płytki krwi są znacznie mniej podatne na zlepianie. Z kolei komórki śródbłonna nie wykazują zmniejszonych właściwości przeciwwlepnych. Te właściwości EPA stanowią najprostsze, ale nie jedyne, wytłumaczenie zmniejszonej częstości zachorowalności na choroby sercowo-naczyniowe u ludzi jedzących ryby, zwłaszcza jeżeli następuje równoczesne zmniejszenie podaży tłuszczów nasyconych w diecie. W niektórych badaniach epidemiologicznych zmniejszenie zachorowalności było już widoczne u ludzi jedzących dwa posiłki rybne tygodniowo. Jednak problem ten jest znacznie bardziej skomplikowany. Chociaż lepne działanie tromboksanu A₂ jest rzeczywiście mniej-

sze niż tromboksanu A_2 , co stwierdzono metodami eksperymentalnej biochemii, to hipoteza ta w badaniach klinicznych przy użyciu EPA okazała się nieprawdziwa. EPA zastępując kwas arachidonowy w fosfolipidach błon zmienia ich właściwości fizykochemiczne. Z kolei uwalnianie tych kwasów z błon działaniem fosfolipazy A_2 bardzo zależy od struktury błony. Fakt ten przyćmiewa piękno biochemicznej hipotezy o EPA, TxA_3 i PGI_3 .

TLENEK AZOTU

Badając skrawki naczyń krwionośnych Robert Furchgott i John Zawadzki w 1980 roku stwierdzili, że za rozkurczowe działanie acetylocholino odpowiedzialna jest substancja wytwarzana przez śródbłonek, zwana EDRF (od endothelium derived relaxing factor). Dalsza historia tego odkrycia stanowi fascynujący przykład integracji różnych dziedzin nauki. Od XIX wieku lekarze znali możliwości dużego zmniejszenia objawów duszniczy bolesnej przez organiczne azotyny i azotany. Alfred Nobel, którego fortuna pochodziła z produkcji dynamitu (tj. nitrogliceryny stabilizowanej ziemią okrzemkową), pisał do przyjaciela w liście z 1895 roku: „Wygląda to na ironię, ale mój lekarz kazał mi przyjmować nitroglicerynę”. Natomiast mechanizm rozszerzania naczyń przez azotany organiczne poznany został zupełnie niedawno. W 1977 roku Katsuki i wsp. wysunęli teorię, iż mięśnie gładkie naczyń w wyniku przemian metabolicznych wydzielają tlenek azotu. Poprzez stymulację cyklazy guanylowej, a następnie utworzenie cyklicznego GMP, tlenek azotu wywołuje zwiotczenie mięśni gładkich. W kilka lat później rzeczywiście dwie niezależne grupy badaczy opisały, iż EDRF wywołuje podwyższenie cyklicznego GMP w mięśniach gładkich, a wywołuje to tlenek azotu (NO). Aktywność zarówno EDRF, jak i tlenku azotu jest hamowana przez hemoglobinę, która rozkłada tlenek azotu, natomiast jest potęgowana przez dysmutazę ponadtlenkową, co wskazuje, iż rodnik ponadtlenkowy niszczy tlenek azotu i EDRF. Końcowy dowód, iż EDRF i tlenek azotu są tą samą substancją, przedstawił w 1987 roku Palmer i jego grupa badawcza, którzy metodami chemicznymi i biologicznymi wykazali, że tlenek azotu wydzielany przez komórki śródbłonna w odpowiedzi na bradykininę powstaje w takich samych ilościach jak EDRF. Dowód ten powtórzono również w innych laboratoriach. W ten sposób tlenek azotu, substancja typowo nieorganiczna, została poznana jako fizjologiczny regulator hemostazy.

Stosując różne metody, grupa Tannenbauma stwierdziła, iż wydalanie azotanów w moczu jest większe, niż wynika to z podaży w diecie. W dodatku znacznie wzrasta podczas infekcji czy innego sposobu pobudzenia układu immunologicznego. W 1985 roku zidentyfikowano komórki makrofagów jako istotne źródło azotanów. Pobudzone makrofagi syntetyzują tlenek

azotu z argininy. Analogi argininy nie tylko blokują syntezę tlenku azotu, lecz również pobudzają makrofagi zdolności niszczenia komórek nowotworowych. Działanie niszczące wykazuje tutaj tlenek azotu, azotany są natomiast niezabójcze dla komórek nowotworowych i stanowią końcowy produkt przemian tlenku azotu.

Tlenek azotu zajmuje zatem ważne miejsce w mechanizmie transdukcji i jest częścią międzykomórkowego systemu komunikacji. Jego głównym docelowym procesem metabolicznym w komórce jest rozpuszczalna w cytozolu cyklaza guanylowa, która generuje cykliczny GMP. Obecnie wiemy, iż tlenek azotu jest również wydzielany z ludzkich neutrofili, z innych komórek jednojądrzastych, z tkanki mózgu, nerki, przysadki, z komórek tucznych. W dodatku niektóre komórki podobne do makrofagów i komórki wątrobowe Kupffera, dzięki wydzielaniu tlenku azotu posiadają właściwości niszczące inne komórki. Dlatego poza wpływem rozszerzającym na naczynia, długotrwała terapia organicznymi azotanami może być rozpatrywana jako substytucyjne wspomaganie fizjologicznych mechanizmów odpornościowych.

O metabolizmie argininy do tlenku azotu wiemy niewiele. Enzym tej przemiany zlokalizowany jest w cytozolu komórki i wykorzystuje energię NADP. Interesujące jest, iż komórki śródbłonna posiadają mechanizm utrzymujący stałe stężenie argininy, a w razie potrzeby syntetyzują ten aminokwas z cytruliny. Prawdopodobnie istnieje wiele różnych izoenzymów syntetyzujących tlenek azotu, w zależności od tkanki. W makrofagach synteza następuje przy udziale czterowodorobiopteryny, natomiast w mózgu synteza tlenku azotu jest zależna od kalmoduliny.

Ciężka praca fizyczna wywołuje kilkakrotny wzrost syntezy tlenku azotu, a infekcje — kilkusetkrotny. Inhibitorem każdej formy enzymu jest analog argininy, N-metyloarginina. Wstrzyknięcie tego analogu argininy wywołuje natychmiastowy wzrost ciśnienia krwi, które powraca do wartości prawidłowej po następnym podaniu argininy. To wskazuje, iż ciągle, na poziomie fizjologicznym synteza tlenku azotu w komórkach śródbłonna utrzymuje naczynie w stanie rozszerzonym. Natomiast zaburzenia w syntezie i wydzielaniu tlenku azotu prowadzą do nadciśnienia. Zwierzęta z nadciśnieniem w naczyniach wydzielają mniej tlenku azotu niż zwierzęta z prawidłowym ciśnieniem.

Tlenek azotu pełni również ważne funkcje metaboliczne w niektórych procesach chorobowych. Jego obecność wywołuje gwałtowny spadek ciśnienia krwi w szoku endotoksynowym, gdyż lipopolisacharydy bakterii wywołują szybki wzrost syntezy tlenku azotu w komórkach śródbłonna.

Aktywacja tych samych receptorów lub zmiany w strukturze błon prowadzą do wydzielania zarówno tlenku azotu, jak i prostacykliny. Wynika z tego, że substancje te działają wspólnie, jako normalny mechanizm w śródbłonne. Niedobory w syntezie tlenku azotu występują w

wielu chorobach. W miażdżycy zgrubienie naczyń może być dodatkową barierą utrudniającą przenikanie tlenu do komórek mięśni gładkich. Tlenek azotu hamuje również mitozę, zapobiegając hipertrofii mięśni gładkich, która ma miejsce w trakcie rozwoju miażdżycy. Synteza i wydzielanie tlenu azotu są również zaburzone w eksperymentalnie wywołanej miażdżycy oraz cukrzycy.

ENDOTELINA-1

Poza dwoma substancjami rozszerzającymi naczynia, prostacykliną i tlenkiem azotu, przez śródbłonek naczyniowy wydzielane są trzy inne substancje skurczające naczynia. Są to endoteliny-1, -2 i -3. Wśród tych substancji jedynie endotelina-1 została dobrze poznana i scharakteryzowana. Dokonała tego grupa kierowana przez Yanagisawę w 1988 roku. Endotelina-1 jest liniowym, złożonym z 21 aminokwasów peptydem, którego struktura przypomina stożkową spiralę. Jest to struktura unikalna wśród peptydów ssaków. Przypomina peptyd jadu żmii — sarofotoksynę S6B. Występowanie informacyjnego RNA dla endoteliny-1 stwierdzono jedynie w komórkach śródbłónki, podczas gdy sarofotoksyna S6B z jadu węża syntetyzowana jest wyłącznie przez gruczoły węża. Działa również jako silny środek kurczący naczynia.

Endotelina-1 nie jest jedyną endoteliną w komórkach śródbłónki. W nerkach znaleziono izopeptyd endoteliny-2, a w tkance nerkowej endoteliny-3. Jak większość biologicznie aktywnych peptydów, endoteliny powstają z propeptydów. Synteza aktywnego peptydu przebiega z utworzeniem 38- lub 39-aminokwasowej proendoteliny, która następnie po proteolitycznym odcięciu końcowych fragmentów daje endotelinę. Zarówno prostacyklina, jak i tlenek azotu są wydzielane gwałtownie przez komórki. Natomiast endoteliny wydzielają się wolno. U zdrowych ludzi stężenie tego peptydu w surowicy krwi jest bardzo małe i wynosi od 0,26 do 5 ng w litrze, jednak w obszarze między komórkami śródbłónki a mięśniami gładkimi stężenie może być znacznie większe z powodu mniejszej objętości tego przedziału w porównaniu z objętością surowicy. Endotelina jest również hormonem o działaniu miejscowym.

Najbardziej frapującą właściwością endoteliny jest ich długotrwałe działanie, podnoszące ciśnienie krwi. Stanowią one najbardziej aktywne wśród znanych substancji presyjnych, o potencjale 10-krotnie wyższym niż angiotensyna II. Podanie dożylnie endoteliny-1 szczurowi wzmacnia ciśnienie krwi przez kilka godzin. Duże rozpowszechnienie w organizmie oraz duża specyficzność wiązania endoteliny w naczyniach krwionośnych mózgu, płuc, nerek, przysadki, śledziony i przewodu pokarmowego sugeruje, iż endoteliny uczestniczą w procesie utrzymania fizjologicznego napięcia mięśni. Ich działanie obserwujemy również w skurczu oskrzeli i w procesach neurotransmisji w mózgu i rdzeniu kręgowym. Jedną z najbardziej interesują-

cych właściwości tego peptydu to działanie mitogenne, obserwowane zarówno w komórkach mięśni gładkich, jak i w fibroblastach. U chorych po zawale sercowym lub z nadciśnieniem stężenie tego peptydu w surowicy krwi jest wysokie. Ponadto endotelina-1 i endotelina-3 stymulują wydzielanie prostacykliny oraz EDRF (NO) ze śródbłónki, co może stanowić mechanizm ograniczający ich działanie presyjne, a także nobilitować je na ogniwo mechanizmu przeciwwązkrzepowego.

Wiadomo, iż komórki śródbłónki uczestniczą w znacznie ważniejszych procesach niż tylko w tworzeniu półprzepuszczalnej bariery między krwią a komórkami mięśni gładkich. Stanowią one w rzeczywistości bardzo aktywny organ endokryny. Z drugiej zaś strony, komórki śródbłónki osłabiają działanie substancji naczyniowych, jak serotonina i bradykinina. Syntetyzują również endoteliny i angiotensynę II. W tych komórkach powstają również nietrwałe substancje rozszerzające naczynia — prostacyklina oraz tlenek azotu. Obydwie te substancje działają jako lokalne hormony i są czynnikami rozszerzającymi, wydzielanymi do sąsiadujących komórek. Jak jednak te dwie substancje rozszerzające i jedna substancja skurczająca działają w układzie sercowo-naczyniowym kontrolowanym przez komórki śródbłónki? Nasza wiedza o działaniu tych substancji wynika z obserwacji skutków, jakie niesie dla organizmu ich unieczynnianie. Na przykład aspiryna zmniejsza syntezę prostacykliny, lecz nie zmienia prawidłowego ciśnienia krwi. Wskazuje to, iż synteza prostacykliny odgrywa małą rolę w ogólnej kontroli układu sercowo-naczyniowego. Jednak podanie analogu argininy, który hamuje wydzielanie tlenu azotu, wywołuje natychmiastowy wzrost ciśnienia, co wskazuje, iż tlenek azotu działa rozszerzająco na normalne naczynia. Inny wniosek pochodzi z dobrze znanego faktu, że uszkodzenie lub zaburzenie w błonach komórkowych prowadzi do zwiększonej syntezy prostaglandyn. Ta obserwacja wraz ze zdolnością komórek mięśni gładkich do syntezy prostacykliny sugeruje, iż prostacyklina uczestniczy w mechanizmie utrzymywanym w rezerwie, dla wspomagania systemu tlenu azotu, gdy nastąpi uszkodzenie śródbłónki. Na przykład, gdy w części naczynia nastąpiło uszkodzenie śródbłónki, płytki krwi gromadzą się w uszkodzonym rejonie i zaczyna się proces reperacji. Obniżenie syntezy tlenu azotu pozwala na adhezję płytek, lecz generacja prostacykliny przez śródbłonek zapobiega ich agregacji. Prostacyklina działa bowiem przeciwaagregująco, lecz nie przeciwadhezyjnie.

Przy dużych uszkodzeniach naczyń, rozwaraniach lub przecięciach, tlenek azotu i prostacyklina działają wspólnie, zapobiegając zlepianiu płytek wewnątrz naczynia, lecz pozwalając na ich przywieranie po stronie zewnętrznej. Możliwe jest również, iż te dwa związki, działając oddzielnie lub razem, stanowią ważny system ochronny przed miażdżycą.

Funkcja niedawno odkrytego peptydu endoteliny-1 nie jest dokładnie poznana. Prawdopodobnie jej rola polega na skurczaniu mięśni gładkich. Aktywność presyjna endoteliny-1 w układzie krążenia jest niwelowana usuwaniem tego peptydu oraz skierowaną przeciwnie aktywnością prostacykliny i tlenku azotu. Interesujące, że zmniejszenie syntezy tlenku azotu przez analogi argininy wywołuje zwiększenie wydzielania endoteliny-1, co wskazuje na międzykomórkowe sprzężenie zwrotne. Nie jest obecnie znana odpowiedź na pytanie, czy zwiększone wydzielanie tego hormonu jest czynnikiem etiologicznym w chorobie nadciśnieniowej? Odpowiedź na to pytanie powinno dać odkrycie inhibitora enzymu, który przekształca preendotelinę w endotelinę. Wyjaśnienie może dać również w przyszłości synteza hormonu działającego antagonistycznie do endoteliny-1. Czy endotelina-1 wpływa na powstanie i rozwój miażdżycy? Badania na hodowlach komórek mięśni gładkich aorty szczurów wykazały, iż endotelina-1 stymuluje prolifera-

cję. Prawdopodobnie tym efektem troficznym tłumaczyć należy twardnienie i grubienie ścian naczyń w miażdżycy i nadciśnieniu.

I w końcu — czy endotelina-1 pełni jakąkolwiek rolę fizjologiczną? Duże rozpowszechnienie receptorów endoteliny mocno sugeruje, iż substancja ta pełni funkcje regulacyjne w układzie sercowo-naczyniowym, oddechowym, żołądkowym, jelitowym, nerkowym i nerwowym. Jeżeli tak, to z powodu wolnego wydzielania i długotrwałego działania, endotelina-1 uczestniczy w regulacjach długoterminowych, trwających kilkanaście lub kilkadziesiąt godzin. Badania w przyszłych latach powinny wyjaśnić rolę tego peptydu i ustalić jego funkcje w złożonym układzie regulacyjnym komórek śród-błonka.

Wpłynęło 20 XI 1990

Doc. dr hab. A. Jendryczko i prof. dr hab. M. Drózd
są pracownikami naukowymi Katedry Biochemii i Chemii Akademii Medycznej
Katowice

STANISŁAW KAPUŚCIŃSKI (Kraków)

MICHALINA HOCHBAUM-ISAAKOWA

Ta dzielna i wyjątkowa kobieta przyczyniła się do spopularyzowania entomologii w Polsce w latach trzydziestych, poprzez wystawy zbiorów owadów, głównie motyli zebranych w Brazylii w latach 1926 do 1928. Zachęcona przez swego męża Juliusza Isaaka — entomologa z wielką pasją zajmowała się odławianiem i preparowaniem motyli.

Napisanie biografii tej wyjątkowej kobiety nie jest łatwe z braku obszerniejszych materiałów, a te dostępne obecnie odnoszą się do jednego okresu, w którym odbyła swoją pierwszą wyprawę do Parany w latach 1926 do 1928 i napisała później o niej książkę *Polka w puszczech Parany*. W tej głównie książce oraz w słowie wstępnym do niej, napisanym przez osobiście znanego jej Arkadego Fiedlera, są rozrzucone w tekście zdania, odnoszące się do jej przeszłości. Rok i miejsce jej urodzenia nie są znane, jak również poziom jej wykształcenia. Mogła mieć wykształcenie średnie, co może wynikać ze znajomości kilku języków obcych, zwłaszcza łaciny. Wiadomo tylko, iż pochodziła z Miechowa i nazywała się Hochbaum.

Michalina wyszła za mąż w roku 1917 za Juliusza Isaaka, wdowca od roku 1914. Żyła z nim do roku 1923, tj. daty jego przedwczesnej śmierci. Dzieci nie mieli. Łączyły ich wspólne zainteresowania entomologiczne. Od niego przyswoiła sobie metodykę prac entomologicznych, terenowych i laboratoryjnych. Przydało się to jej i w kraju, i na dwóch wyprawach entomologicznych do Brazylii, gdzie już sama później

zajmowała się odławianiem i preparowaniem owadów, a zwłaszcza motyli.

Niewątpliwie była Polką. Dała temu wyraz w kilku miejscach swojej książki. „A listy? To wieści z kraju, wszystkie z Polski, większość z mojego miasta, od rodziny, znajomych... Całym sercem przeniosłam się hen, daleko poza lasy i rzeki, poza góry i morza — na drugą półkulę świata — do ukochanej Polski, swej macierzy”.

Jechała do rodaków w Paranie i z tymi porozumiewała się po polsku. Ale zanim do nich dojechała, musiała posługiwać się też innymi językami obcymi, zwłaszcza portugalskim. Znała łacinę, język francuski i rosyjski. Języka portugalskiego uczyła się dopiero na okręcie i tak o tym pisała. „Dla rozrywki umysłowej wertuję samouczek portugalski i wczytuję się w język obowiązujący w Brazylii. Wydaje mi się łatwy z powodu większości łacińskich i francuskich wyrazów”. W związku z nieznajomością języka portugalskiego tak napisała: „Przypominają mi się pierwsze chwile pobytu w stolicy Brazylii. Jakże dużo chwil straconych z powodu nieznajomości języka portugalskiego”. Po kilku miesiącach pobytu w Brazylii umiała już jako tako mówić po portugalsku.

Znajomość języka rosyjskiego i pobyt w Moskwie ujawnia się w następującym zdaniu: „Czas ten (na okręcie) przeszedł mi prędko i przyjemnie, dziwnym bowiem trafem spotkałam pewnego Rosjanina, znanego mi jeszcze z wojny światowej (pierwszej) i pobytu w Moskwie. Szczęśliwy był, że po kilku latach

wygnania z ojczystego kraju mógł w rodowitym języku wynurzać swoje żale i tęsknoty za utraconą ziemią". Prócz Moskwy Michalina Isaakowa знала Kaukaz, była nad Morzem Azowskim i Śródziemnym. Tak o tym napisała: „z radością powitałam tutaj (w Paranie) drzewa granatowe, owoce ich znalazłam z pobytu na Kaukazie”. „Jakże odmienne są brzegi brazylijskie od tych, jakie widywałam nad Bałtykiem lub nad Morzem Azowskim czy Śródziemnym”.

Ważnym wydarzeniem w jej życiu były podróże do Brazylii po śmierci jej męża Juliusza Isaaka. W przedmowie do książki przedstawia ona ideę swej zamierzonej działalności, pisząc tak: „Podróż do Brazylii w celach entomologicznych podjęłam spełniając życzenie męża śp. Juliusza Isaaka. Przy tej sposobności pragnęłam też zbadać stosunki panujące wśród naszych wychodźców w Paranie, czemu w niniejszym dziełku wiele kart poświęcam”.

W pierwszą podróż za ocean wybrała się w roku 1926. Tak o tym pisze: „Dnia 1 września 1926 r. opuściłam miasto rodzinne (Zawiercie) uwożąc z sobą resztkę mienia, tj. dwa kufry, w których oprócz niezbędnych rzeczy w podróży, obliczonych na gorący klimat znajdowały się moje utensylia entomologiczne: pudła na owady, siatki, słoiki z eterem, szpilki itp.” Do Brazylii płynęła wielkim okrętem „Valdiwia”. I tak o tym pisała: „Wszyscy oprócz mnie mają adresy znajomych lub krewnych, na których będą oczekiwali w porcie. Moja osoba należy do wyjątków; jadę do nikogo, nikt mnie nie oczekuje, jedynie „Entomologia” — ten mój cel umiłowany ma mi służyć za gwiazdę przewodnią”.

Na okręcie za cukierki wedlowskie uzyskała wstęp do jadalni, gdzie w porze poobiedniej mogła siedzieć i spisywać przy stole spostrzeżenia z podróży. Możliwe, że kiedy wyjeżdżała z Polski, już wówczas myślała o napisaniu książki z tej podróży i dlatego przy każdej okazji spisywała swoje spostrzeżenia. Nie mając odpowiednich własnych funduszy liczyła na pomoc rodaków zamieszkających w Paranie, dokąd się wybierała. W tym celu, jak napisała: „złożyłam wizyty redaktorom istniejących tu (w Kurytybie, stolicy Parany) trzech czasopism. Wszyscy przyjęli mnie z życzliwością, obiecując za pomocą prasy polecić mnie opiece rodaków, zamieszkających w lasach nad rzeką Ivahí, dokąd wybierałam się na połów owadzi”. Możliwe, że aby uzyskać poparcie księży, była też na plebanii parafii polskiej w Kurytybie. Tam zauważyła, że „księża hodują modliszki na roślinach doniczkowych w oknach, by jako drapieżniki tępiły muchy i inne owady włączące do mieszkania”.

Znajomość z redaktorami była jej potrzebna też do tego, aby w ich czasopismach umieszczać artykuły. Dała temu wyraz pisząc: „przy zapalanej lampie przeglądanie czasopism kurytybskich, w których drukowały się moje artykuły”.

Polecenia redaktorów, zapowiadające jej przybycie do stanu Parana z Polski, bardzo się jej przydały, bowiem wszędzie oczekiwano ją z wielkim zainteresowaniem. Tak o tym napisała: „Nazajutrz po przybyciu poznałam się z najbliższymi sąsiadami, którzy przyjazd mój przyjęli radośnie i serdecznie. Wypytywano mnie na wstępie o Polskę, interesując się wszelkimi sprawami oddalonej zamorskiej ojczyzny, a w całej mowie widać było miłość i przywiązanie do starego kraju. Jestem zwiastunką wiadomości uni-



Ryc. 1. Michalina Isaakowa przed pierwszym wyjazdem do Parany w roku 1926



Ryc. 2. Michalina Isaakowa w ogrodzie bananowym w Candido de Abreu w Paranie w roku 1928

wersalnych. Wszędzie mi radzi, jestem przedmiotem ogólnej ciekawości, dużo osób przyjeżdża z oddalonych zakątków w głąbi lasów specjalnie w celu poznania się ze mną. A mam tyle zaproszeń, że nie jestem w możliwości skorzystania ze wszystkich”.

Przyjechawszy do Brazylii najpierw udała się do Rio de Janeiro, po czym do Kurytyby i Ponta Grossy. Dalszą drogę do Polaków mieszkających nad rzeką Ivahi odbyła z grupą karos, czyli wielkich parańskich bryk, zaprzężonych w osiem mułów, jakimi nasi osadnicy wysyłają swoje płody rolne i sprowadzają towary z miast. Przez miejscowości: Therezine, Apucarame i Hervalzinho przybyła do Candido de Abreu, położonego na skraju cywilizacji i nieprzejezdzanych lasów dziewiczych. Przez kilkanaście miesięcy gościła u polskich fazendorów, osadników i nauczycieli, przyjmowana z wielką życzliwością i gościnnością. Dla nich wszystkich było wielkim wydarzeniem spotkanie samotnej, już niemłodej a odważnej i pełnej zapału polskiej kolekcjonerki. Na oczach zdumionych mieszkańców puszczy łowiła motyle i inne owady, konserwowała je, suszyła i zabezpieczała przed zepsuciem. Przyjechała oto z tak daleka, aby zajmować się czymś tak dla nich niepojętym, jak kolekcjonowaniem stworzeń, które ledwo że w swoich osadach zauważali. Wieści o dziwnej kobiecie, uczoney łowczyni motyli (casadora dos barboletas), zataczała coraz to szersze kręgi wśród leśnych ludzi. Arkady Fiedler w 1983 r. napisał o niej tak: „W czasie naukowej wyprawy do Parany w latach 1928-1929 natrafiałem często w polskich koloniach na ślady dziwnej kobiety. Samiuténka przyjechała z Polski, przez dwa lata (1926-1928) żyła i działała w Paranie i tuż przed moim przyjazdem do Brazylii wróciła do kraju. Gdy zwiedzałem okolice, w których niedawno działała, byłem świadkiem ciekawego zjawiska, jak pamięć o niej przeistaczała się powoli w legendę o sympatycznej i dzielnej łowczyni motyli”.

W swojej książce *Polka w puszczach Parany* (wydanej w 1936 r.) Michalina Isaakowa wspomina z rozczerwieniem gościnność i uczynność rodaków, którzy jej postać łączyli z odległą i sercu zawsze bliską ojczyzną. „Tutaj (w Paranie) otoczenie rodaków i życzliwa opieka nade mną gwarantowały mi spokój i egzystencję i dlatego wyzyskiwałam każdą chwilę dla nauki, nie rozstrzeliwując swej energii na troski o dach nad głową i różne drobiazgi życiowe”.

Rozkład dnia miała taki: na wycieczki wychodziła rano i wracała nad wieczorem, a potem przy świetle lampy zajmowała się łowieniem nocnych owadów. Na wycieczki dalsze udawała się konno. W Apucarana nauczyła się jeździć konno, stając się przygodną amazonką. Odbyła już w ten sposób dość dużo wycieczek i nie uskarżała się na tego rodzaju lokomocję. Na wycieczki bliższe chodziła pieszo. „Do zbierania owadów nadawały się jedynie wydeptane ścieżki prowadzące w głąb gąszczów leśnych. Samych lasów nie udaje się entomologowi pokonać ze względu na zmię”.

I tak idąc leśną dróżką wymachiwała siatką na prawo i lewo, to znów potrząsała gałęzie, strzepując z nich do parasolki najrozmaitsze drobne stworzenia. Z pochyłonych, omszałych od starości pni zbierała szare ómy, spoczywające przez dzień na korze drzew. Czarne kantarydy znajdowała na rozłożystych gałęziach przepięknych drzew — paproci. Napisała: „Tuż

przy mnie na drzewach kroczyły niezgrabne pręcikowce, które na tle pogmatwanych roślin wyglądały jak suche gałązki. Śmieszne te stworzenia zawsze mnie interesowały dziwnym wyglądem, zbierałam je zazwyczaj chętnie, jako okazy szkodliwych owadów do wykładów szkolnych”, które miała po powrocie do Polski.

Gatunkiem motyli, wymarzonych w jej snach, były owe osławione, szafirowo-niebieskie mieniaki *Morpho* z metalicznym połyskiem skrzydełek. „Na ogół motyli *Morpho* było bardzo mało, trzymają się one wyłącznie wielkich lasów, gdzie jest rzeka w pobliżu. Lewa strona takiego motyla jest zupełnie podobna do suchego liścia i to stanowi jego barwę ochronną przed wrogami w postaci owadożernych ptaków. Motylom tym i innym owadom, w ostatnich czasach grozi wyćpienie, ponieważ mnóstwo ich wylapują w celach przemysłowych do wyrabiania rzeczy zdobniczych”, które poznała. Mieszkając w Rio de Janeiro widziała rzeczy przedziwne: były to złociste i mieniące się barwami tęczy, lśniące naszyjniki, bransoletki, brosze i szpilki, zrobione z błyszczących chrząszczy podzwrotnikowych i ślicznych pluskwików o efektownych pokrywach skrzydeł. „Z barwnych skrzydełek motyli tutejsi artyści wyrabiają śliczne obrazy, oszlone tace, popielniczki, przyciski, nawet teczek. Są sklepy w dużych miastach Brazylii, w których sprzedaje się tylko wyroby zdobnicze z owadów. Sama posiadam śliczną szachownicę, zrobioną ze skrzydeł motyli, kilka pięknych widoczków Rio de Janeiro oraz wspinały medalion do noszenia na szyi”.

Napisana przez nią książka to w połowie entomologia, w połowie opis życia Polaków w Paranie. W książce tej opisała, jak zrealizowała swoje plany w Paranie. W pierwszym roku czuła się w Paranie świetnie i mogła intensywnie pracować, gromadząc wielkie zbiory owadów oraz pewną ilość skórek ptaków. Pod koniec drugiego roku pobytu zaczęło ją ogarniać znużenie i wówczas tak o sobie napisała: „Obecnie niedomagam i siedzę beczynn timer w domu. Nie ominęły i mnie skutki aklimatyzacji w gorącym kraju, ujawniające się w bolesnych wyrzutach na ciele, a że mi owe bólaczki obsypały i stopy, więc musiałam się wyrzec zwykłych wycieczek”.

Coś niby lekka struna, potręcało uczucie tęsknoty, która tym bardziej się potęgowała, że już wkrótce zamierzała opuścić przepiękną Brazylię, by powrócić do Polski, może mniej uroczej pod względem przyrody, za to bliższej jej sercu, bardzo milej i drogiej. Napisała też tak: „Wzrok mój przenikał daleki horyzont; poza nim, hen daleko leży ukochana Ojczyzna, do której wzdycham”.

Z tej pierwszej podróży za ocean, odbytej na własny koszt, powróciła Michalina Isaakowa do kraju w maju 1928 roku. Wkrótce po powrocie, odwiedziła ulubione ustronie, urządzając kilka wycieczek entomologicznych w okolicach Pilicy.

Z pobytu w Brazylii przywiozła do Polski zbiór owadów egzotycznych w ilości 15 tysięcy okazów. Mając taki zbiór, pomyślała o uprzystępnieniu szerszemu ogółowi, urządzając, na wzór męża Juliusza Isaaka, wystawy w różnych ośrodkach Polski. Wystawy te cieszyły się nadzwyczajnym powodzeniem, zwłaszcza młodzieży szkolnej. Przychodzili i starsi, aby obejrzyć ciekawe zbiory, ale też aby poznać dzielną niewiastę, która zebrała je w wśród osobliwych

okoliczności. Zbiory pokazywane na wystawach sama objaśniała, opowiadając też niejedną przygodę, jakiej doznała w wędrówkach po lasach Parany. Opowiadała niezmiennie ciekawie, jak zaznaczył A. Fiedler (1963). Może dlatego wystawy jej cieszyły się wielkim powodzeniem, jak mnie opowiadał Marian Bielewicz; w Oświęcimiu — skąd pochodził — miał okazję poznać osobiście Michalinę Isaakową w latach 30. i oglądać jej wystawę, jak też z nią porozmawiać. W tym okresie Michalina Isaakowa jeździła z wystawą entomologiczną po różnych miastach naszego kraju. Przed Wielkanocą, w roku 1932, zetknął się z nią Arkady Fiedler w Poznaniu. Tam, w sali gimnazjum przyrodniczego imienia Bergera wystawiła na pokaz swe „czarowne skarby”.

Po kilku latach pobytu w kraju Michalina Isaakowa wyruszyła z Polski na drugą wyprawę entomologiczną do Brazylii w roku 1937 i przebywała tam do roku 1939. Z drugiej podróży już nie powróciła do kraju, bowiem zaginęła bez śladu w dorzeczu Amazonki. W końcu roku 1939 nadszedł z Brazylii list, adresowany do córki Juliusza Isaaka, Henryki Ja-

kliczowej, że Michalina Isaakowa zginęła w Brazylii. Dopiero w roku 1940 Ambasada Polska w Rio de Janeiro powiadomiła Henrykę Jakliczową oficjalnie, że Michalina Isaakowa utonęła na skutek rozbicia się czółna indiańskiego na wodospadzie rzeki Ukajali, którym podróżowała „ślādami Arkadego Fiedlera”.

Tak tragicznie zakończyła się dla Michaliny Isaakowej jej druga wyprawa do Brazylii. Zgromadzone wówczas w Brazylii jej zbiory dla Polski przepadły. Trwająca wówczas druga wojna światowa uniemożliwiła rodzinie starania o sprowadzenie ich do Polski. Po wojnie było już za późno na wszelkie tego rodzaju starania.

Co stało się ze zbiorami owadów, przywiezionymi przez Michalinę Isaakową do Polski z pierwszej podróży do Brazylii, obecnie też nic nie wiadomo.

Wpłynęło 26 X 1990

Prof. dr Stanisław Kapuściński, Katedra Entomologii
Leśnej Wydziału Leśnego Akademii Rolniczej im. H.
Koliątaja w Krakowie

JACEK ROMANKOW (Poznań)

HIGIENICZNE UWARUNKOWANIA PRACY Z KOMPUTERAMI

Po okresie bezwarunkowej fascynacji mikroelektroniką i komputeryzacją jako nośnikami cywilizacyjnego postępu, również w naszym kraju od kilku lat odzywają się głosy o pewnych zagrożeniach zdrowotnych związanych z pracami wykonywanymi przy pomocy komputerów. Warto przy tym zaznaczyć, że prace przy pomocy komputerów obejmują wiele, różniących się oddziaływaniem na organizm ludzki, zajęć. Zasadniczo można wyróżnić następujące czynności: wprowadzanie danych („data entry” lub „data input”), otrzymywanie danych („data inquiry” lub „data output”), dialog z komputerem („conversational work”), redagowanie tekstu („word processing” lub „desktop publishing”), programowanie („programming”), planowanie i konstruowanie w oparciu o komputer (CAD), kontrolowanie i kierowanie procesami produkcyjnymi. Wszystkie te czynności związane są z różnym zaangażowaniem fizycznym, psychicznym, a nawet emocjonalnym osób pracujących z monitorem.

W klasycznych już pracach na temat pracy z komputerami jak na przykład Boba de Mateo *Terminal Shock — The Health Hazards of Video Display Terminals*, wydanej przez NC Press Limited w Toronto w 1986 roku szeroko dyskutowano na temat realnych, czy może tylko hipotetycznych czynników zagrożeń takich, jak: mikroklimat pomieszczeń, gdzie znajdują się komputery, hałas w tych pomieszczeniach, wibracja, pola elektromagnetyczne, statyczne pola elektryczne, jonizacja powietrza, promieniowanie rentgenowskie. Również, chociaż w dotychczasowych badaniach wpływu pracy z monitorem na ciężarne i płód nie osiągnięto jednoznacznych wyników, to pewna ostrożność jest tu wskazana.

Obecnie bardziej zwraca się uwagę na aspekty ergonomiczne i skutki społeczne intensywnej pracy przy monitorach. W nowszych generacjach urządzeń udało się zredukować takie niedogodności pracy, jak zła jakość rysunku, drgania obrazu czy refleksy świetlne na powierzchni ekranu. Również lepiej rozwiązuje się ukształtowanie klawiatury, co razem z ergonomicznie zaplanowanym miejscem pracy (stół o regulacji w pionie, przesuwalne krzesło, podpórki pod ramiona) redukuje statyczne obciążenia kręgosłupa i rąk. Nieprawidłowe oświetlenie miejsca pracy może w znacznym stopniu obciążać narząd wzroku, prowadząc do szybszego zmęczenia. Natomiast szeroko stosowane w nowoczesnych miejscach pracy z komputerami drukarki i wentylacja pomieszczeń poprzez wywołany przez te urządzenia hałas zaliczyć można do czynników niekorzystnych.

Na czoło dolegliwości zgłaszanych przez zatrudnionych przy komputerach wysuwają się bóle głowy (u 70% osób), bolesność mięśni i ścięgien (u 60%) i bóle i łzawienie oczu oraz niewyraźne widzenie u około 40% osób. Uczni zachodni Niemcy uważają, że większość tych dolegliwości wynika ze stosowania starych typów monitorów, nieergonomicznego urządzenia miejsca pracy (w 50% stanowisk pracy w byłym RFN) oraz niehigienicznego jej przebiegu. O skali zjawiska może świadczyć fakt, że w 1985 roku w RFN pracowało przy monitorach 3,2 miliona pracowników, czyli 15,5% wszystkich zatrudnionych. Według przewidywań ekspertów Niemieckiego Związku Zawodowego Urzędników ponad 70% miejsc pracy wyposażonych zostanie w komputery do roku 2000. Studium Instytutu Związkowego Ochrony Pracy, poświęcone oddziaływaniu monitorów na zdrowie („Aus-

wirkungen der Bildschirmarbeit auf Augen sowie Stütz- und Bewegungsapparat", Dortmund 1989), zwraca uwagę na jeszcze jeden aspekt stosunku człowiek — komputer. Wydaje się, że istotne są odczucia i oczekiwania pracownika w stosunku do elektronicznych systemów przetwarzania informacji. Z jednej strony mogą być one odbierane jako tajemnicze, groźne, a z drugiej jako zwykłe urządzenia do pracy. Tego typu ambiwalencja może powodować różną percepcję obciążeń wynikających z pracy przy monitorze i różne reakcje psychosomatyczne jak uczucie rozbicia, przedwczesne zmęczenie, bóle głowy, w zależności od indywidualnej konstytucji psychicznej.

Wielu pracowników, a szczególnie kobiet zatrudnionych w administracji, jak to wykazały szerokie badania ankietowe w Austrii w 1988 roku, skarży się na uczucie wyobcowania i deprecjacji ich stanowisk pracy po wprowadzeniu monitorów. Sprzyja to oczywiście wzrostowi spożycia różnego typu środków farmakologicznych mających na celu zmianę nastroju. Natomiast u osób zajmujących się przez wiele lat wprowadzaniem danych do komputera (co najmniej 25% czasu pracy) opisano tak zwany Zespół RSI (Repetitive Strain Injury), cechuje się bólami przedramion, dłoni i nadgarstka.

Tym negatywnym reakcjom zdrowotnym można w pewnym stopniu zapobiegać poprzez higieniczne zachowania zarówno w czasie, jak i po pracy. W czasie pracy warto robić krótkie przerwy połączone z prostymi ćwiczeniami fizycznymi (skłony, poruszanie

głową, krótki spacer po korytarzu czy na dworze, głębokie oddechy i tym podobne). Naturalnie należy odrzucić palenie tytoniu. Poza pracą warto kultywować takie sporty jak pływanie, gimnastykę, ćwiczenia jogi, turystykę, obserwacje przyrodnicze. Wskazane jest też ograniczenie czasu spędzanego przed ekranami na przykład telewizora czy video i ogólnie racjonalny tryb życia.

Tego typu higieniczne przyzwyczajenia warto wpajać młodym ludziom, gdyż coraz niższe roczniki ulegają fascynacji komputeryzacją, spędzając wiele godzin tygodniowo na zajęciach z komputerami. W badaniach socjologicznych wykazano ostatnio, że miłośnicy komputerów (Computer-Fans), znajdując w urządzeniu „obiektywnego” partnera w rozmowach i zabawach i wchodząc w układy towarzyskie z podobnymi sobie młodymi programistami, pomijają wiele problemów obiektywnej rzeczywistości. Powoduje to często braki w rozwoju osobowości i trudności między innymi w samodzielnym życiu rodzinnym.

Warto pamiętać o tym, że komputer musi być traktowany tylko jako narzędzie podporządkowane człowiekowi. Istotne jest też prowadzenie higienicznego trybu życia w przypadku wykonywania prac przy pomocy komputera.

Wpłynęło 16 I 1991

Jacek Romankow jest lekarzem medycyny, Poznań

BARTŁOMIEJ WYŻGA (Kraków)

ZMIANY OSADÓW KORYTOWYCH RABY W XX WIEKU JAKO PRZYKŁAD SEDYMENTACJI W DEGRADUJĄCEJ RZECIE GÓRSKIEJ

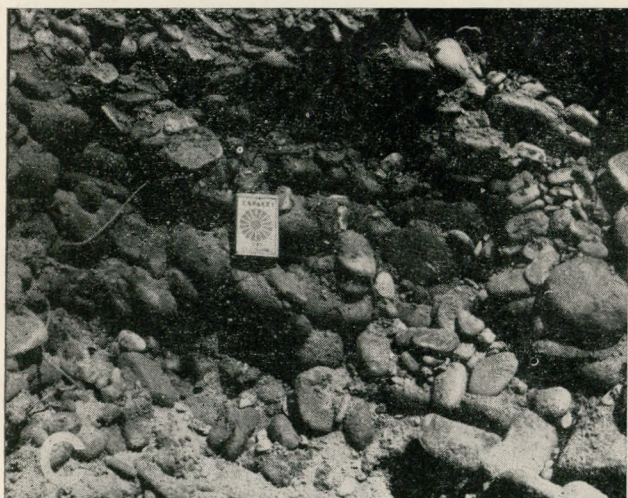
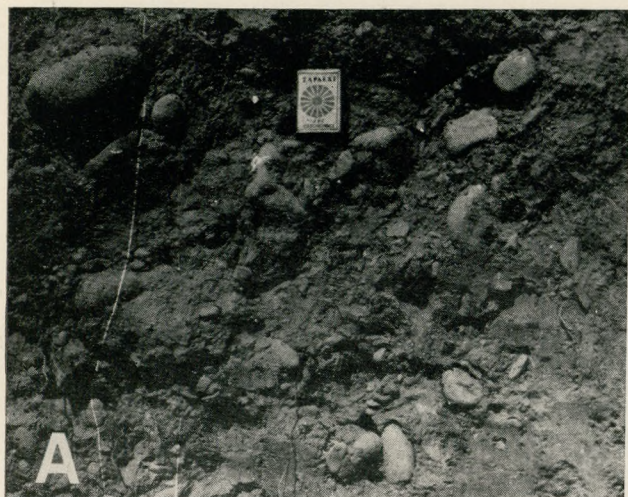
Cieki są naturalnymi układami dynamicznymi, którymi następuje przemieszczanie się w obrębie zlewni zarówno wód, jak i materiału skalnego. Przemieszczając się w obrębie geosystemów rzecznych oba te czynniki wzajemnie na siebie oddziałują, efekty zaś tych oddziaływań pozostają zapisane w postaci rzeźby koryt rzecznych i den dolin oraz deponowanych przez rzeki osadów. Wnioski o warunkach odpływu wód oraz dostawy i transportu materiału skalnego w przeszłości, formułowane w wyniku analizy paleokoryt i aluwii, mają ogromne znaczenie w prognozowaniu funkcjonowania rzek w warunkach narastającej presji człowieka na środowisko naturalne.

Szybkie pogłębianie koryt karpackich dopływów Wisły, jakie rozpoczęło się z początkiem XX wieku i dotychczas wyniosło 1,5–3,3 m, wskazuje na gwałtowne zaburzenie równowagi dynamicznej rzek. Tej długookresowej erozji wgłębnej (degradacji), odzwierciedlającej deficyt dostawy materiału dennego w stosunku do zdolności transportowej rzek, musiały towarzyszyć znaczne zmiany osadów korytowych. Przeanalizujemy, jak zmieniał się charakter osadów korytowych deponowanych w kilkukilometrowym odcinku środkowego biegu Raby, pomiędzy Dobczycami a Gdowem, począwszy od drugiej połowy XIX wieku

do czasu napełnienia zbiornika zaporowego w Dobczycach (1987).

W drugiej połowie XIX wieku Raba w środkowym biegu płynęła płytkim i szerokim (80–200 m) korytem, prostym lub dzielącym się na kilka odnóg opływających żwirowe łachy śródkorytowe. Rzeka ta deponowała masywne, nie wykazujące warstwowania żwiry (plansza IA). Niekiedy tworzą one ławice o miąższości nie przekraczającej 1 m, ścinające erozyjnie starsze, bardziej drobnoziarniste osady. Żwiry te są bardzo źle wysortowane ($\delta_i = 2,5\text{--}3,5$), średnia zaś ich średnica waha się od 5 do 20 mm ($M_z = -4,25$ do $-2,25 \phi$ — ryc. 2).

W warunkach stosunkowo wąskiego koryta i skoncentrowanego przepływu formowane były żwiry o normalnym upakowaniu, z dominacją mody żwirowej nad piaszczystą (podobne do współczesnej próby D — patrz ryc. 1D, 2D). Zajmują one dolną część pola osadów XIX-wiecznych na wykresie średnia średnica/odchylenie standardowe (ryc. 2). W miejscach rozszerzania się koryta i dzielenia przepływu przez łachy śródkorytowe powstawały żwiry luźno upakowane (z tworzącymi szkielecziarnowy otoczkami rozproszonymi w obrębie piaszczystej masy wypełniającej — plansza IA) utworzone z niemal równorzędnej ilości

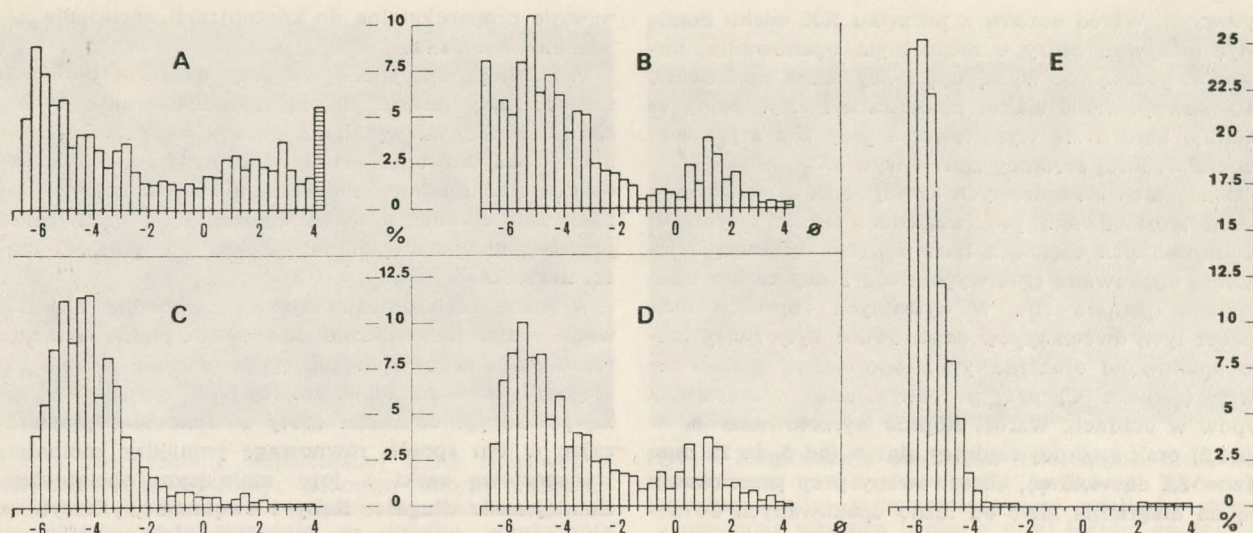


I. ZMIANY CECH TEKSTURALNYCH I STRUKTURALNYCH żwirów łach środkowej Raby zaistniałe od drugiej połowy XIX wieku do chwili obecnej. A — masywne żwiry o rozproszonym szkielecie ziarnowym (druga połowa XIX wieku); B — wypełnione ciasno upakowane żwiry, widoczna imbrykacja otoczaków (lata 50.); C — normalnie frakcjonowane żwiry o otwartym szkielecie ziarnowym, ziarna zapadają z prądem (lata 50.); D — masywne, normalnie upakowane żwiry (osady współczesnej łachy śródkorytowej); E — żwiry o otwartym szkielecie ziarnowym wykazujące normalne frakcjonowanie i tabularne warstwowanie przekątne, deponowane na stoku osypiskowym współczesnego odsypu poprzecznego w krętym odcinku. Na tyczce skala co 25 cm.





II. BAGNA BIEBRZANSKIE zimą. Fot. D. Karp



Ryc. 1. Histogramy uziarnienia (w procentach wagowych) osadów przedstawionych na planszy I. Wielkość ziarna przedstawiono w jednostkach ϕ ; $\phi = -\log_2 d(\text{mm})$, przykładowo: $-6\phi = 64 \text{ mm}$, $-2\phi = 4 \text{ mm}$, $2\phi = 0,25 \text{ mm}$. Zakreślone pola odpowiadają nie rozdzielonej frakcji najdrobniejszej

piasku i żwiru (ryc. 1A). Grupują się one na wykresie Mz/δ_1 w górnym wierzchołku pola osadów XIX-wiecznych (ryc. 2). Formowanie się takich osadów musiało zachodzić w wyniku jednoczesnej depozycji piasku i żwiru, nie zaś na drodze selektywnego wypłukania z przepływu — w miarę słabnięcia prądu — coraz drobniejszych ziarn wypełniających przestrzeń pomiędzy wcześniej zatrzymanymi ziarnami większymi.

W żwirach z drugiej połowy XIX wieku nie stwierdzono obecności poziomów bruków korytowych.

Prosty lub rozłokowy układ koryta oraz wysoki stosunek szerokości do głębokości koryta wskazują, że Raba w drugiej połowie XIX wieku była rzeką o obciążeniu dennym. Płytkie, szerokie koryto było dostosowane do przenoszenia wysokich przepływów. Częste występowanie w XIX wieku katastrofalnych powodzi było przypuszczalnie uwarunkowane z jednej strony zwiększoną wilgotnością schyłkowej fazy Małej Epoki Lodowej, z drugiej zaś malejącą, wskutek działalności człowieka (wylesianie stoków, wzrost gęstości dróg polnych, bruzdowa uprawa roślin okopowych zwiększająca spływ liniowy), retencyjnością dorzecza. Rezultatem gwałtownego odpływu wód opadowych było formowanie się fal powodziowych o wysokich wartościach szczytowych przepływów i małej objętości.

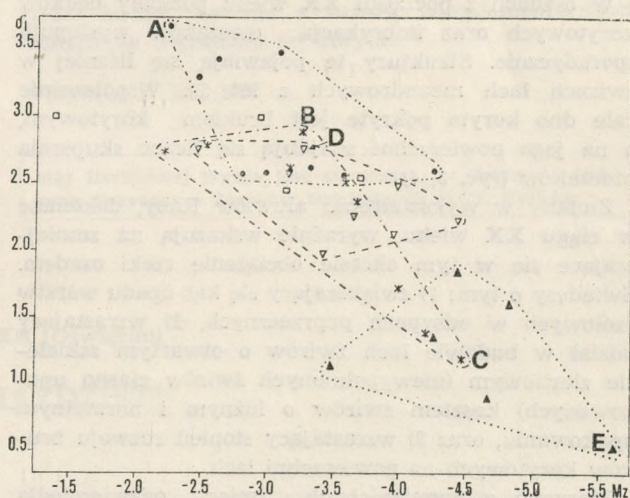
Fale tych gwałtownych powodzi, rodzących się w górskiej części dorzecza, uruchamiały i transportowały ogromne ilości materiału dennego. Po przejściu szczytu fali powodziowej ulegał on gwałtownej depozycji, a szybkie opadanie wód powodziowych uniemożliwiało przemywanie i sortowanie materiału dennego. Efektem wyrównania naprężeń ścinających w szerokim, płytkim korycie było formowanie słabo zróżnicowanych facjalnie osadów.

Z początkiem XX wieku w dolnym i środkowym biegu Raby rozpoczęto prace regulacyjne. Polegały one na prostowaniu i skracaniu biegu rzeki przekopami przecinającymi zakola, zwężaniu koryta za pomocą ostróg i zabezpieczaniu brzegów wklęsłych przed erozją kamiennymi umocnieniami. Jednocześnie na potokach w górskiej części dorzecza rozpoczęto wznoszenie licznych zapór przeciwrumowiskowych. W wyniku

prac regulacyjnych prowadzonych, z przerwą w okresie II wojny światowej i bezpośrednio po jej zakończeniu, do czasów obecnych długość Raby w odcinku od Gdowa do ujścia uległa zmniejszeniu o 16%.

W kilka lat po podjęciu prac regulacyjnych rozpoczęło się naturalne pogłębianie koryta rzecznej, które do chwili obecnej wyniosło około 3 m (Gdów). Pogłębianiu się koryta rzecznej towarzyszyło jego zwężanie (do 60—120 m obecnie w środkowym biegu); tempo tych procesów było szczególnie duże w ostatnich 30 latach. W pierwszej połowie stulecia koryto wielonurtowe w środkowym biegu rzeki uległo przekształceniu w jednonurtowe. Jednocześnie pojawiła się tendencja do meandrowania rzeki, wyrażona formowaniem koryta o trójkątnym przekroju z przegłębieniami po wklęsłej stronie i żwirowymi łachami po wypukłej stronie zakoli, usytuowanymi na przemian przy przeciwnych brzegach koryta.

Jednocześnie ze zmianami w morfologii koryta rzecznej dokonywały się zmiany charakteru osadów ko-



Ryc. 2. Wykres zależności pomiędzy średnią średnicą (Mz) a standardowym odchyleniem (δ_1), wyrażonymi w jednostkach ϕ , dla osadów o różnym wieku: ● — druga połowa XIX wieku; □ — początek XX wieku; ☆ — lata 50.; ▽ — współczesne odcinki o małej krętości; ▲ — współczesne odcinki o dużej krętości. Literami oznaczono osady pokazane na planszy I

rytowych. Wśród osadów z początku XX wieku dominują masywne żwiry o normalnym upakowaniu, natomiast podrzędnie występują żwiry luźno upakowane lub niewypełnione ciasno upakowane żwiry. Osady te cechuje bardzo złe wysortowanie przy znacznym rozrzucie średniej średnicy ziarna (ryc. 2).

Osady łąch meandrowych krętej rzeki z lat 50. były silnie zróżnicowane pod względem teksturalnym. W proksymalnych częściach łąch powstawały żwiry normalnie upakowane oraz wypełnione żwiry ciasno upakowane (plansza IB). W dystalnych częściach łąch oprócz tych dwóch typów deponowane były żwiry luźno upakowane oraz niewypełnione ciasno upakowane żwiry (plansza IC), przy podobnym udziale wszystkich typów w osadach. Wzrost stopnia wysortowania ($\delta_1 = 2,9-1,2$) oraz średniej średnicy ziarna (od 5 do 22 mm, $M_z = -2,2$ do $-4,45 \phi$), obserwowany przy przesuwaniu się na diagramie M_z/δ od luźno upakowanych do niewypełnionych ciasno upakowanych żwirów (ryc. 2), odzwierciedla malejący udział mody piaszczystej w osadach (ryc. 1B, C).

Zróżnicowanie współczesnej rzeki na odcinki o małej oraz o dużej krętości znajduje odzwierciedlenie w grupowaniu się powstających w ich obrębie osadów w odrębne pola na diagramie M_z/δ_1 (ryc. 2). Na łąkach bocznych i śródkorytowych w odcinkach o małej krętości deponowane są normalnie upakowane (plansza ID) oraz wypełnione, ciasno upakowane żwiry, o znacznym udziale mody piaszczystej (ryc. 1D). Osady te cechuje bardzo złe wysortowanie ($\delta_1 = 2,0-2,75$ — ryc. 2).

Na łąkach meandrowych w odcinkach o dużej krętości deponowane są niewypełnione ciasno upakowane żwiry (plansza IE). Osady te cechuje brak lub nieznaczny udział mody piaszczystej (ryc. 1E). Ich wysortowanie zmienia się od złego do umiarkowanie dobrego ($\delta_1 = 1,8-0,53$), średnia zaś średnica waha się od 12 do 50 mm ($M_z = -3,5$ do $-5,6 \phi$), (ryc. 2). Żwiry te formują odsypy poprzeczne o stromym stoku osypiskowym (plansza IE). Cechuje je wielkoskalowe tabularne warstwowanie przekątne oraz zmniejszanie się wielkości otoczków ku górze (plansza IE).

W osadach z początku XX wieku poziomy bruków korytowych oraz imbrykacja otoczków występują sporadycznie. Struktury te pojawiają się liczniej w żwirach łąch meandrowych z lat 50. Współcześnie całe dno koryta pokryte jest brukiem korytowym, a na jego powierzchni znajdują się liczne skupienia otoczków (ryc. 3, 4).

Zmiany w wykształceniu aluwii Raby, dokonane w ciągu XX wieku, wyraźnie wskazują na zmniejszające się w tym okresie obciążenie rzeki osadem. Świadczy o tym: 1) zwiększający się kąt upadu warstw czołowych w odsypach poprzecznych, 2) wzrastający udział w budowie łąch żwirów o otwartym szkieletcie ziarnowym (niewypełnionych żwirów ciasno upakowanych) kosztem żwirów o luźnym i normalnym upakowaniu, oraz 3) wzrastający stopień rozwoju bruków korytowych na powierzchni łąch.

Pierwsza z wymienionych zmian odzwierciedla zmniejszający się udział piasku w dostarczonym osadzie. Malejąca zawartość piasku w żwirach łąch wskazuje bezpośrednio na zmniejszającą się ilość piasku przenoszonego w formie obciążenia dennego. Z kolei formowanie bruków korytowych wymaga znacznej tubulencji przepływu, której intensywność jest od-

wrotnie proporcjonalna do koncentracji obciążenia zawiesinowego rzeki.

Przyczyną zmniejszonej dostawy osadu w bieżącym stuleciu były pewne zmiany gospodarowania w dorzeczu. Należy tu wymienić zmiany w sposobach rolniczego użytkowania gruntów, prowadzące do zaniechania orki zgodnie ze spadkiem stoków oraz do terasowania stoków, a także wznoszenie licznych zapór przeciwrumowiskowych na potokach w górskiej części dorzecza.

W warunkach umożliwiających swobodne kształtowanie biegu dostosowanie się rzeki do zmniejszającego się obciążenia osadem następuje poprzez wzrost jej krętości. Prowadzi to do zmniejszenia się spadku rzeki, powodując obniżenie mocy strumienia i przywracając w ten sposób równowagę pomiędzy zdolnością transportową rzeki a jej malejącym obciążeniem. Zmniejszenie długości Raby i zwężenie jej koryta w wyniku prac regulacyjnych, prowadzące do zwiększenia mocy strumienia, spowodowało zatem drastyczne zaburzenie stabilności rzeki. Wzbudziło to, w formie mechanizmów kompensacyjnych, degradację koryta oraz zmiany charakteru osadów korytowych.

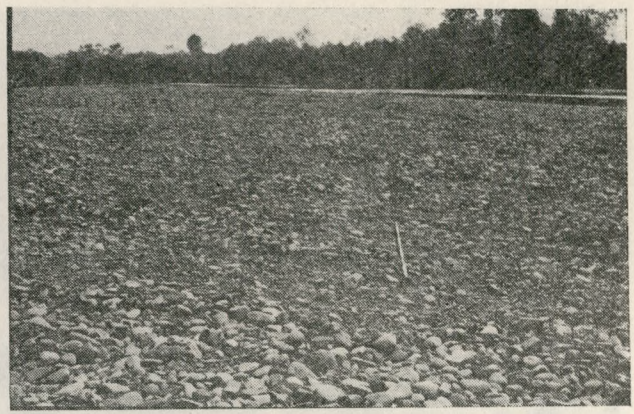
Wzrost krętości rzeki w połowie bieżącego stulecia, jaki nastąpił po zniszczeniu budowli regulacyjnych, umożliwił okresowe zahamowanie pogłębiania koryta środkowej Raby. Dalsze, teraz znacznie szybsze, pogłębianie koryta w tym odcinku oraz zasadnicza przebudowa układu facji w ostatnich 30 latach wywołane zostały ponowną regulacją rzeki — powodującą wzrost mocy strumienia — oraz zmianami w przebiegu odpływu. Przy wzroście średniego rocznego przepływu o 30% nastąpił równocześnie w tym okresie ponad dwukrotny spadek przeciętnej wielkości maksymalnych rocznych przepływów oraz pewne wydłużenie się czasu trwania przepływów większych niż średnie (z 86 dni w latach 1951—60 do 107 dni w dekadzie 1961—70). Oznacza to, że wysokie i strome fale powodziowe zostały zastąpione falami o szczytowych przepływach złagodzonych i bardziej rozciągniętych w czasie lub też ustąpiły miejsca częstszym i mniejszym falom wezbraniowym. Prawdopodobnie zmodyfikowany charakter odpływu jest wynikiem obu typów zmian.

Przy mniejszych przepływach powodziowych dostawa osadu ze zlewni musiała ulec zmniejszeniu; efekt ten nabożył się na obniżenie dostawy wynikające z kontroli przepływu obciążenia dennego na potokach górskich. Jednocześnie dłuższe utrzymywanie się przepływów wyższych, niż średnie sprzyjało rozmowywania dna i odprowadzaniu osadu w dół rzeki.

Zasadniczym mechanizmem samoregulacji rzeki w XX wieku — w warunkach krętości rzeki ustabilizowanej przez budowle regulacyjne — były, obok postępującej w górę biegu degradacji koryta (powodującej zmniejszenie spadku rzeki), zmiany charakteru osadów korytowych. Zmierały one do przywrócenia równowagi pomiędzy zwiększoną zdolnością transportową rzeki a jej zmniejszającym się obciążeniem poprzez obniżenie podatności ziarn na uruchomienie. Selektywne wymywanie drobniejszych ziarn z materiału dennego powodowało stopniowy wzrost średniej średnicy osadów korytowych (ryc. 2). Ustało formowanie się żwirów luźno upakowanych (plansza IA), z których powierzchni znaczna część ziarn mogła być łatwo ponownie uruchomiona. Coraz więk-



Ryc. 3. Powierzchnia współczesnej łachy żwirowej w korycie środkowej Raby. Widoczny dobrze wykształcony bruk korytowy — warstwa stosunkowo gruboziarnistego osadu powstała w wyniku wypłukania przez prąd drobniejszych ziarn ze złożonego osadu — oraz, w środku zdjęcia, skupienie otoczków. Kierunek przepływu od prawej ku lewej



Ryc. 4. Eksploatacja otoczków tworzących bruk korytowy na powierzchni łachy żwirowej. Widoczna wyraźna różnica wysortowania oraz wielkości ziarna pomiędzy warstwą bruku a niżej ległym osadem

szego znaczenia nabierała natomiast depozycja żwirów ciasno upakowanych, a zwłaszcza formowanie się bruków korytowych i skupień otoczków (ryc. 3,4). Dachówkowate i skośne pod prąd ułożenie ziarn bruków korytowych oraz osłanianie ziarn w pozycji zaprawowej przez ziarna(o) czołowe w skupieniach otoczków powodują, że pokrywające dno cząstki wymagają do uruchomienia znacznych sił wleczenia i podnoszących, wykazują zatem znaczną stabilność hydrodynamiczną.

W ciągu XX wieku, oprócz spadku obciążenia rzeki osadem (odzwierciedlającego niezależne od geosystemu zmiany dostawy wynikłe ze zmian gospodarowania w dorzeczu oraz od przebiegu zjawisk klimatyczno-hydrologicznych), zaznaczyło się także zmniejszenie udziału obciążenia dennego w jej całkowitym obciążeniu. W rezultacie Raba w środkowym biegu zmieniła się z rzeki o obciążeniu dennym w rzekę o obciążeniu mieszanym. Morfologiczną tego konsekwencją było uformowanie się koryta jednonurtowego, o tendencji do meandrowania. Czynniki warunkujące zmianę dominującego typu obciążenia rzeki były: 1) wzrost frakcji materiału dennego, 2) zastępowanie w materiale dennym żwirów luźno upakowanych żwirami o ciasnym upakowaniu, 3) wzrost głębokości koryta, oraz 4) zmniejszenie się przepływów powodziowych. Zmierały one do zmniejszenia rozmiarów obciążenia dennego rzeki poprzez obniżenie

średnich naprężeń ścinających wywieranych na dno (3,4) oraz obniżenie podatności ziarn na uruchomienie (1,2,3).

W 1986 roku rozpoczął funkcjonowanie zbiornik zaporowy w Dobczycach. Można oczekiwać, iż wyrównanie przepływów powodziowych oraz przechwytywanie przez zbiornik osadu dostarczanego z górskiej części dorzecza spowodują kontynuację zarówno pogłębiania koryta, jak i przekształcania osadów korytowych Raby w jej środkowym i dolnym biegu.

Znaczne pogłębienie koryt rzek karpackich w XX wieku wywołało szereg negatywnych dla środowiska przyrodniczego i gospodarki człowieka następstw. Degradacja koryta oraz omówione zmiany charakteru osadów korytowych to wzajemnie uzupełniające się procesy, w wyniku których następuje dostosowanie się rzeki do zmniejszonego obciążenia osadem. Należy zatem zdawać sobie sprawę, iż wynikiem działań zaburzających pożądane zmiany osadów korytowych rzeki (np. eksploatacji otoczków tworzących bruk korytowy — ryc. 4 — lub niszczenia ich dachówkowatej struktury wskutek przejazdu pojazdów po dnie rzeki) będzie, zgodnie z zasadą komplementarności, wzmocnienie degradacji jej koryta.

Wpłynęło 17 XII 1990

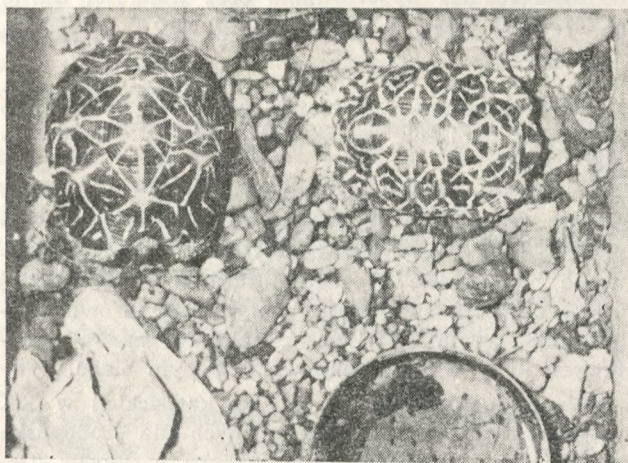
Mgr Bartłomiej Wyżga jest asystentem w Zakładzie Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN, Kraków

ANTONI ŻYLKA (Oświęcim)

ŻÓŁW GWIAZDZISTY

Żółw gwiaździsty *Geochelone elegans* (Schoepff, 1795) jest jednym z najpiękniejszych gatunków należących do rodziny żółwi lądowych (*Testudinidae*). Osiąga długość 25-30 cm, rekordowy osobnik osiągnął 38 cm. Samice są nieco większe od samców. Silnie wysklepiony pancerz u dojrzałych osobników jest wydłużony, u młodych bywa prawie okrągły. Przy nasadzie

tylnych nóg pancerz jest najszerszy. Tarcze grzbietowe są powyginane, tworząc charakterystyczne garby. Spotyka się jednak również osobniki pozbawione takich wypukłości. Niektórzy autorzy sądzą, że tworzenie się garbów jest wynikiem pożywienia bogatego w wodę, ale ubogiego w wapń. Cechą charakterystyczną gatunku jest brak tarczy karkowej (nucha-



Zółwie gwiazdziste (młode) w terrarium. Fot. A. Żyłka

le). Nad ogonem znajduje się jedna szeroka tarcza nadogonowa (supracaudale). Na plastronie widoczne jest płytkie wcięcie z przodu i szerokie z tyłu. Na przedniej powierzchni przednich nóg widnieją szerokie, duże rogowe łuski. Ogon jest u obu płci bardzo krótki.

Karapaks ma barwę ciemnobrunatną do prawie czarnej. Na tym tle na każdej tarczy jest żółte centrum, od którego ciągną się promienie ku krawędziom tarczy (zwykle 5-10). Plastron ma podobny deseń, ale z wiekiem żółty rysunek stopniowo zanika. U młodych osobników żółte promieniste paski widoczne są tylko na tarczach centralnych (centralia) i bocznych (lateralia). Zazwyczaj jest ich 3 lub 4, natomiast na tarczach brzeżnych (marginalia) i na plastronie są tylko żółte plamki.

Zółw gwiazdzisty zamieszkuje Sri Lankę i wschodnią część Indii aż do Bangladeszu, a rzadko spotyka się go w Pakistanie. Żyje na równinach porośniętych gęstymi trawami, a także na zalesionych dolnych partiach pagórków. Na przedmieściach Karaczi (Pakistan) można go spotkać w stanie półoswojonym na zarośniętych trawą dziedzińcach przy rezydencjach. W Sri Lance spotyka się go również na terenach półpustynnych.

W ciągu dnia, gdy słońce stoi wysoko, żółwie przebywają w ukryciu w gęstych trawach lub zaroślach, natomiast aktywne są w porze deszczowej (w Pakistanie od końca czerwca do końca września lub początku października). Szczególnie aktywne są w gorące dni podczas i po burzy. W Indiach stwierdzono, że okres

intensywnego wzrostu i przyrostu ciężaru ma miejsce między czerwcem i wrześniem (tj. wilgotna pora monsunowa).

Zółw gwiazdzisty odżywia się, podobnie jak inne żółwie lądowe, głównie pokarmem roślinnym. W Indiach obserwowano go zjadającego owoce *Hibiscus esculentus*, a również kwiaty i liście *Hibiscus rosasinensis* (zwłaszcza opadłe kwiaty), z pokarmu mięsnego natomiast młode ślimaki.

Okres rozmnażania przypada na porę deszczową. Samce w okresie godowym wydają chrząkające dźwięki i toczą walki godowe. Według jednych obserwacji samica zwilża płynem obficie wydalanym z kloaki miejsce wybrane do składania jaj, tak że gleba zamienia się w tym miejscu w muł, co ułatwia kopanie jamy, a potem jej ściany osiągają znaczną twardość. Zaobserwowano, że samica wykopała w ciągu 2 godzin dół 15-centymetrowej głębokości, do którego złożyła 4 jaja. Następnie tylnymi nogami ubijała ziemię nad jajami, podnosząc się wysoko na przednich nogach i opadając pancerzem brzuszny na gniazdo. Powtarzała to kilkakrotnie, tak że miejsce złożenia jaj zostało całkiem zamaskowane. Cały proces trwał około 4 godz. W innym opisie podano, że składanie jaj zaczęło się o godzinie 18, a zakończyło się dopiero po północy. Samica złożyła wówczas 16 jaj.

Jaja są eliptyczne, o białej, matowej, twardej i kruchej skorupie. Obserwację rozwoju żółwi przeprowadzono przenosząc świeżo złożone jaja do szklanych słoików i umieszczając pod 5-centymetrową warstwą wilgotnej ziemi. Otwarte słoiki trzymano w szafie. Część żółwi wylęła się po 47-54 dniach inkubacji, osiągając ciężar 16-25,5 g. Pozostałe natomiast wylęły się po 111-147 dniach, osiągając ciężar 12 do 25 g. Różnice w długości okresu inkubacji były spowodowane różnicami temperatury w czasie jej trwania (sugerowano również, że być może różny jest czas inkubacji jaj dla obu płci). U młodych po wylęgu pancerz ma wymiary od 4-4,5 cm na 3-3,5 cm. Ubarwienie koloru sepii z kontrastowym rysunkiem barwy kości słoniowej lub kremowym. Minton przypuszcza, że w Pakistanie młode wylęgają się w lutym lub marcu i po zostają zagrzebane aż do okresu deszczowego, kiedy dopiero pojawiają się na powierzchni.

Ze względu na dekoracyjny wygląd żółwie te chętnie są trzymane w niewoli. Do ich hodowli wystarczy suche terrarium średniej wielkości (w lecie można je z powodzeniem trzymać w terrarium ogrodowym — warunkiem jednak jest możliwość schronienia się żółwi przed upałem oraz temperatura w nocy nie niższa niż 18°C). Podłoże terrarium może stanowić piasek i drobny żwir. Kilka kamiennych płyt należy tak ustawić, aby żółwie mogły się wsuwać do kryjówek. Część powierzchni można pokryć darnią wymieniając co pewien okres czasu na świeżą. Niewskazane jest natomiast obsadzanie dna zbiornika roślinami, gdyż żółwie uszkadzają rośliny. Zółw gwiazdzisty od czasu do czasu dużo pije — wskazane jest umieszczenie w terrarium dużego płytkiego naczynia napełnionego stale świeżą wodą (może to być wymodelowana wanienka cementowa). Temperatura w lecie powinna się utrzymywać w granicach 24-30°C przy dużej wilgotności powietrza, wskazana jest jednak strefa chłodniejsza w terrarium — około 20°C, nocą natomiast należy ją obniżyć na 20-25°C. Jako oświetlenie najlepsze jest przedpołudniowe słońce, w póź-

niejszych godzinach — świetlówka. Jesienią i zimą wskazane jest naświetlanie promieniami ultrafioletowymi.

Pokarm żółwia musi być urozmaicony: jabłka, pomidory, pomarańcze, banany, sałata, gotowane ziemniaki. Od czasu do czasu można im podawać mięso, chociaż tutaj gusty żółwi są bardzo zindywidualizowane. Wskazany jest dodatek wapnia i witamin. Odpowiednie żywienie jest szczególnie ważne między czerwcem a wrześniem, gdyż jest to okres ich najintensywniejszego wzrostu.

Różne są zdania hodowców odnośnie do ich zimowania. Jednak niektórzy hodowcy sądzą, że jest wskazany spoczynek zimowy przez okres dwóch miesięcy. Po-

winny być wówczas trzymane w pomieszczeniu o temperaturze 18-20°C przy dużej wilgotności powietrza (dobrze nadaje się do tego celu wilgotna piwnica). Wysoka wilgotność jest korzystna, gdyż redukuje zużycie rezerw tłuszczowych żółwi. Pod koniec okresu spoczynku zwierzęta są powoli ogrzewane, a następnie kąpane w letniej wodzie i przenoszone do ciepłego pomieszczenia.

W niektórych rejonach żółw gwiaździsty jest gatunkiem zagrożonym.

Wpłynęło 7 III 1990

Mgr Antoni Zylka jest nauczycielem biologii w Liceum Ogólnokształcącym im. St. Konarskiego, Oświęcim

ANDRZEJ KALETA (Toruń)

SPOŁECZNE ROLE SOCJOLOGII WSI

Socjologowie wsi spotykają się niekiedy z zarzutem, że ich dyscyplina nie ma już dzisiaj racji bytu. Twierdzi się, że społeczności wiejskie są kwintesencją „zdrowia” w obrębie chorej ludzkości. W związku z tym, każda ingerencja z zewnątrz szkodzi samoregulującym się mechanizmom ich rozwoju. Nie musimy dowodzić, że przekonanie o doskonałej kondycji środowisk rustykalnych jest niedopuszczalnym uproszczeniem. Wręcz przeciwnie, bez zastosowania środków ratunkowych, nad którymi pracują socjologowie, wieś w niedalekiej przyszłości przestanie istnieć.

Można się również spotkać z rozumowaniem przeciwnym: społeczności wiejskie, przynajmniej w krajach uprzemysłowionych, przekształcają się powoli w organizmy miejskie, w związku z czym socjologia traci swój przedmiot badań. Takiemu punktowi widzenia przeczy jednak rzeczywistość, gdyż właśnie w krajach uprzemysłowionych (np. Holandia, USA), o najbardziej zaawansowanych procesach urbanizacji na wsi, socjologia wsi i rolnictwa, pod wpływem zapotrzebowania na jej usługi staje się dyscypliną coraz bardziej aplikacyjną.

Zaprezentowane opinie, bez względu na ich zasadność merytoryczną, świadczą z pewnością o potrzebie przeanalizowania społecznych ról socjologii wsi.

Tradycyjne role socjologii wsi: rejestrowanie i objaśnianie rzeczywistości

Tradycyjne zadania socjologii wsi ograniczają się do wyjaśniania społeczno-kulturowej przeszłości środowisk rustykalnych oraz dostarczania naukowo udokumentowanych przesłanek do programowania ich rozwoju. Mieszkańcy wsi, politycy czy planiści oczekują jednak od tej dyscypliny wiedzy praktycznej. Pierwsi oczekują argumentów wspierających działania służące poprawie warunków życia i pracy na wsi, drudzy interesują się diagnozą stanu aktualnego i prognozami rozwoju wsi.

Określeniem społecznych ról socjologii wsi (tradycyjnej) w krajach przemysłowych zajął się w latach sześćdziesiątych James H. Coop (*Our Changing Rural*

Society: Perspectives and Trends, Ames/Iowa 1964), wskazując, iż powinna ona objaśniać ludności miejskiej istotę współczesnych przemian na wsi, korygować jej wyobrażenia o bezproblemowej egzystencji ludzi wiejskich, analizować procesy zachodzące na wsi dla celów państwowej polityki rolnej, sygnalizować zagrożenia kulturowe, przedstawiać przesłanki naukowe na rzecz szybkiej urbanizacji wsi, pomagać w rozwiązywaniu problemów społecznych ludzi migrujących ze wsi, rozpoznawać potrzeby miejskie w zakresie towarów i usług oferowanych przez wieś, przystosowywać wiejskie doświadczenia modernizacyjne krajów uprzemysłowionych w krajach słabiej rozwiniętych.

Społeczna rola zatem tak rozumianej socjologii wsi ma charakter ograniczony, w zasadzie ma ona wspomagać dyscypliny stosowane — politykę agrarną i planowanie społeczne w wyjaśnianiu pojęć, tworzeniu wskaźników charakteryzujących społeczną przestrzeń wsi, informowaniu o strukturach komunikacyjnych, mechanizmach zmian, w obalaniu mitów o wsi.

Rejestrująco-objaśniająca socjologia wsi wywodzi się z przyjmowanego przez dziesięciolecia założenia socjologii ogólnej o nieuniknionym rozwoju wszystkich społeczeństw do postaci uprzemysłowionej. Następstwem tego była teza o ewolucji wsi w kierunku przemysłowo-miejskim, a więc o przenikaniu do środowisk rustykalnych cech społeczno-kulturowych miasta. Efektem tego założenia było pojawienie się w socjologii wsi, na przełomie lat 50.-60., najpierw w RFN, a potem w innych krajach europejskich, także w Polsce, programów „modernizacji” wsi.

Modernizacja — paradygmat rozwoju wsi

„Z historycznego punktu widzenia... — pisze W. Pevetz w referacie na I Europejski Kongres Odnowy Wsi (Krems, 1987) — ... modernizacja oznaczała przezwyciężenie, względnie likwidację tego, co będąc przestarzałym i zacofanym, w dynamicznie pojmowanej teraźniejszości stawało się hamulcem rozwoju. Wspólny mianownik wszelkich związanych z tym dą-

zeń stanowiła w owym czasie modernizacja wsi, pojmowana bardzo szeroko, a więc jako racjonalizacja gospodarki, urbanizacja osiedli wiejskich, funkcjonalizacja struktur". W ujęciu krańcowym, zdaniem autora powyższej wypowiedzi, mogłoby to oznaczać uwikłanie każdej wsi w sieć autostrad, zabudowę miejską, neony, olbrzymie wystawy, likwidację nieuprząnych elementów krajobrazu, łączenie gospodarstw, itp.

Zmiany miały zachodzić również w sferze społeczno-kulturowej. A więc: trwałe wpojenie wartości uniwersalnych i egalitaryzm we wszystkich dziedzinach życia, instytucjonalizacja tradycyjnych więzi społecznych (zamiast prestiżu osobistego i szacunku dla rodziny i społeczności lokalnej — równość praw i obowiązków), eliminowanie tradycyjnej kultury ludowej z życia i świadomości mieszkańców wsi oraz upowszechnianie jednolitego, miejskiego modelu kultury materialnej i poziomu konsumpcji.

Działania te z pewnością doprowadziły do tzw. awansu cywilizacyjnego wsi. Jej mieszkańcom żyje się dziś łatwiej i prawdopodobnie wygodniej. Nie oznacza to wcale, że są szczęśliwsi i lepiej wiedzą, na jakich wartościach opierać swoje życie. Zbyt funkcjonalistyczny sposób wprowadzania innowacji, mechaniczne rozumienie sprawności instytucji wiejskich powodują obecnie wiele negatywnych zjawisk w przestrzeni społeczno-kulturowej i przyrodniczo-krajobrazowej, zagrażającej jej dalszemu istnieniu. Są nimi: masowa migracja do miast, wzrost zjawisk patologicznych, prywatyzacja uczestnictwa w kulturze, zanik kontaktów towarzyskich, pogłębianie się poczucia osamotnienia, izolacja społeczna. Wszystko to jest następstwem utraty tożsamości kulturowej, tzn. zniszczenie zasad organizujących spójne doświadczenie społeczne mieszkańców wsi. Zastąpiono ją schematami norm sztucznie przeniesionych z miasta.

„Wydobycie” nowej tożsamości kulturowej wsi stanowi dzisiaj podstawowy warunek jej normalnego rozwoju. Nie może być jednak ona oparta wyłącznie na tradycji, powinna być wzbogacona w nowe doświadczenia, uwzględniać zróżnicowane postawy, odczucia moralne i estetyczne mieszkańców wsi, zwłaszcza zaś młodego pokolenia.

Pojawia się zatem niezmiernie ważny obszar działania dla „nowej” socjologii wsi.

W przestrzeni przyrodniczo-społecznej przebiegają również niekorzystne dla wsi procesy. Nowoczesna agrotechnika, nieprzemyślane regulacje stosunków wodnych, ciężki sprzęt rolniczy, wielkoobszarowe monokultury, nowe odmiany roślin uprawnych prowadzą do coraz szybszej utraty gleby bądź degradacji połączonej ze spadkiem plonowania i jakości płodów rolniczych. Wyczerpują się rezerwy opłacalności kultury agrotechnicznej.

Rolnictwo państw wysokoprzemysłowych oscyluje w pobliżu sytuacji kryzysowej. Zdaniem zaś naj-

wybitniejszych znawców, jedynym ratunkiem jest powrót do naturalnego gospodarowania w środowisku. Na zaburzenia w ekosystemie nakłada się niszczenie krajobrazu wiejskiego przez nowoczesne budownictwo oraz brak szacunku dla starych budowli. Do degradacji krajobrazu przyczynia się również masowa turystyka. Dostrzega się już pierwsze skutki dewastacji krajobrazu wiejskiego — zanikanie, zwłaszcza w młodym pokoleniu, poczucia związku z ziemią ojczyzną, niezbędnego do tworzenia symboli i zbiorowej pamięci. Bez nich rozpada się więź społeczna i procesy integracyjne w obrębie społeczności ludzkich.

Przeciwstawienie się wskazanym zagrożeniom wymaga nowej filozofii rozwoju wsi, uwzględniającej swoje dla niej wartości kulturowe, specyfikę środowiska przyrodniczego, harmonię między człowiekiem a naturą. Muszą się więc poszerzyć społeczne role socjologii wsi.

Socjologia wsi kreująca rzeczywistość

Przed socjologią wsi staje obecnie zadanie poszukiwania nowych paradygmatów rozwoju środowisk rustykalnych, niezależnych od dotychczasowych wzorców urbano-centrycznych, sformułowanie nowych zasad i celów rozwoju środowiska wiejskiego, a w efekcie — także miejskiego.

Należy sądzić, iż u podstaw nowej socjologii wsi powinno leżeć założenie, że dalszy rozwój środowisk wiejskich może się odbywać tylko w harmonii interesów sfery ekonomicznej i sfery przyrodniczo-kulturowej. Inaczej mówiąc, kultywowanie szacunku dla przyrody i wartości lokalnych powinno się „opłacać” mieszkańcom wsi; wiązać go ze wsią, a nie od niej oddalać. Nie może to mieć nic wspólnego z „etnografizacją” czy z sztucznym zamykaniem drogi procesom modernizacyjnym. Te ostatnie jednak nie powinny oznaczać „umiastowienia”.

Socjologia wsi powinna zająć się przewyższaniem sprzeczności między tradycją a postępem, łagodzeniem konfliktu interesów między miastem a wsią, towarzyszącego rozwojowi wsi od dziesięcioleci.

Dokonać się to może poprzez wydobywanie i do wartościowywanie pierwiastków samorozwojowych, kształtowanie wiejskich kryteriów nowoczesności, wypieranie ze świadomości ludzi wiejskich wzorów życia panujących na skondensowanej przestrzeni miejskiej.

Samookreślenie, samoinicjatywność i samoopowiedzialność mieszkańców wsi to podstawowe kierunki pożądanych przemian, a jednocześnie alternatywa wobec wynikających z paradygmatu „modernizacji” tendencji centralistycznych.

Wpłynęło 13 XI 1990

Prof. dr hab. Andrzej Kaleta jest pracownikiem Katedry Socjologii UMK, Toruń

Z ZAGADNIEŃ KOSMOLOGII WSPÓŁCZESNEJ

Czym zajmuje się kosmolog?

Najprostsza odpowiedź brzmi: wszechświatem. Trochę obszerniej można powiedzieć: strukturą wszechświata. Odpowiedzi te, pozornie jasne, kryją w sobie cały szereg niedomówień. Naszym zadaniem będzie owe niedomówienia, a przynajmniej niektóre z nich, ujawnić i w pewnym stopniu wyjaśnić. Już samo pojęcie „wszechświat”, po chwili zastanowienia, staje się niejasne. Nawet ktoś, kto nie interesuje się kosmologią, może łatwo dojść do wniosku, że wszechświat to wszystko, co istnieje. Stwierdzenie takie jest prawdziwe, ale niczego nie wnosi do naszej i tak posiadanej już wiedzy. Dzieje się tak dlatego, że to co kryje się pod pojęciem „wszechświat” definiujemy przy pomocy tego, co kryje się pod stwierdzeniem: „wszystko, co istnieje” i na odwrót. Oczywiście, przy wprowadzeniu wszelkich terminów natrafiamy wcześniej, czy później, na pojęcie pierwotne — takie, których już nie wyjaśniamy i które są intuicyjnie jasne. W przypadku przedstawionej definicji wszechświata intuicyjność wyrażenia definiowanego i intuicyjność członów definiującego są porównywalne. Poza tym rozumienie terminu: „wszechświat” cechuje daleko idąca ogólność, tak dalece, że przeszkadza ona w konkretnych zastosowaniach.

Przypatrzmy się innym definicjom terminu „wszechświat”. Wybitny kosmolog H. Bondi podaje trzy definicje. W pierwszej wszechświat to zbiór wszystkich obiektów, do których może być zastosowana teoria fizyczna, niezależnie od tego czy są one obserwowane, czy też nie. Zgodnie z drugą wszechświat to zbiór obiektów, które są obserwowane teraz lub będą obserwowane w przyszłości. Trzecia definicja każe nam traktować wszechświat, jako zbiór obiektów obserwowanych obecnie. Definicje te tworzą wyraźną hierarchię ze względu na stopień ogólności. Zaczniemy od trzeciej — najwęższej. Zbiór obiektów obserwowanych obecnie utożsamiany jest nieraz z metagalaktyką. Owa metagalaktyka stanowi kulę o promieniu 10^{28} cm. Wszechświat astronomiczny, dany definicją trzecią, jest w mniejszym stopniu „uwikłany” w teorię niż obiekty określone definicjami pierwszą i drugą. I tak, zbiór wyznaczony przez definicję drugą zależy zarówno od modelu, jak też od chwili obserwacji oraz ruchu obserwatora. Dodajmy, że skoro zbiór pt. „wszechświat” dany definicją (2) zależy od modelu, to zależy również od teorii, z której to teorii modelem mamy do czynienia. Wynika to z faktu, że każda wyrażona w języku matematyki teoria — z takimi mamy do czynienia w kosmologii — „produkuje”, teoretycznie rzecz ujmując, nieskończenie wiele modeli. Jednak zgodnie z definicją drugą, w pewnym sensie, „zapominamy” o obiektach innych niż te, które dane są przez interesujący nas model. Najogólniejsza, spośród definicji Bondiego, jest definicja pierwsza. Zgod-

nie z nią ramy tego, co nazywamy wszechświatem, wyznacza teoria, a nie model — jak w definicji drugiej.

Czy już wiemy, co to jest wszechświat? Prawdopodobnie nie. Za to zdajemy sobie sprawę z mnogości sposobów — przytoczone zostały tylko niektóre — określania go. Zatem, czym się w końcu kosmolog zajmuje? Wszechświatem, wszechświatami, modelami wszechświatów? Odpowiedziom na postawione tu pytanie można by poświęcić sporą książkę. My poprzestaniemy na sugestii, że to, jak kosmolog traktuje przedmiot swoich badań zależy w znacznym stopniu od jego postawy filozoficznej.

Odwiecznym marzeniem człowieka jest poznawanie świata, w tym świata, którego doświadczamy przy pomocy naszych zmysłów: To, co dają nam zmysły, interpretuje umysł? A może umysł „każe” nam „doświadczać” świata tak, a nie inaczej? Problem ten był i jest przedmiotem filozoficznych sporów i nie nie wskazuje na jego ostateczne rozwiązanie. Częścią składową tego problemu jest zagadnienie związku teorii z doświadczeniem — w tym również na gruncie kosmologii. W naukach empirycznych, szczególnie tych mocno „zmatematyzowanych”, doświadczenie nigdy nie jest wolne od teorii, jak i teoria od doświadczenia. Stopień tego powiązania sygnalizowały przytoczone definicje wszechświata.

Gromadzenie obserwacji i tworzenie teorii, której modele, czy model opisywałyby wszechświat, to dwa obszary działalności kosmologa. Istnieje jeszcze jeden — filozoficzny, do którego należy (m.in.) refleksja nad założeniami stosowalności teorii. Obszary te nie są oczywiście rozłączne, chociaż każdy z nich ma wyraźnie zaznaczony profil. Oczywiście, rzadko się zdarza, aby konkretny człowiek we wszystkich wymienionych obszarach działał równocześnie. Kosmolog gromadzący i opracowujący obserwacje, to faktycznie astronom działający na gruncie astronomii pozagalaktycznej, czyli gałęzi wiedzy, której przedmiotem zainteresowań są obiekty leżące poza naszą Galaktyką. Kosmolog działający w obszarze teorii i konstruujący modele, to najczęściej fizyk teoretyk. Kosmolog zaś analizujący założenia i szukający uogólnień, to filozof. Wymieniony podział ról jest odzwierciedleniem cechy kosmologii, którą możemy nazwać interdyscyplinarnością. Współczesna kosmologia jest zatem syntezą pewnych działów astronomii, fizyki i filozofii, wspartą na silnym fundamencie matematyki.

Problemy kosmologii oraz osiągnięte na jej gruncie wyniki postaramy się przybliżyć Czytelnikom w następnych odcinkach. W najbliższym poruszona zostanie sprawa założeń, na których kosmologia bazuje, w szczególności problem tzw. zasad kosmologicznych.

Stanisław A. Wrona

DROBIAZGI

Najstarszy drogowskaz w Polsce

Najstarszym zabytkiem kultury materialnej i średniowiecznej sztuki na ziemi konińskiej jest ciosany w szarym piaskowcu głąz-drogowskaz stojący od prawie ośmiu i pół wieku na przykościelnym cmentarzu św. Bartłomieja w Starym Koninie. Głąz, dzieło sztuki romańskiej, uchodzi za najstarszy drogowskaz w Polsce i w Europie Środkowej, jest więc zabytkiem uniikatowym klasy 0.

Głąz ustawił dokładnie w połowie drogi między Kaliszem a Kruszwicą, w połowie XII wieku, na Placu Zamkowym w Koninie wojewoda wrocławski i kujawski Piotr Dunin-Włostowic, szwagier króla Bolesława Krzywoustego i jego zastępcą w czasie nieobecności króla w Krakowie, tj. w czasie licznych wypraw wojennych tego monarchy. Piotr Dunin-Włostowic u boku energicznego Bolesława Krzywoustego uzyskał znaczne wpływy jako palatyn wrocławski i kujawski. Rozwinął bardzo szeroką działalność zakładając wiele fundacji kościelnych na Śląsku i Kujawach, sprowadzał z zagranicy fachowców, finansował bardzo kosztowne prace kamieniarskie. Jego to dziełem — jak wspominają kronikarskie zapiski Jana Długosza — jest opactwo pod wezwaniem św. Win-



Najstarszy w Polsce drogowskaz ustawiony w Koninie w roku 1151 oznacza środek drogi pomiędzy miastami: Kalisz — Kruszwica, 104 km. Fot. A. Kaczmarek

centego we Wrocławiu, kościół romański św. Bartłomieja w Koninie, kościół św. Prokopa w Strzelnie i aż 77! innych obiektów sakralnych i świeckich w Polsce piastowskiej.

W roku 1331 zamek palatyna Dunin-Włostowica w Koninie zburzyli i spalili Krzyżacy, którzy zapędzili się aż pod Kalisz. Resztki zamku usunięto dopiero w roku 1815, tj. po Kongresie Wiedeńskim, a słup-drogowskaz przeniesiono na obecne miejsce na cmentarzu przy kościele św. Bartłomieja. Kamienny drogowskaz wykonany został niezwykle starannie z miejscowego kamienia-piaskowca, obficie czerpanego wówczas aż po wiek XX we wsi Brzeźno koło Konina. Drogowskaz ma kształt cylindryczny, lekko zwężony u wierzchołka i zakończony jest kulą wielkości głowy ludzkiej. Wysokość jego bez późniejszej podstawy wynosi 252 cm, prawie w połowie wysokości znajduje się łacińska inskrypcja mówiąca o jego przeznaczeniu z wyraźną datą MCL + primo. Ten łaciński napis ma brzmienie:

” + Anno ab incarnatione Domini Nostri MCL + primo.

+ In Calis hic medium de Cruspvici foere punctu indicat ista vie formula et iustitie.

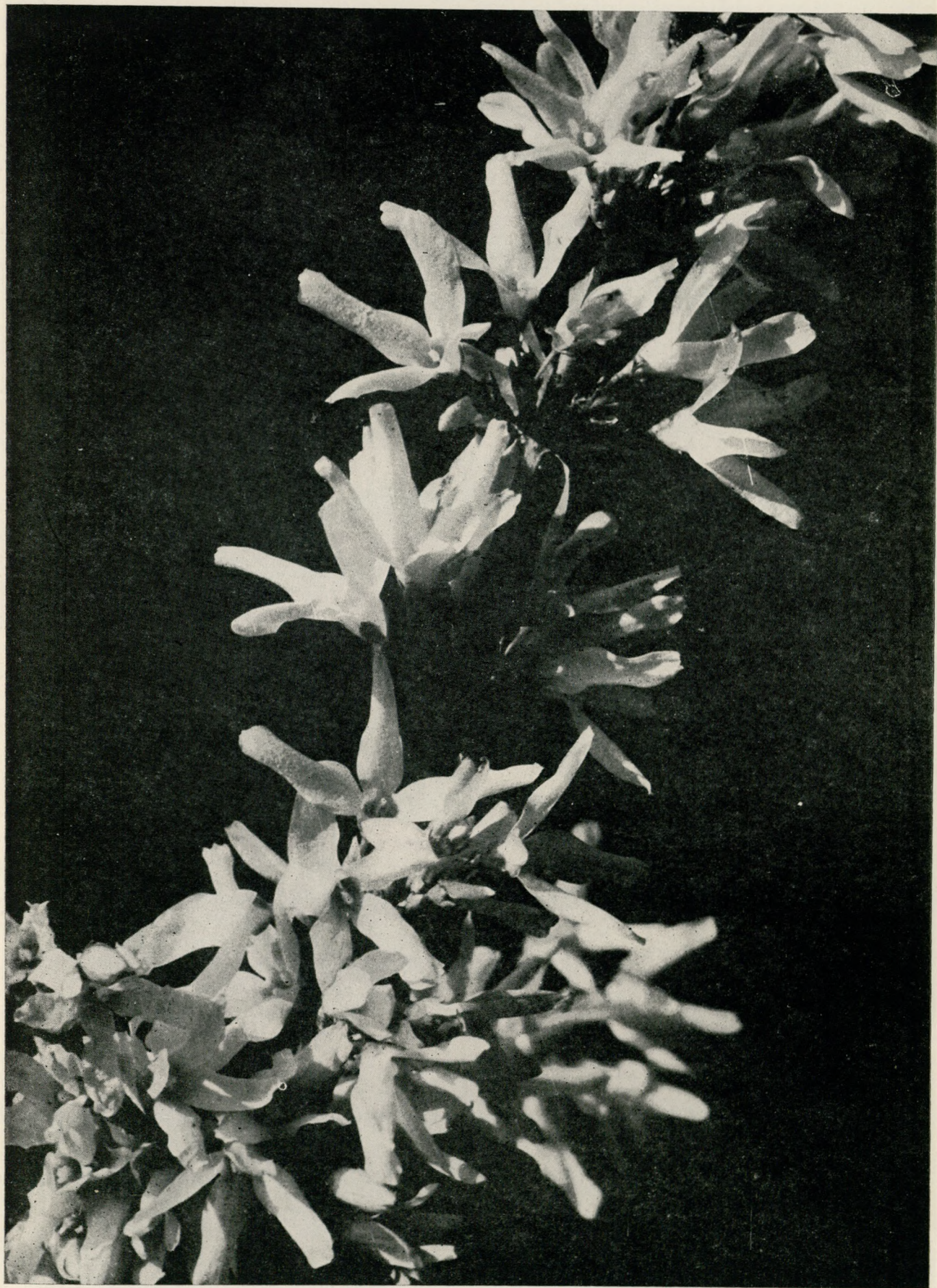
+ Quam fieri iussit Petrus comes hic palatinus hoc quoque sollertia dimidiavit iter.

+ Eius ut esse memor diguetur omnisque viator cum prece pro picium sollicitando Deum”,

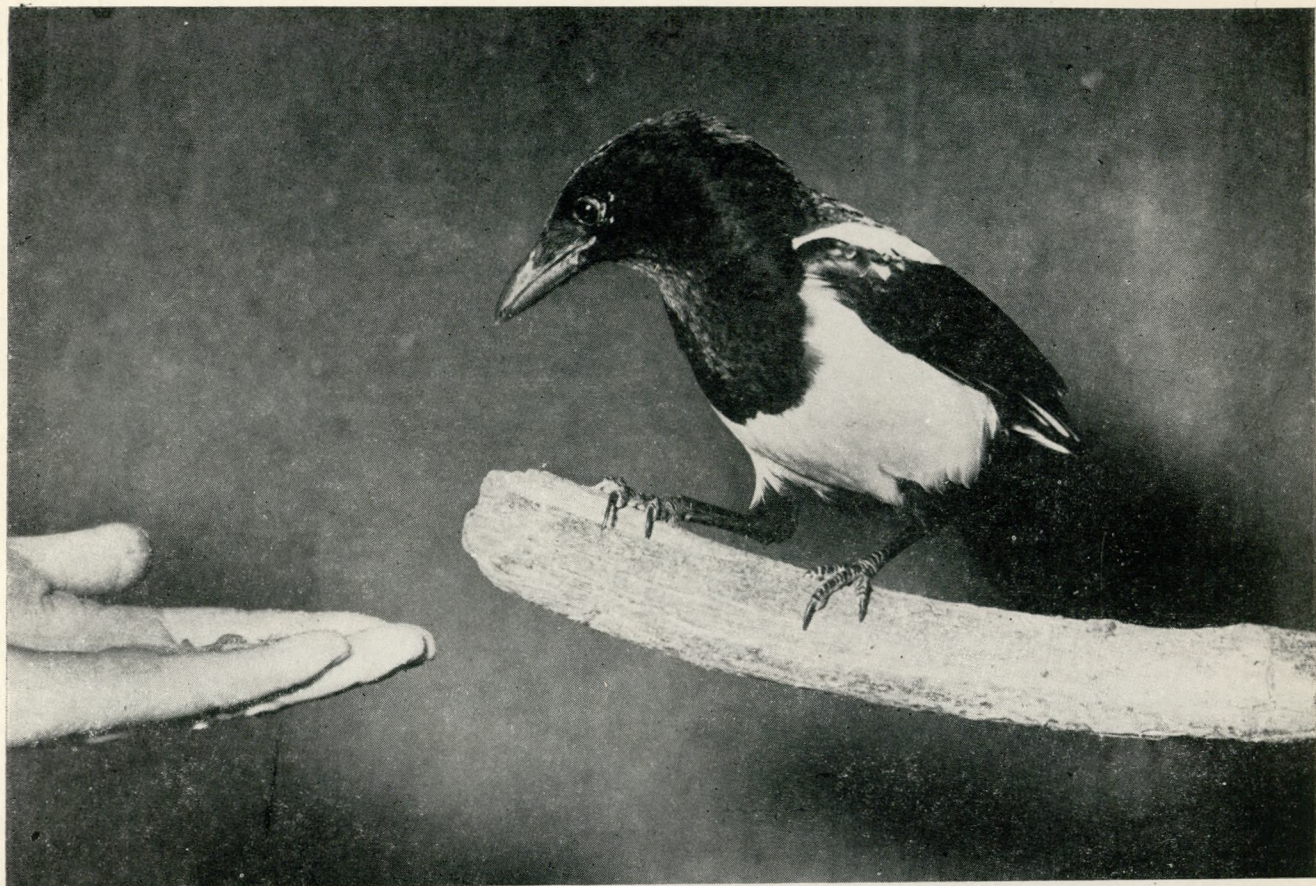
w tłumaczeniu: „Roku od wcielenia Pana Naszego 1151. Miejsce środkowe od rynku kruszwickiego do Konina wskazuje ten znak drogowy i sprawiedliwości. Nakazał go wznieść tutejszy wojewoda Piotr, a także przepołowił drogę dokładnie, aby każdy podróżny pamiętać jego cześć modlitwą częstą do łaskawego Boga”.

Jak więc wynika z zapisu, drogowskaz zwany też „znakiem sprawiedliwości” (et iustitie) ustawiony został dokładnie w połowie drogi Kalisz — Kruszwica przed zamkiem w Koninie. Przed kilkunastu laty precyzyjnymi przyrządami pomiarowymi dokonano pomiarów odległości Konin — Kalisz i Konin — Kruszwica, przy czym okazało się, że obie te odległości wynoszą dokładnie po 52 kilometry — świadczy to, że pomiary wykonane przez Piotra Dunin-Włostowica w roku 1151 były niezwykle dokładne, tak że nawet dziś, po 840 latach mimo wyprostowania tej drogi różnica nie wynosi nawet 300 metrów. Ta minimalna różnica powstać mogła tylko przez „wyprostowywanie” drogi w ciągu wieków. W jaki więc sposób w roku 1151 znaleziono w Koninie środek tej 104 km drogi między Kaliszem a Kruszwicą i jakimi przyrządami pomiarowymi posługiwano się? — pozostanie to nieodgadniętą tajemnicą, bardzo dobrze jednak świadczą o naszej nauce mierniczej już we wczesnym średniowieczu.

Ten cenny zabytek sztuki, który przez kilka wieków wskazywał kierunek nie tylko kupcom i podróżnikom na ruchliwej drodze handlowej z południa na północ, przy dawnym „szlaku bursztynowym” z Rzymu nad Bałtyk przez Calisę oraz z zachodu na wschód — był też „znakiem sprawiedliwości” wskazującym „drogę uczciwości życia” ludziom średniowiecza, którzy jakże często z tej drogi zbaczając —



III. KWITNĄCA GAŁĄZKA FORSYCJI *Forsythia intermedia spectabilis*. Fot. W. Bugała



IVa, b. OSWOJONA SROKA *Pica pica* (L.). Fot. W. Strojny

w sensie dosłownym i przenośnym — błędzi! Toteż nie dziwnego, że ten cenny zabytek, zachęcał napisem do „częstej modlitwy do łaskawego Boga”.

Trzeba też tutaj wspomnieć, że droga Konin — Kalisz i droga Konin—Kruszwica była już w połowie XII wieku oznaczona w milowych odstępach podobnymi znakami-głazami ciosanymi z piaskowca brzeźnieńskiego, które z biegiem wieków na skutek różnych kataklizmów wojennych zniszczone zostały głównie przez Krzyżaków w latach 1330-1333, którzy tym szlakiem dotarli w lipcu 1331 aż do Kalisza, zniszczyli go i spalili. Świadczy dziś o tym jedynie — poza wmurowanym w ścianę kościoła św. Bartłomieja w Koninie — tzw. „kamień milowy” w fundamencie kapliczki przydrożnej, istniejącej do dziś, we wsi Licheń Stary na szlaku Konin—Kruszwica. Uczonym nietrudno jest udowodnić, że „kamień milowy” z kapliczki w Licheniu Starym pochodzi z piaskowca brzeźnieńskiego — podobnie jak filary i kapitele kościoła romańskiego, z połowy XII wieku w Strzelnie. Co ciekawsze, obróbki tych „znaków drogowych” i pilastrów kościoła św. Prokopa dokonał ten sam mistrz kamieniarski w pracowni rzeźbiarsko-kamieniarskiej wojewody Piotra Włostowica w Koninie.

Drogowskaz w Koninie, dziś liczący 840 lat, chlubnie świadczy o wysokiej kulturze materialnej Polski piastowskiej. Obecnie interesują się nim nie tylko historycy sztuki, geografowie, a zwłaszcza uczeni pokrewnych dziedzin — wiedzy mierniczej, turyści z Zachodu i młodzież szkolna.

Protoplastę najstarszego w Polsce i w Europie Środkowej drogowskazu oglądać możemy w Koninie, ale nie tylko, bo w roku 1958 umieszczono w Muzeum Poczty i Telegrafów we Wrocławiu gipsowy odlew tego zabytku według projektu prof. T. Zielińskiego w naturalnej wielkości 1:1 (znajduje się on przy ul. Krasińskiego nr 1).

Antoni Kaczmarek

Rybek piekarniany *Thermobia domestica* (Pack.) — rzadki dla fauny Polski gatunek owada

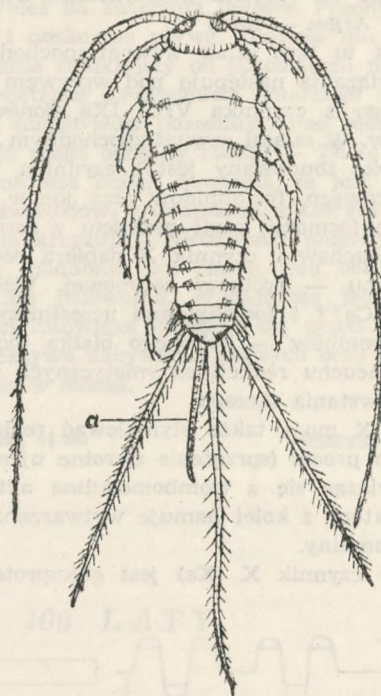
Pospolitym szkodnikiem w naszych domostwach jest rybek cukrowy *Lepisma saccharina* L. Znacznie rzadziej natomiast można spotkać pokrewny gatunek — rybika piekarnianego *Thermobia domestica* (Pack.).

Rybek piekarniany dorasta do długości 10-13 mm, a ciało jego pokryte jest żółtawymi i czarnymi łuskami. Pokrój ciała jest podobny do rybaka cukrowego — zwężający się ku tyłowi, „marchewkowaty”. Jednak czułki u rybaka piekarnianego są dłuższe od ciała (u rybaka cukrowego krótsze), a odnóża, w porównaniu z rybką cukrową, dłuższe i smuklejsze (ryc.). Na stronie grzbietowej tergity segmentów II-VII, występują dwa szeregi mocnych szczecin o długich zadziórach. Na końcu ciała występują wyrostki rylcowe (3 pary u samic, a 2 pary u samców), 3 przysadki odwłokowe dłuższe od ciała (u rybaka cukrowego krótsze od ciała), a u samic także dość długie podkładko.

Owady przez całe życie linieją i mogą mieć nawet 60 stadiów rozwojowych. Łuski widoczne są dopiero

w 4 stadium rozwojowym, a wyrostki rylcowe (styli) pojawiają się kolejno w 5, 8, 10 stadium (po jednej parze). Składanie jaj ma miejsce w 14 stadium.

Rybek piekarniany jest gatunkiem ciepłolubnym i dlatego rzadko się go u nas spotyka. Całkowity rozwój owada może przebiegać w zakresie temperatur 26-42°C. Jaja rozwijają się w temperaturze ponad 22°C. W temperaturze 27°C, 29°C i 42°C rozwój embrionalny trwa odpowiednio: 44, 32 i 9,5 dnia, a rozwój larw



Samica rybaka piekarnianego (według Stacha):
a — podkładko

analogicznie 330, 247 i 47 dni. W temperaturze 32°C osobniki dorosłe żyją 2-2,5 roku, a w temperaturze 37°C — 1-1,5 roku, a więc stosunkowo długo jak na owady. Przed składaniem jaj, nawet kolejnym z rzędu, konieczna jest kopulacja i zapłodnienie, które zwykle ma miejsce w pierwszych trzech dniach po linieniu.

Ze względu na duże wymagania temperaturowe, rybek piekarniany spotykany jest przede wszystkim w kuchniach i piekarniach, w pobliżu pieców. Odżywia się on różnymi produktami pokarmowymi człowieka, takimi jak pieczywo, mąka, cukier, kasza itp. Może też zjadać różne resztki pokarmowe, np. okruszki. Niekiedy, choć rzadko rybek uszkadza również materiały wełniane i bawełniane.

Jest to gatunek kosmopolityczny, notowany w całej Holarktyce. Pospolity w Europie Zachodniej, szczególnie w Holandii i Francji, gdzie przy masowym wystąpieniu może spowodować spore szkody. W Polsce notowany bardzo rzadko. Jako pierwszy podał go na początku XX w. F. Schille z Rytra (Galicja), jednak prof. Stach uważa to oznaczenie za niepewne.

Aby ocenić rzeczywisty stan rozszedlenia rybaka piekarnianego, konieczne jest przeprowadzenie badań faunistycznym nad tym ciekawym gatunkiem.

Witold Karnkowski

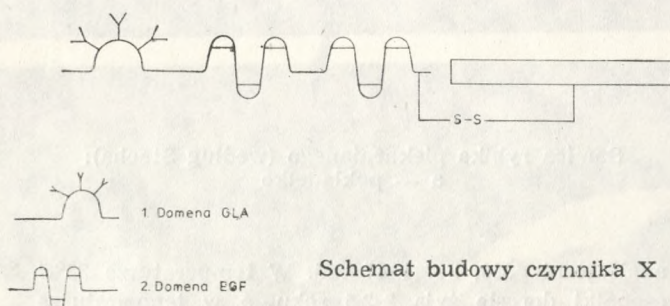
„Czynnik X”

Wszystkie szlaki prowadzące do uruchomienia procesu krzepnięcia krwi zbiegają się w jednym punkcie. Jest nim aktywacja czynnika X. Podobnie jak większość białek biorących udział w tym procesie, we krwi występuje on jako jednołańcuchowy polipeptyd nie wykazujący aktywności enzymatycznej. Odblokowanie jej jest możliwe poprzez ograniczoną proteolizę, która polega na rozbiuści pojedynczego wiązania peptydowego Arg¹⁹¹ — Ile¹⁹².

Jeśli jest to tzw. szlak wewnątrzpochodny, rozbiście tego wiązania następuje pod wpływem kompleksu złożonego z czynnika VIII, IXa, jonów Ca⁺⁺ i fosfolipidów. W szlaku zewnątrzpochodnym analogiczny kompleks zbudowany jest z czynnika VII, czynnika tkankowego, fosfolipidów oraz jonów Ca⁺⁺. Po zmianie konformacji, czyli przejściu z formy jedno- do dwułańcuchowej, czynnik X nabiera cech aktywnego enzymu — proteazy serynowej. Współ z cz. V, jonami Ca⁺⁺ i fosfolipidami uczestniczy w aktywacji protrombiny — kolejnego białka biorącego udział w łańcuchu reakcji enzymatycznych prowadzących do powstania skrzepu.

Czynnik X może także stymulować reakcje, które hamują ten proces (sprzężenie zwrotne ujemne). Mianowicie, wiążąc się z trombomoduliną aktywuje on białko C, które z kolei hamuje wytwarzanie trombiny z protrombiny.

Aktywny czynnik X (Xa) jest glikoproteiną o m.



cz. 62 tys. D złożoną z dwu łańcuchów: ciężkiego o m. cz. 46 tys. D i lekkiego (16 tys. D), połączonych mostkiem dwusiarczkowym (ryc.). 15% masy łańcucha ciężkiego stanowią reszty cukrowe (głównie heksozy, heksozaminy i kwasu neuraminowego). Centrum aktywne tworzą aminokwasy: His⁹³, Asp¹³⁸, Ser²³³.

Poczynając od NH₂-końca, w łańcuchu lekkim możemy wyróżnić region „GLA” oraz dwie domeny „EGF”. W obszarze „GLA” znajdują się reszty kwasu γ-karboksyglutaminowego wiążącego jony wapnia. Przypuszcza się, że dzięki nim możliwe jest zakotwiczenie tego białka w ujemnie naładowanej powierzchni fosfolipidów błony komórkowej.

Domeny „EGF” (od ang. *Epidermal Growth Factor*), mimo stosunkowo dużego podobieństwa do czynnika wzrostowego naskórka, nie zachowują śladu jego cech funkcjonalnych. Oprócz czynnika X także i inne białka z grupy witaminy K-zależnych proteaz serynowych zawierają w swojej strukturze „EGF”. One również nie wykazują podobieństwa funkcjonalnego w stosunku do czynnika wzrostowego skóry. W domenie tej znajdują się reszty kwasu β-asparaginy. Prawdopodobnie aminokwasy te umożliwiają wiązanie czynnika Xa z receptorami błon komórkowych. Jest ono niezależne

od jonów Ca⁺⁺, stanowi jak gdyby uzupełnienie mechanizmu wiązania do receptorów komórkowych poprzez region „GLA”. W przypadku krwinek płytkowych wiązanie się z nimi czynnika Xa jest dość znaczne i wynosi ok. 3 tys. cząsteczek/komórkę.

Czynnik X syntetyzowany jest w wątrobie. W osoczu jego stężenie wynosi ok. 140 nmol/l.

T. Pietrucha

Osobliwe niedźwiedzie: wielka panda i niedźwiedź polarny

Wielka panda *Ailuropoda melanoleuca* jest zwierzęciem bardzo popularnym dzięki szczególnym zwyczajom i osobliwemu wyglądowi. Zagraża jej wymarcie, co spowodowało, że została ona wybrana na godło ruchów dążących do ochrony biosfery. W swej ojczyźnie znajduje się pod ścisłą ochroną, można ją więc oglądać tylko na fotografiach i filmach, lub w paru najbogatszych ogrodach zoologicznych. Stanowisko systematyczne pandy było długo sporne, dopiero elektroforetyczne badania białek rozstrzygnęły, że należy ona niewątpliwie do niedźwiedzi. Zwierzę to osiąga 160 kg, jest szczególnie ubarwione: większość ciała jest pokryta białym futrem, które tylko na nogach, uszach i dokoła oczu ma barwę czarną. Takie ubarwienie rozrywa kontury zwierzęcia, co powoduje, że w gęstwinie, wśród plam światła i cienia może ono być trudno dostrzegalne, natomiast na tle jednolitym zwraca uwagę z daleka. Nieco podobna do wielkiej pandy jest mała panda *Ailurus fulgens*, osiągająca tylko 4 kg ciężaru. Jest to jednak zwierzę o odrębnym pochodzeniu, zalicza się je do rodziny szopowatych. Podobieństwo popularnych nazw tych gatunków wynika z tradycji i pewnych podobieństw. Oba wywodzą się od drapieżników i stały się wtórnie roślinożerne. Mała panda jest wszystkożerna, ale większość jej pokarmu stanowią młode pędy bambusów, które są jedyńm pożywieniem wielkiej pandy. Ponadto zasięgi geograficzne tych gatunków częściowo się pokrywają. Duża panda występuje dziś tylko w Syczuanie, w południowych Chinach, jej dawny zasięg był prawdopodobnie szerszy.

Poniżej mówię tylko o wielkiej pandzie, pomijając jej rozmiary. Niedźwiedzie stanowią grupę dużych, niezbyt ruchliwych drapieżników. Całkowite zaspokojenie ich potrzeb ciałem złowionych ofiar byłoby trudne, mogą one jednak zjadać także miękki pokarm roślinny, znacznie łatwiejszy do zdobycia. Panda jest wśród niedźwiedzi skrajnym przykładem wąskiej specjalizacji. Jej osobliwością są dłonie, robiące wrażenie sześciopalczastych. W istocie dłoń pandy ma pięć palców, zaś u nasady kciuka znajduje się rozrośnięta trzeszczka, która tworzy szósty „palec” przeciwstawiający się pozostałym pięciu. Wskutek tego dłonie pandy są chwytne podobnie do dłoni małpy.

Pędy bambusa zawierają wiele węglowodanów, których panda nie jest w stanie strawić, jej przewód pokarmowy nie zawiera komory fermentacyjnej i podobnie jak u innych drapieżników jest tylko ok. pięć razy dłuższy od ciała. Jelito owcy jest ok. 25 razy dłuższe od ciała. Panda wykorzystuje więc tylko zawartość żywych komórek znajdujących się w jej

pożywieniu. Aby zdobyć niezbędną ilość przyswajalnego materiału, musi zjadać dziennie ok. 18 kg bambusa, toteż o ile nie śpi — je bezustannie i produkuje codziennie ok. 14 kg kału. Jej doba jest podzielona na dwa okresy składające się z 8 godzin jedzenia i 4 godzin snu. Osobniki pandy żyją samotnie, samica wchodzi w ruję raz na rok, i jest w niej tylko trzy dni. Wobec małej ruchliwości znalezienie w tym okresie partnera płciowego jest bardzo mało prawdopodobne, co zwiększa niebezpieczeństwo wymarcia gatunku. Ale największe zagrożenie pandy stanowi jej zależność od bambusów. Rośliny te przez długie okresy rozmnażają się wyłącznie wegetatywnie. Dopiero po wielu latach (od 60 do 120 zależnie od gatunku) równocześnie na znacznej przestrzeni jednolite genetycznie zarośla bambusowe zakwitają, tworzą nasiona i giną. Młode rośliny osiągają rozmiary mogące zaspokoić potrzeby pandy dopiero po ok. 15 latach!, a więc osobniki tego gatunku, na których terenie bambusy zakwitły, muszą wędrować nieraz daleko w poszukiwaniu roślin nadających się do zjedzenia, są zaś powolne i wędrują niechętnie. Ponadto tereny górskie, pokryte przez bambusowe zarośla, bardzo się obecnie zmniejszyły i zostały podzielone przez ludzkie osady i uprawy. Zapewne więc wiele pand niejednokrotnie ginie z głodu. Niewątpliwie ingerencja

ludzka jest główną przyczyną zagrożenia egzystencji gatunku, jednak tak szczególne przystosowanie do jednego pożywienia musiałoby w końcu skończyć się fatalnie, nawet gdyby człowiek nigdy nie dotarł w siedlstwo pandy.

Wśród niedźwiedzi występuje równocześnie gatunek o przeciwnej specjalizacji, nie ograniczającej, lecz przeciwnie, otwierającej nowe perspektywy. Jest nim niedźwiedź polarny. Zwierzę to jest ściśle mięsożerne, jego głównym pożywieniem są foki, chociaż poluje również na zwierzęta lądowe. Przebywa często w wodzie i doskonale pływa. Ułatwia mu to kształt ciała, znacznie smuklejszy od pozostałych niedźwiedzi. Cechy zewnętrzne niedźwiedzia polarnego są tak odmienne od niedźwiedzi pozostałych, że zoologowie utworzyli dla niego odrębny rodzaj — *Thalarctos*. Jednak elektroforeza białek dowiodła, że jest on bardzo bliski niedźwiedziowi brunatnemu, z którym w hodowli nawet się krzyżuje. Niedźwiedź polarny znajduje się obecnie, podobnie jak panda, pod ochroną, gdyż zagrażają mu polowania. Wydaje się jednak, że w nieobecności człowieka mogłaby się przed nim otworzyć perspektywa nabywania dalszych cech umożliwiających życie w morzu.

Evolution 1989, 43:282

Henryk Szarski

WSZECHŚWAT PRZED 100 LATY

U progu elektroencefalografii

Na posiedzeniu akademii wiedeńskiej dnia 20 listopada r.z. otworzono na żądanie p. Ernesta Fleischl v. Marxow złożoną przez niego w roku 1883 kopertę zapieczętowaną, w której, dla zapewnienia sobie pierwszeństwa, złożył opis przeprowadzonych przez siebie w owym czasie badań, dotyczących się fizjologii mózgu. Jeżeli dwa symetrycznie położone punkty na powierzchni półkul mózgowych połączymy za pośrednictwem niespolaryzowanych elektrodów z czułym galvanometrem, to igielka jego bardzo słabo, albo też wcale się nie odchyli. Jeżeli wszakże podrażnimy organ zmysłowy, którego ośrodkiem mózgowym jest jedno z miejsc z galvanometrem połączonych otrzymamy wyrażę odchylenie igielki. Za podrażnieniem odpowiedniego organu zmysłowego drugiej strony, odchylenie następuje w stronę przeciwną. Objawami temi można się zatem posługiwać jako metodą do wykrywania tych części powierzchni mózgu, w których oznaczone spostrzeżenia zmysłowe do świadomości naszej dochodzą. Jeżeli zwierzę badane poddajemy działaniu chloroformu, to podczas narkozy odchylenia igielki nie następują; okazuje to, że działanie chloroformu (i eteru) polega rzeczywiście na paraliżu powierzchni mózgu, nie zaś, jak niektórzy sądzą, na przerywaniu pamięci.

Doświadczenia te udają się nie tylko, gdy powierzchnia mózgu jest zupełnie obnażona, ale także i wtedy, gdy z galvanometrem łączymy odpowiednie miejsca błony twardej (dura mater), albo nawet kości czaszkowych, po pozabawieniu ich okostnej. Autor sądzi wreszcie, że dadzą się może nawet wykazać prądy, występujące przy różnych objawach psychicznych mózgu, przez łączenie z galvanometrem właściwych miejsc na skórze głowy. Na podstawie więc tego komunikatu z roku 1883 przypisuje sobie p. Fleischl pierwszeństwo spostrzeżenia, że objawom samowiedzy towarzyszą nieodłączne od nich zmiany materii, dające się fizycznie wykazać.

tr. Prądy elektryczne mózgu. Wszechświat 1891, 10: 222 (5 IV)

...i u progu psychobiologii polskiej i programów koordynacyjnych

Komitet VI Zjazdu przyrodników i lekarzy polskich, mającego odbyć się w Krakowie w dniach 16-21 Lipca 1891 roku, powziął myśl utworzenia specjalnej sekcji psychologicznej. Myśl ta sama przez się wypływa z motywów tak teoretycznych, jak praktycznych. Nowoczesny rozwój psychologii postawił ją niewątpliwie w rzędzie nauk przyrodniczych i ujawnił węzły nierozzerwane, które ją wiążą z biologią, fizjologią i fizyką. Wszystkie mniej lub więcej ściśle hipotezy psychologiczne, a także metody w badaniach psychologicznych stosowane, są bezpośrednio oparte na tych naukach. I tak samo odwrotnie: fizjolog układu nerwowego nie może się obyć bez psychologii; psychiatra przede wszystkim musi się opierać na psychopatologii; terapeuta nawet musi bacznie na czynniki psychiczne i rolę ich w sprawach chorobnych.

Motywy praktyczne są niemniej ważne. Wszak chodzi o możliwie organiczny rozwój nauki u nas, o możliwe zespolenie sił w każdej specjalności pracujących. Dziś żadna nauka nie może się pomyślnie rozwijać w odosobnieniu od warsztatu innych nauk. Brak samodzielnego studium psychologicznych u nas, niewątpliwie w znacznym stopniu jest przyczyną z jednej strony zupełnej obojętności względem siebie, a często i zupełnego nierozumienia się wzajemnego naszych przyrodników i humanistów, jakkolwiek wszystkie nauki powinny być świadome wspólności celu, do którego zmierzają. Z drugiej znowu strony, w tem zaniechaniu niwy psychologicznej tkwi przyczyna zupełnego braku u nas jakiegokolwiek oryginalnej myśli filozoficznej i pedagogicznej. W obecnych warunkach filozofia, jako nauka, może się rozwijać tylko na gruncie mniej lub więcej rozwiniętych nauk specjalnych i w ich liczbie psychologii, nie zaś na gruncie zestawiania i restaurowania starych systemów filozoficznych. Co do pedagogii, ta kroku jednego uczynić nie może bez światła psychologii.

Wobec tego wszystkiego byłby rzeczą wielce pożądaną, ażeby nieliczni psychologowie nasi z okazji bliskiego zjazdu spotkali się i porozumieli ze sobą. To też komitet Zjazdu uprasza wszystkich pracujących u nas na niwie psychologicznej albo w dziedzinach z nią styczność mających, ażeby się zechcieli referatami i udziałem swoim przyłożyć do pomyślniejszego urzeczywistnienia myśli pierwszej sekcji psychologicznej przy VI Zjeździe przyrodników i lekarzy.

Prof. N. Cybulski

Tematy do sekcji psychologicznej upraszam przysłać pod moim adresem: Kraków, Szczepańska 11.

Odezw. Wszechświat 1891, 10: 252 (19 IV)

Czym pachnie matka ziemia?

P. Berthelot zajął się zbadaniem przyczyny, która powoduje charakterystyczną woń ziemi rolnej w chwili, gdy ją wilgociemy. Woń ta bynajmniej nie jest nieprzyjemną, pochodzi zaś od ciała kamforowego, którego rozbioru dokładnego wskazuje p. Berthelot przeprowadzić nie mógł, a to dla bardzo drobnej jego ilości, nie przechodzi bowiem kilku milionowych części ogólnej gruntu. Jedna trylionowa miligrama tej substancji posiada już woń wyraźną.

tr. Woń ziemi. Kronika naukowa. Wszechświat 1891, 10: 239 (12 IV)

Szampań brzozy

Nadzwyczaj smaczne musujące wino, przypominające lepsze gatunki szampańskie, otrzymano z soku brzozy, wypływającego wczesną wiosną z nacięć, zrobionych w pniach.

Sok ten, zawierający znaczny procent cukru (wypływający pod koniec soku bywa do tego stopnia bogaty w cukier, że gęstnieje), przy obfitości białka i substancji rozpuszczalnych, tłuszczów i t.p. przedstawia nadzwyczaj cenny materiał do winiarstwa.

Oczywista rzecz, że z fizjologicznego punktu widzenia odjęcie drzewu soków życiowych jest szkodliwym, lecz w praktyce szkoda, ponoszona przez drzewo, pokrywać się może korzyścią, osiągniętą z przerabiania soku, szczególnie, jeżeli wypuszczanie soku odbywać się będzie umiarkowanie i regularnie co pewną, dość znaczną ilość lat, tak, jak się to robi z prawidłowym wyrębem lasów, jeżeli wreszcie same nacięcia starannie zasmarować odpowiednią maścią i tym sposobem zabezpieczyć drzewo od wtargnięcia grzybków. Jeżeli wypuszczanie soku z drzew jest, wogóle biorąc, barbarzyństwem, to w każdym razie mniejszym, niż obdzieranie kory brzozy dla pędzenia dziegdiu, niż zresztą sam wyręb lasu.

Jakkolwiekbaż, z soku brzozy można wyrobić bardzo smaczne wina szampańskie, Cukiernik pewien w Wilnie, rozpoczynając przed kilku laty wyrób tego wina, sprzedawał je po rublu za butelkę, znajdując zawsze chętnych nabywców.

K. Dembowski. O winie z różnych owoców i ziarn zbożowych. Wszechświat 1891, 10: 243 (19 IV)

Nieugięta Francja

Dnia 14 Marca r.b. ogłoszone zostało we Francji, prawo uchwalone przez izbę deputowanych, według którego godziną legalną w całej Francji i Algierii jest godzina czasu średniego paryskiego. Postanowienie to wyraża zarazem niejako protest Francji przeciw powszechnemu czasowi międzynarodowemu, którego podstawą ma być południk idący przez Greenwich.

sk. (Kramsztyk). Godzina narodowa we Francji. Wszechświat 1891, 10: 239 (12 IV)

Pierwsze wszczepienia embrionów

Haape wyjął z jajowodu żyjącej białej samicy królika rasy Angora, zapłodnionej przez samca takiej samej rasy przed 32 godzinami, dwa jajka znajdujące się w początkowym okresie przewężania (były podzielone na cztery segmenty) i przeniósł je natychmiast do brzusznej otwory jajowodu samicy belgijskiego leporida (Lapin), która przed trzema godzinami była zapłodniona przez samca tej samej rasy belgijskiej. Operacja udała się w zupełności, a samica ostatnia urodziła we właściwym czasie sześć młodych królików, z których dwa przedstawiały w zupełności cechy rodziców Angora (albinosy z długą jedwabistą sierścią), reszta odpowiadała we wszystkich szczegółach rasie belgijskiej. Młode króliki chowały się zupełnie prawidłowo. Wspomniane doświadczenie dowodzi, że jajka jednej rasy zwierząt mogą się prawidłowo rozwinąć w organach płciowych drugiej spokrewnionej rasy i że obecność w tej samej macicy jaj różnego pochodzenia nie powoduje wzajemnego ich oddziaływania i zmian ich cech charakterystycznych, jak to niektórzy hodowcy przypuszczają. Z powyższego doświadczenia okazuje się także, że zarodek rozwija się zupełnie samodzielnie, niezależnie od bezpośredniego wpływu organizmu rodzicielskiego. Ciało matki chroni tylko zarodek od uszkodzeń i dostarcza mu materię odżywczą, pośrednicząc zarazem w przemianie materii zarodka.

hh. (Hoyer). Przeniesienie zapłodnionego jajka zwierzęcia ssącego z jednej samicy do drugiej. Wszechświat 1891, 10: 272 (26 IV)

Ostrożnie z wodą destylowaną

O. Loew przypominając, że E. Aschoff zauważył już trujące działanie wody destylowanej na hodowle *Phaseolus vulgaris*, potwierdza spostrzeżenie to na wodorostach, zwłaszcza *Spirogyra*. Po wyparowaniu 20 litrów wody destylowanej okazało się, że zawierała ona nieznaczne ślady miedzi, ołowiu i cynku, pochodzące z aparatu dystylacyjnego. Przeddestylowana z retorty szklanej utraciła własności trujące; również przez filtrowanie przez miążwę węglową, lub kwiat siarczany, woda utraciła własności trujące. Autor sądzi, że przede wszystkim szkodliwy wpływ wywierają ślady miedzi, gdyż Nägeli już zauważył, że jedna dziennie milijonowa soli miedzi w wodzie użytej do hodowania *Spirogyry* zabija je po 1-2 dniach.

strp. (Prauss). Trujące własności wody destylowanej. Wszechświat 1891, 10: 222 (5 IV)

ROZMAITOŚCI

Prace niecytowane. Każdy wie, że praca naukowa, aby spełnić swą rolę, musi być czytana przez innych, a miarą tego, jakie wywarła na czytelnikach wrażenie, jest to, czy jest ona cytowana w innych pracach. Czy wiele prac jest cytowanych? Okazuje się, że zaskakująco mało. Badania prowadzone przez Instytut Informacji Naukowej (ISI, Institute for Science Information) wykazały, że z prac drukowanych w cza-

pismach poświęconym naukom ścisłym i społecznym, a indeksowanych przez ISI, w okresie pięciu lat (1981—1985) aż 55% nie uzyskało ani jednego cytatu. Co gorsza: liczba czasopism ocenianych wynosiła około 4500, podczas gdy liczba tytułów wszystkich czasopism w tym zakresie przekracza 70 000. Wiadomo zaś, że górne 10% najlepszych czasopism naukowych zbiera 90% cytatów.

Podane fakty zaszokowały wielu uczonych i administratorów nauki. Nasuwa się bowiem nieodparcie przypuszczenie, że większość produkcji naukowej mogłaby równie dobrze pójść do kosza. Zerowy oddźwięk większości prac jest związany zapewne z ich nadmiarem. Wciąż jako podstawę oceny naukowca bierze się liczbę publikacji, a nie znacznie trudniej wymierną ich wartość. Najlepsze uniwersytety amerykańskie podjęły kroki zmierzające do zmniejszenia zainteresowania liczbą publikacji: starający się o pracę czy przedłużenie kontraktu mają przedstawić 5 lub 10 najlepszych pozycji z ich dorobku. Gdyby powszechnie przyjęto, że właśnie na takiej zasadzie należy opiniować uczonych, zapewne zamiast masy prac przyczynkowych i mało istotnych, pojawiałyby się więcej prac o istotnym znaczeniu. Istnieją poważne powody, aby podejrzewać, że przynajmniej w dziedzinie publikacji naukowych ilość przechodzi w jakość, ale w jakość znacznie gorszą.

Science 1990, 250: 1331

J. Latini

Złowieszcza śmierć Karli. Szaleństwo krowie, jak można przetłumaczyć popularną nazwę — *mad cow disease* — bydlęcego gąbczatego zwyrodnienia mózgu (*bovine spongiform encephalopathy*, BSE), wywoławanego przez jeszcze nie poznany czynnik infekcyjny, najprawdopodobniej będący prionem, jest obecnie jednym z największych zagrożeń dla hodowli bydła w Wielkiej Brytanii. BSE, choroba prowadząca nieuchronnie do śmierci, a powodująca tak poważne ubytki tkanki mózgowej, że mózg padłych zwierząt wygląda jak gąbka, jest najprawdopodobniej bydlęcą formą grasującej od ponad dwu wieków wśród owiec choroby zwanej scrapie. U owiec zakażenie następuje poprzez łożysko, natomiast krowy zakażone zostały przez spożywanie szczątków owiec padłych na scrapie. Chociaż, jak wiemy, krowy z natury nie są mięso- ani padlinożercami, człowiek może wiele, i krowy skarmiane są mieszanekami białkowymi, w skład których wchodzi również mięso i kości padłych zwierząt domowych, w tym i owiec padłych na scrapie. W ciągu 4 lat od odkrycia pierwszych przypadków szaleństwa krowiego w 1986 r. w Wielkiej Brytanii padło ponad 20 000 krów. Choroba nie ominęła również egzotycznych przeżuwaczy w brytyjskich ogrodach zoologicznych — zachorowało na nią 6 antylop.

Jak dotąd u krów nie obserwowano zakażenia cieląt przez matkę: obserwowano ponad 300 cieląt urodzonych przez zakażone matki i cieszą się one dobrym zdrowiem. Sądzone więc, że wprowadzony rygorystyczny zakaz przyrządzania mieszanek odżywczych zawierających szczątki przeżuwaczy w ciągu kilku lat (do 1995 r.) spowoduje całkowite wygaśnięcie BSE.

Tym optymizmem zachwiał fakt, że Karla, urodzona w Londyńskim Zoo cieliczka antylopy kudu wielkiej, której matka zdechła z powodu BSE, sama w wieku 19 miesięcy padła ofiarą krowiego szaleństwa i musiała zostać uśpiona w listopadzie 1990. Ponieważ Karla nie była z całą pewnością karmiona zakażonymi odżywkami, oznacza to, że nie tylko u owiec, ale i u innych pustorożców może dojść do zakażenia cielęcia od matki. BSE u antylop przebiega jednak inaczej, gwałtowniej (objawy BSE u krów pojawiają się po ok. 5 latach i zwierzęta przeżywają wiele miesięcy): chore antylopy padały w kilka dni po wystąpieniu objawów, a żadna z nich nie miała więcej niż trzy lata.

Śmierć Karli obudziła obawy, że zakaz produkcji odżywek zawierających szczątki przeżuwaczy nie wystarczy do zniszczenia krowiego szaleństwa. Nawet jednak, jeżeli okaże się, że u bydła domowego możliwe jest zakażenie od matki, przy zastosowaniu rygorystycznych środków ostrożności epidemię zapewne da się całkowicie opanować. Największym potencjalnym niebezpieczeństwem, z którym dla ostrożności trzeba się liczyć, jest możliwość przeniesienia za-

każenia na drodze pokarmowej pomiędzy bydlęciem a człowiekiem. Na wszelki wypadek przynajmniej na wyspach brytyjskich lepiej na razie nie zamawiać krwistego befsztyka, a tym bardziej tatara.

New Scientist 1990, 128 (1478/79): 5

J. Latini

Radiopłaki. Awaria w Czarnobylu spowodowała skażenie znacznej części Europy. Wydawać by się jednak mogło, że skażenie globalne przestało już być groźbą i gdy radioaktywność w atmosferze opada, radioaktywność wywołana wybuchem reaktora przestanie rozprzestrzeniać się na dalsze odległości. Okazuje się jednak, że radioaktywność znalazła sobie nowy środek transportu, czyli — jak to z języka angielskiego określa się — wektor, dzięki któremu może przenosić się daleko. Wektorem tym jest przelotne ptactwo.

Jak już pisaliśmy, najsilniej skażone po wybuchu okolice reaktora zamknięto dla ludzi i nazwano „Ekologicznym Parkiem Prypeci”. Błota Prypeci, czyli Błota Pińskie, sięgające na zachód prawie po obecne granice Polski, obejmują powierzchnię ponad 15 000 km² i leżąc na trasie przelotów licznych ptaków zawsze stanowiły miejsce ich zatrzymywania się. Obecnie nie niepokojone przez człowieka przelotne ptaki mogą tam się spokojnie zatrzymywać i żerować, oczywiście ulegając napromieniowaniu. Jak się oblicza, ptaki żerujące przez 3 dni na bagnach Prypeci po przelecie dalszych 3000 km, do Afryki, będą jeszcze tak radioaktywne, że człowiek spożywszy kilogram ich gotowanego mięsa zostanie napromieniowany dawką 600 Bq. W wielu krajach trzeciego świata mięso przelotnych ptaków jest istotnym składnikiem diety i jego spożywanie może okazać się bardzo szkodliwe, zwłaszcza że w tych warunkach wykrycie objawów choroby wywołanej promieniowaniem będzie praktycznie niemożliwe.

New Scientist 1990, 128 (1748/49): 8

J. Latini

Ewolucja znów w Teksasie. Przed 17 laty, w 1974 r., pod wpływem nacisków chrześcijańskich fundamentalistów Państwowa Rada Edukacji (*State Board of Education*) w stanie Teksas nakazała ograniczenie wykładu teorii ewolucji w szkołach stanowych. Od tej pory aż po dzień dzisiejszy podręczniki szkolne, zawierające wykład teorii ewolucji, nie należały do oficjalnie uznanych, co oznaczało, że nie mogły być kupowane przez szkoły z funduszy stanowych. Po dziesięciu latach od tej decyzji, w 1984 r., w wyniku ruchu na rzecz reformy szkoły, kierowanego przez teksańskiego milionera, H. Rossa Perota, powołano nową radę, która w końcu zeszłego roku, nie bez oporów i rozpaczliwej obrony fundamentalistów, uchwaliła 14 głosami przeciw 11, że od jesieni 1992 r., w następnym sześcioletnim cyklu szkolnym, obowiązywać będą podręczniki zawierające wykład ewolucji. Rada zatwierdziła 8 podręczników biologii nowej generacji (nauczyciele i szkoły zawsze otrzymują propozycję kilku podręczników do wyboru); wszystkie one zawierają obszernie omówioną teorię ewolucji i nie wspominają o kreacjonizmie jako hipotezie naukowej czy alternatywnej.

Wybór podręczników szkolnych w stanie Teksas ma wielkie znaczenie dla wydawców amerykańskich i całego rynku księgarskiego w USA, gdyż stan ten zakupuje ok. 9% podręczników. Obecna decyzja władz stanowych Teksasu pozwala mieć nadzieję, że uczniowie w Stanach Zjednoczonych znów zaczną uczyć się biologii w sposób zgodny z aktualnym stanem wiedzy.

Science 1990, 250: 1335

J. Latini

WSZECHŚWIAT NIETOPERZY nr 1

Czego nauczano o nietoperzach w szkołach 200 lat temu

W najstarszym, pisanym po polsku podręczniku dla szkół pod tytułem „Zoologia czyli Zwierzętopismo, dla Szkół Narodowych”, wydanym przez Komisję Edukacji Narodowej, w roku 1789, poświęcono też nieco uwagi nietoperzom.

Owczesna młodzież mogła dowiedzieć się m.in., że: „...Lubo na oko, postać nietoperza oddala go od gromady zwierząt ssących, a tym barziej ieszcze od rzędu tego, w którym się mieści człowiek; atoli z układu Linneusza, stanowiącego rzędy podług liczby zębów przednich, i cyców piersiowych; kładzie się nietoperz zaraz po małpach, w rzędzie zwierząt naczelnych. Ma... łapy nóg nieco dłoniaste, zrosłe z błoną oraz służące zamiast skrzydeł do latania. Całe nietoperza ciało okryte jest sierścią podobną myszcy; co do kształtu pyska, są jedne podobne myszom, drugie psom, a najbardziej mopsom;... są wielkości myszy, latają w nocy, żywią się zmierzchnicami. Na wyspie Madagaskar, w Afryce i w Ameryce znajdują się znaczney wielkości, latają gromadnie, napadają na ludzi śpiących i ssą z nich krew. Nietoperze także i gackami zowią...”

Mirosław Jurczyszyn

Daleki przelot karlika większego

W pobliżu leśniczówki Pieńkowo (53°43'N, 18°25'E) znaleziono martwego karlika większego *Pipistrellus nathusii*. Znaleziony nietoperz miał obrączkę z numerem: ILN Dresden Z 74 241. Według informacji, które otrzymałem od niemieckich chiropterologów, obrączką o danym numerze zaobráczkowano 28.08.1988 w Ferch (52°19'N i 12°58'E), obwód Poczdam samicę *Pipistrellus nathusii*. W budynku leśniczówki Pieńkowo, od co najmniej 3 lat znajdowała się mieszana kolonia rozrodcza *P. nathusii* i *P. pipistrellus*. Przypuszczać więc należy, że znaleziona samica pochodziła z tej kolonii, a zaobráczkowana została w miejscu zimowego pobytu, lub też podczas przelotu do dalej wysuniętej na zachód kwatery zimowej.

Nie wszystkie gatunki wykazują jednakowe upodobanie do migracji. Zjawisko to można obserwować szczególnie u gatunków, które przejawiają preferencję do zimowania w miejscach słabo izolowanych od środowiska zewnętrznego, tj. w dziuplach drzew, na strychach itp. Z tego powodu gatunki z rodzajów: *Nyctalus*, *Pipistrellus* i *Vespertilio* zmuszone są wędrować na zimę do regionów o łagodniejszym klimacie, wybierając tereny o średnich dziennych temperaturach stycznia od -2° do -4°C.

Znaleziona martwa samica *P. nathusii* musiała przebyć od kwatery zimowej do kolonii rozrodczej dystans około 380 km w linii prostej. Nie jest to rekord przelotu. Notowano już dla tego gatunku dużo większe dystanse przelotu — do 1600 km (z centralnej części ZSSR do Bułgarii), lecz nietoperzom z północnej części Polski wystarcza pokonanie dystansu 200 do 500 km, aby znaleźć się w optimum klimatycznym ich zimowej hibernacji.

Krzysztof Kasprzyk

Najstarszy nietoperz świata

Szczątki nietoperzy kopalnych są stosunkowo rzadkie. Szkielet tych zwierząt jest bardzo delikatny i łatwo ulega zniszczeniu w procesie fosylizacji. Tym niemniej znajduje się niekiedy dobrze zachowane szkielety. Kuriozalne szkielety dwóch najstarszych, znanych dotychczas nietoperzy zachowały się prawie w całości. Te najstarsze kopalne szczątki pochodzą sprzed ponad 50 milionów lat, z eoceńskich osadów z Messel w Niemczech i z Green River w stanie Wyoming w USA. Szczególnie dobrze zachowany jest okaz z Wyoming, któremu naukowcy nadali nazwę *Icaronycteris index*. Był to już bez wątpienia nietoperz, chociaż wykazywał wiele cech prymitywnych, m.in. obecność pazura także na drugim palcu kończyny przedniej (od tego pochodzi łacińska nazwa). Sądząc po uzębieniu *Icaronycteris* był dalekim przodkiem współczesnych nietoperzy owadożernych, u których zachował się obecnie jedynie pazur na kciuku.

Warto dodać, że w Polsce, najstarsze, kopalne szczątki nietoperzy, datowane na 6 mln lat, znaleziono w Podlesicach na Wyżynie Częstochowskiej.

Bronisław W. Wołoszyn

CIEKAWOSTKI ZE ŚWIATA NIETOPERZY

Zmysł węchu

Jest on na ogół dobrze rozwinięty u nietoperzy. Posiadają one liczne gruczoły zapachowe a nerwowe centra służące do analizy zapachów zajmują około 1/4 objętości mózgu. Ma to wielkie znaczenie w życiu socjalnym, np. przy wyznaczaniu hierarchii zwierzęcia w kolonii lub w odnajdywaniu młodego przez matkę. Węch bywa także używany przez nietoperze do poszukiwania pokarmu. Stwierdzono np. że nocek duży *M. myotis* polując nisko nad powierzchnią ziemi wydaje dźwięki o małej częstotliwości (16-30 KHz), ale o dużej intensywności. Mogą one przenikać z niewielką utratą energii nawet do 10 cm w warstwę mchu. Energia dźwięku powoduje odparowanie substancji aromatycznych z powierzchni ciała owada, co umożliwia noktowemu odnajdywanie owadów ukrytych w roślinności.

Węch jest szczególnie przydatny gatunkom odżywiającym się pyłkiem i nektarem kwiatów lub owocami. U nietoperzy z rodziny liścionosych (*Phyllostomidae*) występuje specyficzny twór zwany organem Jakobsona służący do analizy zapachów. Niektóre gatunki, np. nietoperze z rodzajów *Murina* i *Harpiocephalus* mają znacznie wydłużone, rurkowate nozdrza. Przypuszcza się, że służą im one do „stereoskopowego” odbierania zapachów, co umożliwia precyzyjne określenie jego źródła.

Danuta Swoboda

RECENZJE

Maria Bac-Moszaszwili, Małgorzata Gąsienica-Szostak: **TATRY POLSKIE. Przewodnik geologiczny dla turystów**. Wyd. Geol., Warszawa 1990, 159 str., 148 ryc., 34 poz. lit., skorowidz terminów geologicznych, skorowidz nazw geograficznych, barwna mapa geologiczna Tatr.

Czekaliśmy na tę książkę. Zapowiadana od kilku lat ukazała się wreszcie. Miłośnicy Tatr (i nie tylko) przyjmą ją z radością. Wszak to pierwszy przewodnik geologiczny dla turystów po polskich Tatrach. Przewodnik, który ma szansę stać się bestsellerem i mieć wiele wznowień, podobnie jak książka „Jak powstały Tatry” autorstwa nieżyjącego już Edwarda Passendorfera, któremu autorki dedykują swój przewodnik.

Nie jest to pierwszy przewodnik geologiczny po Tatrach. W 1971 r. Wydawnictwa Geologiczne wydały „Przewodnik geologiczny po Tatrach”, napisany przez Z. Kotańskiego, znawcę geologii Tatr. Korzystanie z tego przewodnika wymagało jednak dużej wiedzy z zakresu geologii, jakiej przeciętny turysta na pewno nie posiada.

Budowa geologiczna Tatr jest bardzo złożona. Zrozumienie procesów, które doprowadziły do powstania Tatr, nastroża trudności. Autorki podjęły się bardzo ambitnego zadania przełożenia języka geologicznego na język zrozumiały dla szerokiego kręgu czytelników. Oni też ostatecznie będą oceniać, na ile zamierzenia autorek przewodnika powiodły się. Nie należy jednak wątpić, iż książka spotka się z ogromnym zainteresowaniem, a niewielki nakład (10 000) zniknie natychmiast z księgarń. Jak wykazuje praktyka, każda dobra książka popularnonaukowa (a jest nią niewątpliwie prezentowana pozycja) znajduje licznych czytelników, a tym bardziej taka, która traktuje o jednym z najpiękniejszych zakątków naszego kraju.

Przewodnik składa się z dwóch części. Część pierwsza, ogólna, autorstwa M. Bac-Moszaszwili, poświęcona jest wprowadzeniu czytelnika w budowę i rozwój geologiczny Tatr. Znajdziemy w niej informacje o skałach budujących Tatry i ich powstawaniu. O rzeźbie Tatr i procesach rzeźbotwórczych. O skamieniałościach występujących w skałach różnego wieku w Tatrach. O jaskiniach tatrzańskich i zjawiskach krasowych. O górnictwie w Tatrach, rozwijającym się między XV a XIX w. Część ta zawiera bardzo liczne ilustracje; zarówno fotografie, jak i rysunki, z których znaczna część ma duży walor dydaktyczny. Na marginesie umieszczono symbole wycieczek geologicznych (omówionych w drugiej części książki) oznaczających, że w tym miejscu omówione zostały zjawiska geologiczne, z którymi turysta zetknie się na trasie określonej wycieczki. To dobry pomysł, wart upowszechnienia w innych przewodnikach, nie tylko geologicznych.

Część druga książki, autorstwa M. Gąsienicy-Szostak, zawiera szczegółowy opis 14 wycieczek geologicznych, jakie może odbyć turysta znakowanymi szlakami. Na początku opisu każdej wycieczki podana jest trasa, czas trwania, trudności, różnica wzniesień i problematyka, z którą zetknie się turysta w trakcie wycieczki. Opis uzupełniony jest licznymi ilustracjami. Na podkreślenie zasługuje, że w opisie każdej niemal wycieczki znajduje się schematyczna mapa z zaznaczoną schematycznie budową geologiczną na tle morfologii wybranej części Tatr. Do przewodnika dołączona jest kolorowa mapa geologiczna Tatr polskich w skali 1:75 000.

Z załem należy stwierdzić, iż przewodnik jest w zasadzie czarno-biały. Wprowadzenie różnych odcieni barwy niebieskiej w ilustracjach uczyniło co prawda książkę bardziej atrakcyjną, ale czarno-białe fotografie to w przewodnikach już przeżytek. Z jednej więc strony należy się brawa Wydawnictwom Geologicznym za wydanie przewodnika, z drugiej zaś — należy wyrazić żal, że strona poligraficzna nie bardzo przystaje swym poziomem do treści przewodnika. W tym miejscu należy też stwierdzić, że format książki nie jest szczęśliwy. Przewodnik tego rodzaju turysta powi-

nien z łatwością schować w kieszeń. Szkoda, że Wydawnictwa o tym nie pomyślały.

Książka ma mały nakład, lecz Wydawnictwa obiecują w każdej chwili dodruk. Dobrze by jednak było, aby usunąć przy okazji pewne nieścisłości. Np. na str. 11 w tabeli podano, że czwartorzęd rozpoczął się 1 mln lat temu, podczas gdy na str. 39 jest podana prawidłowa wartość — 1,8 mln lat. Na ryc. 11 pokazano, że obszar pieniński znajdował się w mezozoiku na obszarze płytkiego morza, podczas gdy wiadomo, że skały budujące Pieniny powstały w znacznej części w basenie o charakterze oceanicznym.

Należałoby zwrócić się z apelem do Wydawnictw Geologicznych, aby w ślad za przewodnikiem geologicznym po Tatrach ukazały się podobne przewodniki po innych regionach naszego kraju.

Włodzimierz Mizerski

J. A. Campbell i W. W. Lamar: **The Venomous Reptiles of Latin America**. Cornell University Press, Ithaca, London 1989, 426 str., cena 59.50 \$

Ukazanie się *Jadowitych gadów Ameryki Łacińskiej* było w kręgach herpetologów, obok I Międzynarodowego Kongresu Herpetologicznego, z pewnością wydarzeniem roku 1989. Bez wątpienia, jest to obecnie najbardziej aktualne dzieło odnoszące się do jadowitych gadów tej części świata, a po niewielu przeróbkach mogłoby się ono nazywać „Jadowite gady obu Ameryk”, jako że gatunki występujące w Kanadzie czy Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej są, poza nielicznymi wyjątkami (*Agkistrodon piscivorus*, *Crotalus adamanteus*, *C. horridus*, *Sistrurus miliarius*), charakterystyczne także dla Ameryki Łacińskiej.

Szczegółowo omówiono 2 gatunki jaszczurek z rodzaju *Heloderma* i 145 gatunków węży należących do dwu rodzin. *Elapidae* tego obszaru reprezentuje *Micrurus* (53 gatunki) i *Micruroides* (1). Ponadto w wodach tropikalnych spotykany bywa jedyny pelagiczny wąż morski *Pelamis platurus*. Rodzinie *Viperidae* przypisano 9 rodzajów: *Sistrurus* (2), *Crotalus* (26), *Agkistrodon* (2), *Bothrops sensu stricto* (31), *Lachesis* (1), *Bothriechis* (7), *Bothriopsis* (8), *Ophryacus* (1) i *Porthidium* (14). Wyodrębnienia z *Bothrops sensu lato* ostatnich czterech rodzajów dokonał dość dawno Burger w swojej dysertacji z 1971 r. Drukiem praca ta ukazała się w postaci krótkiego streszczenia rok później, jednak bez charakterystyki rodzajów, ani nawet bez wyszczególnienia ich składu, co w myśl reguł Kodeksu Nomenklatury Zoologicznej nie mogło być ważne. Sytuacja uległa zmianie znacznie później, gdy fragmenty owej pracy zostały wykorzystane przez innych przy opisie *Porthidium olmece*. Nie wszystkie gatunki zostały zbadane w wystarczającym stopniu, ich status pozostaje więc często niejasny. Autorzy dokonali szeregu własnych decyzji. Uznali za gatunki te formy, którym często przypisuje się status podgatunkowy (np. *Micrurus ruatanus*), z innymi postąpiono dokładnie na odwrót (*Bothriopsis taeniata lichenosa* czy *Crotalus durissus unicolor*). Wstępnie uznano za gatunki formy kwestionowane przez innych autorów (np. *Bothriopsis alticola*, *Bothrops roedingeri*, *B. xanthogrammus*). Pewne nazwy umieszczono w synonimach innych, uznając np. *Bothriechis ornatus* za młodszy synonim *B. bicolor*. Dawniejsze opisy niektórych form są na tyle niedokładne lub zbieżne z opisem form pokrewnych, że ich przydatność jest wielce problematyczna (*Bothrops eneydae*, *B. isabelae*, *Crotalus pifanorum*). Niepewny status kilku gatunków wynika z tej prostej przyczyny, że są one reprezentowane w zbiorach przez niewielką liczbę okazów. Przykładowo, *Bothrops xanthogrammus* znany jest tylko z jednego okazu, w dodatku silnie uszkodzonego i pozbawionego głowy.

Brak w książce dokładnego opisu węży z grupy

Opisthophylla. Jadowne *Colubridae* omówiono tylko w kontekście ich podobieństwa do wcześniej wspomnianych grup węży.

D. L. Hardy i G. Watt w kilku rozdziałach podali zasady udzielania pierwszej pomocy ofiarom pokąsań i listę instytucji produkujących surowice.

Mimo kluczy do oznaczania (osobne klucze dla poszczególnych państw) oraz bardzo dokładnych opisów, książka nie zasługuje na miano terenowego przewodnika. Powód: bardzo duże rozmiary. Ale to już raczej zmartwienie tych, którym do Ameryki bliżej.

Prawie 600 ilustracji, w tym większość barwnych przedstawia formy *proteroglyphy* i *solenoglyphy* oraz te z *Colubridae* i *Boidae* podobne do nich z ubarwieniami i plamistością. Obszerna bibliografia oraz indeksy nazw lokalnych, angielskich i łacińskich prezentowanych gatunków zamykają książkę.

Jacek B ł a ż u k

Wilhelm Elsner, Gerhard Hofmann: **Zimmerbonsai**. Verlag für die Frau, Leipzig 1988, 96, pp., 32 barwne fotografie.

Tak modne obecnie zainteresowanie Wschodem i jego kulturą wpłynęło również na pojawienie się u nas tej swoistej formy sztuki ogrodniczej, jaką jest bonsai. Bonsai w dosłownym tłumaczeniu z chińskiego oznacza uprawianie (sadzenie) w płytkim pojemniku (na tacy). Wszystkie techniki służące skarleniu rośliny są wynikiem umiejętnego podpatrzenia natury. Twórca bonsai dąży do uzyskania wrażenia starożytnego drzewa będąc ograniczonym niewielkim pojemnikiem, czynnikami związanymi ze wzrostem i rozwojem rośliny oraz określonymi standardami kompozycyjnymi. Dobre bonsai jest najwierniejszą kopią, chociaż artystycznie ukształtowaną — występującego w przyrodzie gatunku. Może ono imitować sosnę, którą wiatr od morza pochylił w stronę ładu lub wyrastającą wysoko w górach na samotnej skale.

Autorzy opracowania trafnie uważają, że istnieje wielkie bogactwo gatunków drzew i krzewów tropikalnych lub subtropikalnych doskonale nadających się na bonsai. Możemy też uprawiać tę sztukę u siebie w domu, wykorzystując i podziwiając przez cały rok pięknie kwitnące egzotyczne zminiaturyzowane drzewa i krzewy.

Dużą zaletą tego opracowania jest dokładne omó-

wienie tych wszystkich czynników ekologicznych, które decydują o sukcesie uprawy. W specjalnej tabeli ujęte są zmiany natężenia światła w zależności od wystawy i pory roku. Wobec zróżnicowanych wymagań gatunków wobec światła, uwzględniono również różnorodne rodzaje lamp, charakteryzujące się odmiennym natężeniem światła, co wyraźnie prezentuje specjalna tabela. Podano również najczęściej stosowane mieszanki ziemi nadające się do uprawy bonsai. Oprócz nawożenia mineralnego dokładnie omówiono również nawożenie organiczne, które najbardziej nadaje się do tego typu uprawy. W przejrzystej tabeli uwzględniono nawozy organiczne, zawartość w nich azotu, fosforu i potasu oraz ich działanie w czasie.

Z wielkim uznaniem należy stwierdzić, iż autorzy opracowania rzeczywiście sprościli trudnemu zadaniu, gdyż podają aż 86 gatunków roślin subtropikalnych i tropikalnych, nadających się doskonale na takie właśnie „pokoju” bonsai. W spotykanej dotychczas literaturze wymienia się głównie gatunki drzew i krzewów rosnących w naszej strefie klimatycznej, ponieważ stosunkowo najłatwiej jest utworzyć z nich wymarzoną formę, jak też wyszukać w przyrodzie najbardziej odpowiedni materiał. Zdobycie materiału egzotycznego jest znacznie trudniejsze, a ponadto do tego celu nadają się wyłącznie rośliny pochodzące z siewu. Jednak warto jest się trochę potrudzić, ażeby osiągnąć takie efekty uprawowe, jakie autorzy uwidocznili na 31 barwnych fotografiach. Często możemy, jak to pokazali autorzy, stosując pospolite u nas gatunki roślin doniczkowych, osiągnąć naprawdę niezwykłe rezultaty.

W dostępny, a zarazem wyczerpujący, sposób omówione zostały wszystkie techniczne zabiegi związane z formowaniem siewek drzew i krzewów według określonego klasycznego stylu. W tym celu stosuje się przede wszystkim przycinanie, wycinanie poszczególnych pączków, drutowanie oraz inne nieco bardziej skomplikowane zabiegi. Wreszcie przedstawiono ogólne zalecenia pielęgnacyjne, których przestrzeganie uchroni nasze pracochłonne uprawy przed szkodliwymi wpływami szybko zmieniających się warunków środowiska, jak też przed chorobami wywołanymi przez szkodniki zwierzęce i grzyby pasożytnicze.

Z wielką przyjemnością mogę polecić to opracowanie bardziej wyrobionym miłośnikom roślin ozdobnych.

Bogumiła Prędoła

KRONIKA

VII Konferencja Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych — Siedlce 1989

W dniach 12-16.09.1989 r. w Wyższej Szkole Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach odbyła się VII Konferencja Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych zorganizowana przez Pracownię Dydaktyki Biologii WSRP w Siedlcach i Sekcję Dydaktyki Biologii PTP im. Kopernika. W Konferencji uczestniczyli 74 osoby, w tym 60 osób z różnych ośrodków akademickich i ODN z naszego kraju. Goście zagraniczni przybyli z ZSRR, RFN, Bułgarii i Czechosłowacji.

Tematem Konferencji było: „Cele, treść i organizacja kształcenia biologiczno-dydaktycznego studentów biologii”. Zadaniem Konferencji było przedyskutowanie tego tematu i określenie optymalnego modelu kształcenia nauczycieli biologii, przygotowanych do nowoczesnego kierowania procesem nauczania — uczenia się biologii. Ważnym zadaniem było również przedyskutowanie spraw wiążących się z dalszym rozwo-

jem dydaktyki biologii jako samodzielnej dyscypliny naukowej.

W czasie 3 dni obrad ogłoszono 36 referatów, w tym 13 przez gości zagranicznych. Większość wystąpień została wcześniej opublikowana w postaci zeszytu pt.: „Materiały VII Konferencji Dydaktyków Biologii Szkół Wyższych” (WSRP w Siedlcach).

Wnioski z obrad zebrano w 4 odrębne grupy tematyczne:

I. Treści kształcenia

1. W badaniach z dydaktyki biologii oraz przy realizacji zajęć z tego przedmiotu, większą uwagę zwrócić na kształtowanie u studentów umiejętności prawidłowego doboru i układu treści kształcenia oraz na proces transformacji wiedzy na różne poziomy nauczania.

2. Istnieje potrzeba opracowania ramowego programu przedmiotu „Dydaktyka biologii”, z wyraźnym określeniem wiedzy podstawowej i wprowadzeniem go do wszystkich szkół kształcących nauczycieli biologii.

3. W treściach kształcenia z przedmiotu „Dydaktyka biologii” dostrzega się potrzebę wprowadzenia zagadnień z deontologii, niezbędnych dla wykształcenia etyczno-moralnej postawy nauczycieli i z agrobiologii — w związku z potrzebą prowadzenia przy szkołach ogrodów dydaktycznych.

4. Istnieje konieczność wdrażania studentów do konstruowania programów autorskich z biologii.

II. Organizacja zajęć z dydaktyki biologii

1. Dla lepszego przygotowania studentów do pracy zawodowej istnieje potrzeba połączenia dwutygodniowej praktyki asystenckiej z ciągłą praktyką pedagogiczną.

2. Należy zwiększyć wymianę różnych materiałów dydaktycznych, np. testów osiągnięć studentów, testów sytuacyjnych, między poszczególnymi ośrodkami akademickimi.

3. Należy zacieśnić współpracę nauczycieli-opiekunów praktyk z pracownikami Zakładów Dydaktyki Biologii przy organizacji praktyk studenckich.

4. Kształcenie przyrodnicze przyszłych nauczycieli nauczania początkowego powinno być prowadzone przez specjalistów z zakresu dydaktyki biologii.

III. Kształcenie i możliwości awansu kadry w zakresie dydaktyki biologii

1. Stworzyć możliwości doktoryzowania się i habilitacji z zakresu dydaktyki biologii w Polsce.

2. Rozpatrzyć możliwość powoływania profesorów zagranicznych jako recenzentów prac doktorskich i habilitacyjnych oraz oceny dorobku naukowego polskich dydaktyków biologii.

3. Stworzyć możliwości prawne i organizacyjne do prowadzenia lekcji w szkołach podstawowych i śred-

nich przez pracowników Zakładów Dydaktyki Biologii.

4. Powołując się na wniosek z poprzednich konferencji, ponownie podkreśla się potrzebę powstania czasopisma naukowego, poświęconego dydaktyce biologii.

IV. Współpraca pracowników naukowo-dydaktycznych z nauczycielami

1. Przekazywać nauczycielom większą niż dotychczas ilość materiałów metodycznych do pracy w szkole.

2. Wystąpić do Ministerstwa Edukacji Narodowej z prośbą, o zapewnienie w szkołach możliwości prowadzenia ogrodu szkolnego przez nauczycieli biologii, przy współudziale pracownika technicznego za odpłatnością (w ramach pólstatu albo godzin zleconych).

Dydaktyka biologii jest młodą dyscypliną naukową. Ambicją pracowników nauki zajmujących się tą dziedziną jest to, aby swoimi osiągnięciami, potencjałem badawczym i doświadczeniem podnieść jej rangę do poziomu istniejącego w innych, przodujących pod tym względem krajach, chociażby RFN.

Organizowane od kilku lat seminaria i konferencje z udziałem gości zagranicznych mają za zadanie osiągnięcie kilku celów — m.in. integracji środowiska dydaktyków biologii w Polsce, stworzenie płaszczyzny służącej do wymiany myśli i doświadczeń, zarówno jeśli chodzi o prowadzenie badań naukowych, jak i w pracy ze studentami. Podsumowując dorobek VII Konferencji pod tym kątem należy stwierdzić, że była ona udana.

Komitet Organizacyjny VII Konferencji pragnie wyrazić wdzięczność Władzom WSRP w Siedlcach za wyrażenie zgody na jej organizację i pokrycie wszystkich kosztów, a także podziękować tym wszystkim, którzy pomogli w jej przygotowaniu i sprawnym przeprowadzeniu.

Ryszard Kowalski

SKRÓCONE PRZEPISY DLA AUTORÓW

Wszechświat jest pismem upowszechniającym wiedzę przyrodniczą, przeznaczonym dla wszystkich interesujących się postępem nauk przyrodniczych, a zwłaszcza młodzieży licealnej i akademickiej.

Wszechświat zamieszcza opracowania popularnonaukowe ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych. Wszechświat nie zamieszcza oryginalnych doświadczalnych prac naukowych.

Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, rozmaitości, zdjęć na wkładkach kredowych i okładkach i listów do Redakcji. Wszechświat zamieszcza również recenzje z książek przyrodniczych oraz krótkie wiadomości z życia środowisk przyrodniczych w Polsce.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco również dla laika. W artykułach i innych rodzajach materiałów nie umieszcza się w tekście odnośników do piśmiennictwa. Obowiązuje natomiast podanie źródła przedrukowywanej ilustracji, a w przypadku opracowania opierającego się na pojedynczym artykule w innym czasopiśmie — odnośnika dotyczącego całego źródła.

Artykuły nie mogą być dłuższe niż 9 stron. Autorzy artykułów powinni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w opracowanej przez redakcję krótkiej notce o autorze.

Drobiazgi są krótkimi artykułami, liczącymi 1–3 strony maszynopisu. Wszechświat zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

Cykl stanowi kilka Drobiazgów pisanych na jeden temat i ukazujących się w kolejnych numerach Wszechświata. Chętnych do opracowania cyklu prosimy o wcześniejsze porozumienie się z Redakcją.

Rozmaitości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Ich objętość wynosi 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom, strona).

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika; ich celem jest dostarczanie nowych wiadomości przyrodniczych, a nie informacji o książce. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Kronika drukuje krótkie (do 1,5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska.

Listy do Redakcji mogą być różnego typu. Tu drukujemy m. in. uwagi dotyczące artykułów i innych materiałów drukowanych we Wszechświecie. Objętość listu nie powinna przekraczać 1,5 strony maszynopisu. Redakcja zastrzega sobie prawo selekcji listów i ich edytowania.

Zdjęcia przeznaczone do ewentualnej publikacji na okładce lub wkładce kredowej powinny być podpisane na odwrocie. Podpis powinien zawierać nazwisko i adres autora, proponowany tytuł zdjęcia, datę i miejsce wykonania, a przy fotografiach zwierząt i roślin — nazwę gatunkową polską i łacińską.

Forma nadsyłanych materiałów

Redakcja przyjmuje do druku tylko starannie wykonane, łatwo czytelne, standardowe maszynopisy (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę, strony numerowane na górnym marginesie, lewy margines co najmniej 3 cm, akapity wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Wydruki komputerowe muszą być wysokiej jakości (NLQ lub HQ), pisane na świeżej taśmie. Nie można na nich dostrzec kropek drukarki igłowej, mają mieć wyraźnie zaznaczone znaki diakrytyczne polskich liter (akcenty, ogonki), a kropka ma wyraźnie różnić się od przecinka. Przy pisaniu z wyrównanym prawym marginesem należy dzielić słowa, aby uniknąć prześwitów w linijce.

Tabele należy pisać każdą na osobnej kartce. Na osobnej kartce należy też napisać spis rycin wraz z ich objaśnieniami. Ryciny można przysyłać albo jako fotografie, albo jako rysunki kreskowe w tuszu, na kalce technicznej. Powinny być ponumerowane i podpisane z tyłu lub na marginesie ołówkiem.

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie i na tyle kontrastowe, aby były czytelne nawet po wydrukowaniu na nienajlepszym papierze. Przyjmujemy tylko czarno-białe pozytywki.

Materiały powinny być przysyłane z jedną kopią. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązkowe.

Prace należy nadsyłać na adres Redakcji (Podwale 1, 31-118 Kraków). Redakcja w zasadzie nie zwraca nie zamówionych materiałów.

Pełne przepisy dla autorów podano w nr 1/1991.

WSZECHŚWIAT

Rada Redakcyjna: Henryk Szarski (przewodniczący), Jerzy Vetulani (z-ca przewodniczącego), Adam Łomnicki (sekretarz), członkowie: Stefan W. Alexandrowicz, Wincenty Kilarski, Adam Kotarba, Halina Krzanowska, Barbara Płytycz, Tadeusz Ruebenbauer, Adam Zając, Kazimierz Zarzycki

Komitet Redakcyjny: Jerzy Vetulani (redaktor naczelny), Halina Krzanowska (z-ca red. nacz.), Stefan W. Alexandrowicz, Barbara Płytycz, Adam Zając, Wanda Lohman, (sekretarz redakcji)

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma Wszechświat, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 22-29-24

Redaktor PWN: Grażyna Stuczyńska

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE,
UL. SŁAWKOWSKA 14

Nakład 1469+101 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,75. Ark. druk. 3¹/₂ + 2 wklejki, papier druk. sat. 61×86, 70 g, kl. III i kreda kl. III. Otrzymano do składania w kwietniu 1991 r. Podpisano do druku w czerwcu 1991. Druk ukończono w czerwcu 1991 r.
Zamówienie nr 529/91. Cena zł 5000,—

DRUKARNIA NARODOWA — 8, KRAKÓW, OS. HUTNICZE 7

WARUNKI PRENUMERATY

Wpłaty na prenumeratę przyjmowane są tylko na okresy kwartalne. Informacji o cenach udzielają urzędy pocztowe oraz oddziały kolportażowe Przedsiębiorstwa Upowszechniania Prasy i Książki w miastach.

Prenumeratę przyjmują:

- oddziały kolportażowe właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora — odbioru zamówionych egzemplarzy dokonuje prenumerator w wyznaczonych punktach sprzedaży lub w inny, uzgodniony sposób,
- urzędy pocztowe i listonosze — od prenumeratorów z terenów wiejskich lub innych miejscowości, w których nie ma oddziałów kolportażowych, a w miastach tylko od osób niepełnosprawnych — poczta zapewnia dostawę zamówionych egzemplarzy pod wskazany adres pod warunkiem uiszczenia dodatkowej opłaty za każdy doręczony egzemplarz. Wysokość opłat za każdy kwartał ustala poczta,
- Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, konto PBK XIII Oddział Warszawa 370044-1195-139-11 — tylko od prenumeratorów zlecających dostawę za granicę.

Prenumerata ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa, w przypadku zlecenia dostawy drogą lotniczą — koszt dostawy lotniczej w pełni pokrywa prenumerator.

Terminy przyjmowania prenumeraty:

- krajowa i za granicę
- do 20.XI. na I kw. roku następnego
- do 20.II. na II kw.
- do 20.V. na III kw.
- do 20.VIII. na IV kw.

Bieżące i wcześniejsze numery można nabyć w Księgarni Państwowego Wydawnictwa Naukowego, ul. Miodowa 10, Warszawa. Również można je nabyć, a także zamówić (przesyłka za zaliczeniem pocztowym) we Wzorcowni Ośrodka Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN, Pałac Kultury i Nauki, 00-901 Warszawa.

Subscription orders for all the magazines published in Poland available through the local press distributors or directly through the Foreign Trade Enterprise ARS POLONA, 00-068 Warszawa, Krakowskie Przedmieście 7, Poland. Our Bankers: BANK HANDLOWY S.A. 20 1061-710-15107-787.

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM
- 85-039 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104
- 31-118 Kraków, ul. Podwale 1
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM
- 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin AR, Zakład Łąkarstwa, blok 17
- 24-100 Puławy, Osada Pałacowa, Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa (dr Zygmunt Jakubczak)
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli
- 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Mat.-Przyr. WSN
- 71-550 Szczecin, ul. K. Królewicza 4
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 16
- 50-328 Wrocław, ul. Kanonia 6/8, Instytut Botaniki U. Wr.
- 65-231 Zielona Góra, ul. Siemiradzkiego 19, Woj. Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska (mgr J. Mendaluk)