

WSZECHŚWIAT

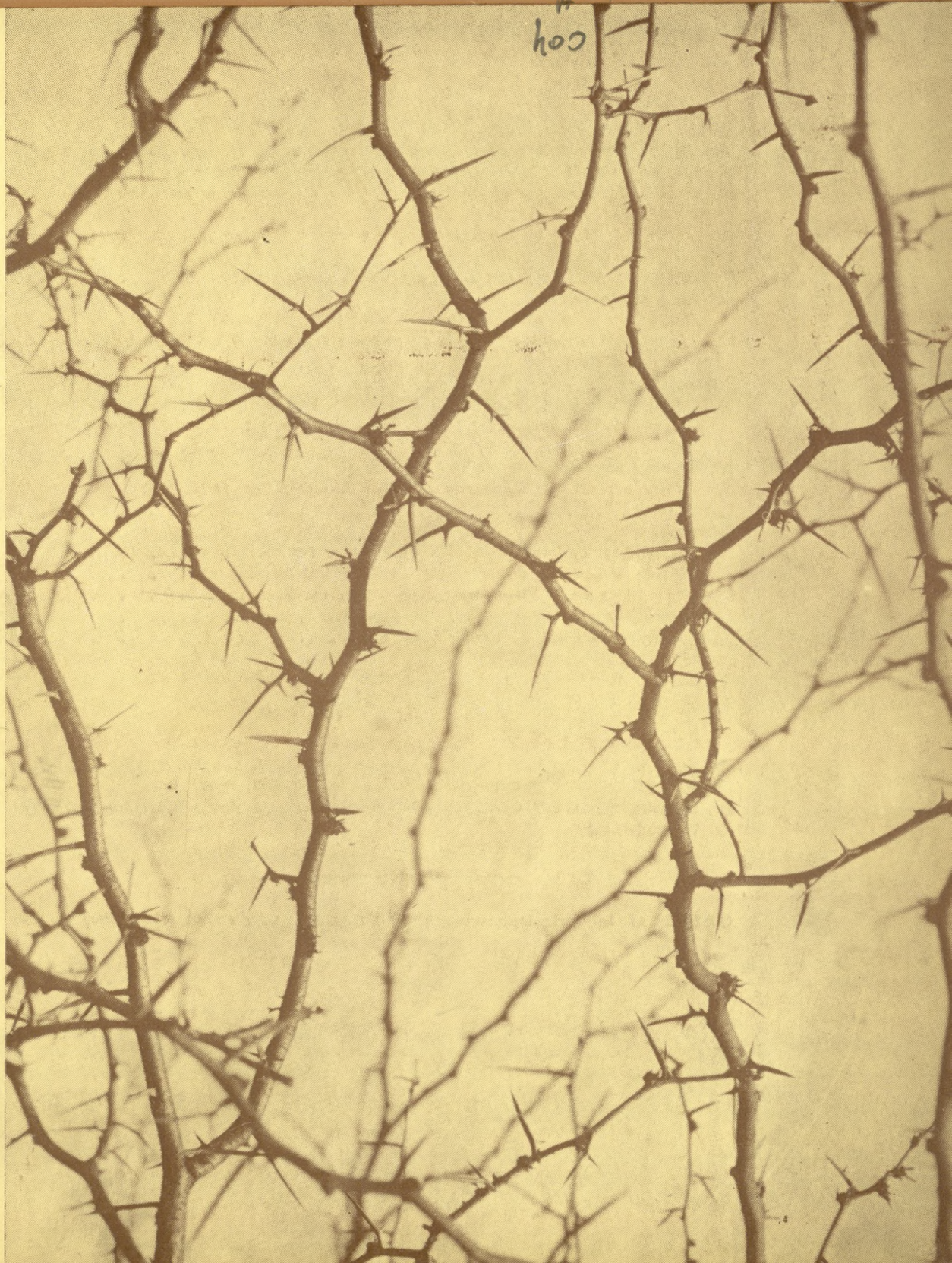
PISMO PRZYRODNICZE



NR 1

206/75
A
hoo

STYCZEŃ 1974



Zalecono do bibliotek nauczycielskich i licealnych pismem Ministra Oświaty
nr IV/Oc-2734/47

Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 1 (2123)

Smyk B., Przyrodnicze skutki chemizacji rolnictwa	1
Kordylewski L., Mechanizmy rozwojowe tkanki mięśniowej	6
Dudziak J., Rysy lodowcowe i ich znaczenie dla określenia kierunku ruchu łądolodu	9
Szymura J. M., O biologicznym sensie mimikry u zwierząt	11
Stokłosowa S., Gruczoły dokrewne w hodowli tkanek	14
Stawiński W., Krzysztof Kluk czy Paweł Czenpiński?	18
Drobiazgi przyrodnicze	
Nieznany egzemplarz sekwoi olbrzymiej (C. Pacyniak)	21
Interesująca metoda badania aktywności enzymów w żywych komórkach (W. J. Pajor)	22
Copernicana	
Epilog jubileuszu urodzin M. Kopernika. Proces i więzienie. Korespon- dencja I. Polkowskiego z J. I. Kraszewskim. Cz. III (oprac. S. Swierzew- ski)	23
Akwarium i terrarium	
<i>Rana catesbeiana</i> — największa żaba Ameryki Płn. (A. Żyłka)	25
Rozmaiitości	26
Recenzje	
E. A. Grebienikow: Mikołaj Kopernik — w 500 rocznicę urodzin (M.)	27
Karty z dziejów zootechniki polskiej (H. Krzanowska)	27
W. Eigener: Enzyklopädie der Tiere (A. Żyłka)	27
Chrońmy przyrodę ojczystą (Z. M.)	28
Kosmos — seria A. Biologia (Z. M.)	28

Spis plansz

- I. OSZRONIONE DRZEWA. Fot. Irena Samek
- II. NOSOROŻEC AFRYKAŃSKI, *Diceros bicornis* (L.). Fot. W. Strojny
- III. GRZYBY SKALNE. Góry Stołowe — Sudety. Fot. J. Hereźniak
- IV. OWOCNIKI HUBY OBRZEŻONEJ, *Fomes pinicola* (Sw.) Karst, na jodle. Fot.
W. Dudziński

Okładka: Iglicznia trójcierniowa (trójiglicznia), *Gleditschia triacanthos* L. Fot.
Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

STYCZEŃ 1974

ZESZYT 1(2123)



BOLESŁAW SMYK (Kraków)

PRZYRODNICZE SKUTKI CHEMIZACJI ROLNICTWA

Wzrost osiągnięć nauki i techniki stwarza coraz większe możliwości ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze, co przejawia się często zakłóceniem równowagi biologicznej i trwałymi, głębokimi zmianami w równowadze biocenotycznej ekosystemów lądowych i wodnych.

Wprowadzenie roślin uprawnych spowodowało zaburzenie stanu pierwotnego poprzez redukcję flory i fauny oraz umożliwiło zachwianie samoregulacji środowiska, inwazję gatunków segetalnych i inwazję chorób i szkodników. Spowodowało to z jednej strony przerzedzenie, a nawet całkowite wygaśnięcie dużej liczby gatunków roślinnych i zwierzęcych; z drugiej zaś, rozwój innych, z których wiele stało się szkodnikami lub pasożytami upraw.

Pestycydy

Dla przywrócenia równowagi i opanowania inwazji szkodników wprowadzono przed 30 laty sztuczne środki ich zwalczania, czerpiąc je z potężnego arsenału współczesnej chemii pestycydów (insektycydy, fungicydy, herbicydy itd.).

Przykładowo podam, że w samych tylko Stanach Zjednoczonych AP w 1962 r. zarejestrowano 9444 różnych pestycydów — noszących

odrębne nazwy handlowe, a co roku rejestruje się dalsze nowe preparaty chemiczne. Użyte w 1970 r. w rolnictwie USA osiągnęły wartość 850 milionów dolarów. Ostatnio rozpyła się corocznie około 225 mln kg pestycydów na powierzchni około 50 mln ha (wg danych FAO za rok 1970). Stany Zjednoczone AP stoją na czele państw stosujących walkę chemiczną w rolnictwie i leśnictwie.

Bez wątpienia ludzkość zawdzięcza dużo pestycydom, zwłaszcza preparatom owadobójczym (insektycydom). Środki te pozwoliły na znaczne zmniejszenie szkód na polach uprawnych na całym świecie. Osiągnięcie, szczególnie ważne — gdy weźmiemy pod uwagę niedostatek żywności, na który cierpi współczesna ludzkość. Co więcej, spowodowały one wyeliminowanie lub poważne ograniczenie niektórych chorób zwłaszcza malarii (m. in. w Brazylii, Indii i na Filipinach).

Użycie syntetycznych preparatów chemicznych, w postaci pestycydów, jest niewątpliwie postępem w obronnej walce ludzkości o zachowanie zdrowia i żywności. Samo założenie walki ze szkodnikami pozostanie zawsze aktualne i ważne!

Jednakże stosowanie tych środków chemicznych stworzyło okazję do fatalnych nad-

Tabela 1

Toksyczne substancje biologicznie czynne (wg L. Fishbeina i B. Smyka 1972)

Ogólne nazwy związków chemicznych	Działanie		
	karcinogenne	mutagenne	teratogenne
I. Związki alkilujące (alkilaty)			
1. Nitrozoaminy (2)	x (2)	x (2)	x (2)
2. Azyrydiny (5)	x (1)	x (1)	x (5)
3. Epoksydy (8)	x (1)	x (3)	x (8)
4. Aldehydy (4)	x (3)	x (1)	x (4)
5. Laktony (4)	x (3)	x (1)	x (4)
II. Pestycydy (16)	x (5)	x (9)	x (5)
III. Mykotoksyny			
1. Aflatoksyny:			
Aflatoksyna B ₁	x	x	x
„ B ₂	x		
„ G ₁	x	x	
„ G ₂	x		
2. Ochratoksyny A i B	x		
3. Sterygmatozystyna	x		
4. F-2 (zearalenon)		x	x
5. Nivalenol		x	x
6. Kwas cyklopiazonowy	x	x	x
7. Luteoskiryna	x	x	
8. Rugulozyna	x	x	
9. Scirpenol			x

U w a g a: Cyfry oznaczają liczbę analizowanych związków.

użyć w stosunku do przyrody — jako naturalnego środowiska bytu człowieka. Działanie tych substancji toksycznych daje się już dziś odczuć w całej przyrodzie, począwszy od wody, gleby itd., a skończywszy na człowieku. Nadużywanie pestycydów wywołuje zatrucie naturalnych lub sztucznych biocenoz — z czego dopiero teraz zaczynamy zdawać sobie sprawę.

Człowiek dumny ze swych odkryć, ze zdobyczy chemii i techniki uwierzył, że może dowolnie rozprzestrzeniać te substancje w przyrodzie i zniszczyć w ten sposób wszystkie szkodniki — niczego nie ryzykując. Tymczasem chodzi tu o bardzo aktywne (w znaczeniu ogólnobiologicznym) trujące — zdolne do spowodowania poważnych zakłóceń równowagi biologicznej w przyrodzie (tab. 1). Znane i stosowane dziś środki owadobójcze nie są zbyt selektywne w swym działaniu i zabijają zarówno szkodliwe (np. mucha tse-tse), jak i pożyteczne owady (np. pszczoły); co więcej — są przeważnie toksyczne dla innych zwierząt, szczególnie dla kręgowców zmiennocieplnych, a nawet dla ptaków i ssaków, a więc i dla człowieka.

Książka R. Carson pt. *Silent spring* (*Milcząca wiosna*), wydana jeszcze w 1962 r., przedstawiająca te fakty, zaniepokoiła światową opinię publiczną zwracając uwagę na liczne zatrucia substancjami chemicznymi różnych biocenoz w ekosystemach lądowych i wodnych (m. in. np. zniszczenie w Kanadzie i w USA 2/3 stanu łososia i wielu milionów pstrągów!).

W celu wytepienia komarów na mokradłach w okolicy Long Island, zastosowano opylanie preparatem DDT, w dawkach, które nie powin-

ny być szkodliwe dla ryb. Niestety, w założeniach tego planu nie uwzględniono tylko możliwości koncentracji DDT w łańcuchu troficznym ekosystemu. Koncentrację zarówno DDT, jak i jego pochodnych, DDD i DDE, przedstawia poniższe zestawienie (wg O d u m a z 1971 r.):

Koncentracja DDT i jego pochodnych w łańcuchu troficznym (dane w ppm):

woda	0,00005
plankton	0,04
płatka	0,23
piskorz	0,94
szczupak	1,33
igliczeń (ryba drapieżna)	2,07
czapla	3,57
rybitwa	3,91
mewa	6,00
rybołów (jaja)	13,80
morganser (rybożerna kaczka)	22,80
kormoran (żywi się dużymi rybami)	26,40

Koncentracja zawartości DDT wśród dużych drapieżnych ptaków jest przeszło milion razy większa niż w wodzie. Tylko dwa czynniki wyjaśniają tak dużą koncentrację: a) magazynowanie DDT w tkance tłuszczowej oraz b) przemiana materii na jednostkę ciężaru ciała zwierząt większych jest mniejsza niż ma to miejsce wśród organizmów mniejszych, a tym samym wśród zwierząt większych jest wyższy stopień akumulacji materii. Wzrost koncentracji pestycydów wśród organizmów wyższych poziomów troficznych powoduje, że człowiek, atakując np. szkodliwe roślinożerce, jednocześnie niszczy sprzymierzeńców — drapieżniki

Tabela 2

Czasokres zalegania niektórych pestycydów w środowiskach glebowych (wg M. Alexander, 1969)

Nazwa preparatu	Dawka	Czasokres zalegania
Aldrin		> 9 lat
Atrazin	1000 g/ha	17 mies.
Chlordan	36 kg/ha	> 12 lat
DDT	12 kg/ha	> 10 lat
Dieldrin	100 ppm	> 6 lat
HCH	10 kg/ha	> 11 lat
Heptachlor	20 kg/ha	> 9 lat
Monuron	18 kg/ha	> 3 lata
Neburon	25 kg/ha	6 tyg.
PCP		> 5 lat
Simazin	2,25 kg/ha	17 mies.
2,4,5-T	5 ppm	180 dni
2,3,6-TBA	1,50 kg/ha	> 18 mies.
TMTD	50 ppm	> 46 dni
Vapam		1 godz.
Zineb		> 75 dni
Ziram		> 35 dni

lub pasożyty szkodników. Podobne prawidłowości występują w przypadku wprowadzania do środowiska odpadów radioaktywnych i emisji przemysłowych (zawierających m. in. siarkę oraz metale ciężkie, jak ołów, cynk, kadm i wiele innych). Liczne materiały, zebrane

Tabela 3

Wpływ niektórych pestycydów na żywotność mikroorganizmów środowisk glebowych (niszczące działanie podano w ppm)*

Bakterie	Grzyby	<i>Rhizobium</i> **
Aldrin (100)	Aldrin (100)	2,4-D (25)
Atrazin (70)	Atrazin (75)	2,4,5-T (25)
Chlordan (100)	Chlordan (100)	TMTD (100)
2,4-D (25)	2,4-D (25)	Aldrin (50)
Dalapon (34)	Dalapon (34)	HCH (12,5)
DDT (100)	DDT (100)	Heptachlor (100)
Dieldrin (100)	Dianizon (40)	
HCH (1000)	Dieldrin (100)	
Heptachlor (100)	DNOC (200)	
MCPA (25)	HCH (1000)	
Simazin (70)	Heptachlor (100)	
2,4,5-T (25)	MCPA (25)	Dianizon (40)
TCA (10)	Simazin (70)	Promieniowce
TMTD (50)	2,4,5-T (25)	Atrazin (70)
Vapam (60)	TCA (10)	Dalapon (34)
Zineb (45)	TMTD (50)	Simazin (70)
	Vapam (60)	TCA (10)
	PCP (500)	PCP (2000)

* ppm = μg (mikrogram) = $1 \cdot 10^{-6}$ g.

** Bakterie brodawkowe (*Rhizobium*) wiążące azot atmosferyczny z powietrza na drodze symbiozy — współżycia z roślinami motylkowymi, jak np. koniczyna, lucerna, łubin, soja itd.

Tabela 4

Wpływ wybranych pestycydów (jako inhibitorów) na niektóre procesy mikrobiologiczne zachodzące w środowiskach glebowych (stężenia pestycydów podano w ppm)

Procesy mikrobiologiczne zachodzące w glebach			
Nitryfikacja	Mineralizacja N	Brodawkowanie	Respiracja *
Arsenit (500)	Chlordan (1000)	Aldrin (50)	Amiben (1,5)
CDAA (12)	HCH (1000)	HCH (12,5)	Amitrol (5)
CDEC (12)	Bromek metylu (435)	Heptachlor (100)	CIPC (50)
Chlordan (50)	Chloropikryna (435)		Chlordan (100)
CIPC (12)			DD (3500)
DNBP (10)			DDT (12,5)
2,4-D (50)			Diazinon (40)
Dalapon (150)			EDB (7600)
DDT (50)			Dieldrin (100)
EPTC (50)			EPTC (50)
HCH (20)			HCH (1000)
Ferbam (187)			IPC (10)
IPC (25)			Metoksychlor (100)
Heptachlor (50)			Mylon (150)
Monuron (35)			Nabam (100)
Nabam (100)			Toksafen (60)
PCP (5)			
Telon (133)			
TCA (29)			
Vapam (75)			

Dane zebrano wykorzystując wyniki badań krajowych i zagranicznych (głównie wg M. Alexander, 1969).

* = oddychanie — procesy życiowe związane z przemianą materii drobnoustrojów glebowych (metabolizm bakteryjny).

w różnych krajach na temat koncentracji (akumulacji) różnych związków chemicznych przez rośliny i zwierzęta, przemawiałyby za ich groźnym niebezpieczeństwem dla równowagi biologicznej określonych ekosystemów lądowych i wodnych.

Jest już faktem niezaprzeczalnym, że nadużywanie pestycydów itp. związków chemicznych o działaniu fitoterapeutycznym spowodowało nieobliczalne szkody pod względem biologicznym w biosferze. Nadużywanie pestycydów (w tym także herbicydów) jest też szczególnie groźne dla środowiska glebowego.

Wszystkie bowiem herbicydy, stosowane w rolnictwie, w dawkach dopuszczalnych przez fitotechnikę i ochronę roślin, nie są obojętne dla rozwoju większości mikroorganizmów glebowych. Niebezpieczeństwo jest tym groźniejsze, że niektóre preparaty, jak: atrazyn, simazyn, diuron, monuron, neburon, TCA; 2,3,6-TBA i inne, zbyt długo zalegają w glebach, co oczywiście nie może być obojętne dla mikroflory gleby i następnych roślin uprawnych (tabl. 2, 3 i 4).

Stosowanie więc pestycydów, jak i wielu innych preparatów fitochemoterapeutycznych oraz nowych regulatorów wzrostu roślin (np. z retardantów wzrostu roślin należy wymienić CCC — zwany chlorkiem chlorocholiny, a ze związków pokrewnych: AMAB, AMAC, BCC, BCB; z morfaktynów np. JT 3233 i JT 3456 i wiele innych) we współczesnym rolnictwie, ogrodnictwie i leśnictwie jest zagadnieniem bardzo ważnym (z gospodarczego punktu widzenia), ale i niezmiernie złożonym i skomplikowanym (z ekologicznego punktu widzenia).

Naruszenie równowagi biologicznej w wielu środowiskach glebowych przez chemizację rolnictwa, industrializację i urbanizację jest już faktem dokonanym. Powszechnie znane zjawisko „zmęczenia gleb” wywołuje przez osłabienie (zmniejszenie produktywności) gleb uprawnych duże straty w produkcji roślinnej globu ziemskiego. Obecnie przyjmuje się, że wspomniane zjawisko zmęczenia gleb (będące skutkiem naruszenia równowagi biologicznej w przyrodzie, a specjalnie w biocenozach gleb uprawnych) jest potencjalnie największym niebezpieczeństwem, zagrażającym rolnictwu światowemu (tab. 5).

To szybkie tempo wzrostu zmęczenia gleb zarówno na kontynencie amerykańskim, jak i europejskim skłoniło FAO do bliższego zainteresowania się tym, tak ważnym problemem. FAO przyjmuje, że na przeszło 1 500 000 000 ha ziemi użytkowanej rolniczo (gleby uprawne) roczna strata plonów w wysokości około 25% spowodowana właśnie zmęczeniem gleb, jest już tak olbrzymia, że poważnie zagraża perspektywnym planom zaopatrzenia w żywność 3,6 miliarda mieszkańców Ziemi (wg danych FAO za rok 1970).

Międzynarodowa konferencja naukowa w Oiso (Japonia) i jej zalecenia

Międzynarodowa konferencja ekspertów WHO i FAO w Oiso (Japonia) przeanalizowała w październiku 1971 r. skażenia pestycydami

Tabela 5

Straty w rolnictwie (produkcja roślinna) spowodowane zmęczeniem gleb uprawnych (wg danych FAO za r. 1970), wyrażone w procentach w stosunku do ogólnych szkód biologicznych

Europa *	%%
Belgia	20
CSRS	18
Dania	24
Francja	22
Holandia	26
NRD	24
NRF	32
Polska	16
Szwajcaria	20
Szwecja	12
Afryka **	
Kenia	30
Tanzania	25
Uganda	24
Egipt	33
Ameryka Północna	
USA	28
Kanada	21
Ameryka Południowa	
Argentyna	18
Brazylia	30

* głównie w uprawie tytoniu, roślin motylkowych, warzyw i w łąkarstwie,

** głównie w uprawie bawełny, kawy, sisalu, warzyw oraz innych roślin subtropikalnych i tropikalnych.

(m. in. BHC i DDT) środków żywności, pasz, wody, gleby i powietrza uznając je za szkodliwe dla zdrowia człowieka i zwierząt.

Równocześnie ta konferencja ekspertów wysunęła propozycję stosowania nowych metod walki z chorobami i szkodnikami, które powinny być oparte na biologicznych (szczególnie zalecane są metody mikrobiologiczne) i chemicznych metodach, polegających na stosowaniu nowych mikrobiologicznie rozkładalnych pestycydów, a także przez stosowanie specjalnych, syntetycznych preparatów chemicznych (podlegających szybko procesom deterioracji pod wpływem czynników fizyko-chemicznych środowiska glebowego) o wyraźnym selektywnym działaniu.

W rezolucji konferencji — przekazanej ONZ — stwierdzono, że „skażenie naturalnego środowiska spowodowane industrializacją, urbanizacją i chemizacją środowiska — to jeden z najważniejszych problemów światowych ... wymagający szybkiej interwencji nauki, administracji wszystkich państw i wszystkich społeczeństw”.

Na szczęście — u nas, w Polsce — sytuacja pod tym względem nie jest tak groźna, jak np. w wielu krajach Europy Zachodniej. Nie mniej jednak, w trosce o zdrowie człowieka, należy zawsze zachować umiar, rozsądek — przy ich stosowaniu.

Tabela 6

Wytwarzanie toksycznych substancji biologicznie aktywnych przez grzyby z klasy *Fungi imperfecti* — izolowane z gleb różnych ekosystemów (wg autora 1972)

Grzyby toksynotwórcze	Mykotoksyny	Występujące w ekosystemach		
		trawiaste	leśne	agrocenozy
<i>Aspergillus chevalieri</i>	gliotoksyna i in. związki epi-polytiodioxopiperazynowe *	+++	+	+
<i>Aspergillus flavus</i>	aflatoksyny	+	+	+++
<i>Aspergillus ochraceus</i>	ochratoksyna	—	—	+
<i>Aspergillus terreus</i>	cytrynina i kwas terreinowy	+	+	+
<i>Aspergillus versicolor</i>	sterygmatozystyna	—	—	+
<i>Fusarium nivale</i>	nivalenol **	+	—	+
<i>Fusarium graminearum</i>	F-2 (zearalenon)	+	—	+
<i>Fusarium scirpi</i>	scirpenol	+	—	+
<i>Fusarium sporotrichioides</i>	sporofuzarina	—	—	+
<i>Penicillium brunneum</i>	rugulozyna	+	—	+
<i>Penicillium citreo-viride</i>	cytreowirydyna	+	—	+
<i>Penicillium citrinum</i>	cytrynina	+	—	+
<i>Penicillium cyclopium</i>	kwas cyklopiazonowy, kwas penicylinowy	+	+	+
<i>Penicillium islandicum</i>	luteoskiryna	+	+	+
<i>Penicillium puberulum</i>	kwas penicylinowy i inne karcinogenne laktony ***	+	—	+
<i>Penicillium rubrum</i>	rubratoksyna	+	—	+
<i>Penicillium rugulosum</i>	rugulozyna	—	—	+
<i>Penicillium tardum</i>	rugulozyna	—	+	+
<i>Penicillium variable</i>	aflatoksyny	—	—	+
<i>Alternaria longipes</i>	alternariol	—	+	+
<i>Thielaviopsis basicola</i>	thielaviotyina	—	—	+++

* = według oznaczeń A. Taylora, 1971,

** = według oznaczeń C. J. Mirocha, C. M. Christensena i G. H. Nelsona, 1971,

*** = według oznaczeń A. Cieglera, R. W. Detroya i E. B. Lillehoja, 1971.

Stąd w dobie intensyfikacji rolnictwa (m. in. stosowanie dużych dawek mineralnych nawozów azotowych, zwłaszcza przy nieprzestrzeganiu biologicznych podstaw następstwa roślin w systemach płodozmiannych; wzrostu poziomu mechanizacji itd.) i chemizacji rolnictwa (masowe stosowanie pestycydów itp. środków chemicznych ochrony roślin) zachodzi potrzeba poznania wpływu wspomnianych czynników na biologię gleb i produktywność biologiczną agrocenoz i innych ekosystemów, znajdujących się w zasięgu gospodarczej działalności człowieka.

Zagrożenie mykotoksynami

W różnych środowiskach glebowych agrocenoz — zwłaszcza gleb zmęczonych — stwierdzono wzrost ilościowy występowania grzybów toksynotwórczych. Grzyby te posiadają uzdolnienia do syntezy w środowiskach glebowych toksycznych substancji biologicznie aktywnych, tzw. mykotoksyn (tab. 1 i 6). Substancje powyższe odznaczają się bezpośrednim toksycznym wpływem na mikroorganizmy glebowe i rośliny uprawne.

Aktywność biologiczna mykotoksyn jest bardzo duża. Niektóre z nich, jak np. aflatoksyny (produkowane przez *Aspergillus flavus*, który może być przenoszony z ziarnem, słomą, sia-

nem do zwierząt i człowieka) należą do najsilniejszych związków ko-karcinogennych świata zwierzęcego. Wszystkie produkty grzybów toksynotwórczych odznaczają się także silnym działaniem fitotoksycznym i teratogennym. Większość poznanych dotąd mykotoksyn należy do grupy aktywnych inhibitorów syntezy RNA i DNA (kwas rybonukleinowe i dezoksyrybonukleinowe).

Zdaniem wielu badaczy i badań własnych uznano, że niektóre mykotoksyny, produkowane przez grzyby glebowe, odznaczają się działaniem mutagennym zarówno w odniesieniu do mikroorganizmów glebowych, jak i organizmów wyższych. Frekwencja mutacji indukowanych przy pomocy wspomnianych mutagenów chemicznych u mikroorganizmów jest znacznie wyższa niż przy zastosowaniu mutagenów fizycznych. Do grupy tych związków należą m. in.: alkany, epoksyalkany, laktony oraz związki alkilujące (alkilaty). Nadto do wspomnianych mutagenów chemicznych zaliczane są także: nitrozoaminy, azyrydyny i większość pestycydów (w tym także niektóre herbicydy), a więc związki chemiczne, względnie produkty ich biodegradacji, stosowane powszechnie w rolnictwie.

Z powyższych danych wynika, że mykotoksyny jako metabolity grzybów toksynotwórczych odznaczając się dużą aktywnością biologiczną (m. in. cechuje je działanie mutagenne, działanie bakterio- i grzybobójcze, a także fitoksyne) mogą wywierać, w określonych warunkach ekologicznych, destruktywny wpływ na równowagę biologiczną określonych środowisk glebowych.

Zważywszy, że na wspomniane środowisko glebowe oddziałują, niezależnie od wspomnianych już mykotoksyn, również pestycydy itp. związki chemiczne (a także emisje przemysłowe), zalegające w glebach od kilku do kilkunastu miesięcy, albo kilku czy też kilkunastu lat — to działanie ich w końcowym efekcie doprowadzać może do bardzo istotnych zaburzeń w równowadze biologicznej gleb. Dotyczy to zarówno zaburzeń w procesach metabolicznych i zmian biocenotycznych drobnoustrojów glebowych, jak i zmian fizjopatologicznych u roślin następczych, w określonych układach płodnoziemnych.

Skutki mechanizacji rolnictwa

Jakkolwiek największe zainteresowanie budzi wpływ chemizacji rolnictwa na środowisko przyrodnicze i zdrowie człowieka, to nie należy zapominać o przyrodniczych skutkach mecha-

nizacji rolnictwa. Proces ten niewątpliwie będzie wyraźnie się rozwijał w najbliższych latach. Im więcej maszyn i ciągników pracuje w rolnictwie, tym silniejszy wpływ wywierają one na człowieka i jego środowisko. Wprowadzenie wysokiego poziomu mechanizacji zmienia także środowisko przyrodnicze wsi. Zmiany te, w wielu przypadkach, mogą być niekorzystne.

W związku z powyższym należy dążyć do właściwej i racjonalnej intensyfikacji rolnictwa poprzez stworzenie optymalnych warunków przyrodniczych i agrotechnicznych, nie zagrażających środowisku przyrodniczemu i człowiekowi. W intensyfikacji rolnictwa chodzi o utrzymanie, przy równoczesnym intensywnym prowadzeniu użytkowania gleb uprawnych, pozytywnych cech przyrodniczych, różnorodności ich komponentów i zdolności produkcyjnych, zgodnie z postulatami inżynierii ekologicznej ekosystemów.

Agroekosystemy dostarczają człowiekowi żywności i zadaniem gospodarki tymi ekosystemami jest stworzenie optymalnych i trwałych warunków przyrodniczych ich maksymalnej produktywności.

W takim właśnie ujęciu cele ochrony środowiska zbiegają się z celami racjonalnej gospodarki człowieka w przyrodzie.

LESZEK KORDYLEWSKI (Kraków)

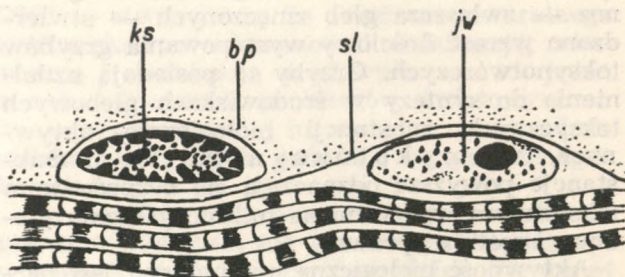
MECHANIZMY ROZWOJOWE TKANKI MIĘŚNIOWEJ

Na ogół uważa się, że tkanki wyspecjalizowane — nerwowa i mięśniowa — mają w życiu pozazarodkowym ograniczone możliwości tworzenia nowych komórek. Stosownie do tych poglądów liczba komórek ustala się wczesnie, po czym komórki nie są zdolne do podziałów. Rozwój tkanek realizowany jest przez wzrost części komórek (aksonów, aparatu kurczliwego). Pogląd taki jest dużym uproszczeniem w odniesieniu do tkanki mięśniowej prądkowanej. Podstawową jednostką jest w tym przypadku nie pojedyncza komórka, lecz jej wielojądrowy odpowiednik — włókno mięśniowe. Problem zdolności do podziałów mitotycznych jąder komórkowych tkanki mięśniowej jest kontrowersyjny do dziś, choć spory na ten temat wśród badaczy datują się od pierwszej połowy zeszłego stulecia. Przyczyną niejasności były ograniczone możliwości techniczne badania tkanki mięśniowej i dopiero mikroskop elektronowy, dzięki większej zdolności rozdzielczej, pozwolił na wyjaśnienie pewnych nie znanych dotychczas faktów.

Jądra dojrzałego włókna mięśniowego są zwykle zlokalizowane peryferycznie, bezpośrednio pod zewnętrzną błoną włókna zwaną sarkolemmą. Okazało się jednak, że część jąder wraz ze skąpą warstwą cytoplazmy stanowi samodzielne komórki (ryc. 1), które leżą w ścisłym zespole z włóknem mięśniowym tak, że w mikroskopie świetlnym nie ma możliwości odróżnienia ich od właściwych jąder włókna. Wąską

szczelinę rzędu 300 Å, która oddziela taką komórkę od włókna, ujawnia jedynie mikroskop elektronowy (ryc. 2). Połączenie pomiędzy komórką a włóknem prawdopodobnie wzmacniają widoczne niekiedy zgrubienia ich błon. Co więcej, komórki te zawsze leżą pod wspólną, otaczającą włókno mięśniowe błoną podstawową (ryc. 2 i 3, strzałki), podczas gdy inne elementy komórkowe obecne w tkance mięśniowej (np. fibroblasty) leżą zawsze poza jej obrębem. Komórki te po raz pierwszy opisał Mauro w 1961 roku w mięśniach żaby i od tej pory znane są w literaturze jako komórki satelitarne.

Rola komórek satelitarnych pozostawała tajemnicza do momentu zbadania ich z zastosowaniem metody



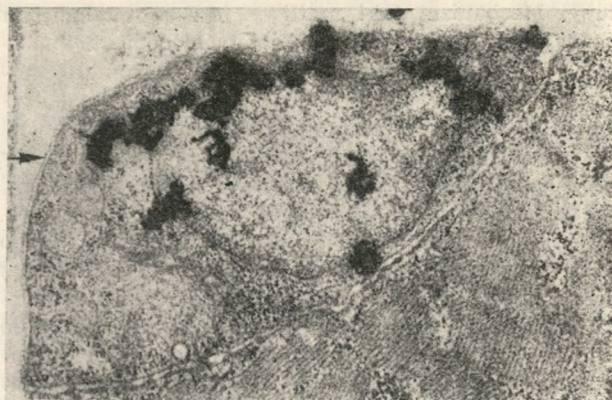
Ryc. 1. Schemat przypowierzchniowej części włókna mięśniowego. ks — komórka satelitarna, bp — błona podstawowa, sl — sarkolemma, jw — jądro włókna



Ryc. 2. Przekrój poprzeczny przez włókno mięśniowe z jądrem (T) i komórką satelitarną (S). Strzałkami oznaczono błonę podstawową. Z Mossa i Leblonda. 18 000 $\times$

autoradiografii w powiązaniu z obserwacją w mikroskopie elektronowym. Okazało się, że tylko te jądra tkanki mięśniowej wbudowywały tymidynę znakowaną trytem, które rozpoznano w mikroskopie elektronowym jako jądra komórek satelitarnych (ryc. 3). Żadne z właściwych jąder włókien mięśniowych do 48 godzin po podaniu znakowanej tymidyny nie wykazało jej obecności. Tak więc tylko jądra komórek satelitarnych zdolne są do syntezy DNA, co jest równoznaczne ze zdolnością do podziałów mitotycznych. Dodatkowym potwierdzeniem, że za podziały obserwowane w tkance mięśniowej odpowiedzialne są wyłącznie komórki satelitarne, było uzyskanie w mikroskopie elektronowym obrazów figur mitotycznych w tych komórkach. Nigdy natomiast nie znaleziono właściwego jądra włókna w stadium podziału. Spór o to, czy jądra włókien mięśniowych są zdolne do podziałów, został więc rozstrzygnięty na korzyść komórek satelitarnych. Jednak pełna ich rola, a także pochodzenie, nadal nie są całkiem jasne. By rozpatrzyć najważniejsze poglądy dotyczące tego problemu trzeba prześledzić zawiły proces powstawania tkanki mięśniowej zwany miogenezą.

Tkanka mięśniowa zarodka powstaje z mezodermy z części somitu zwanej miotomem. Początkowo jest



Ryc. 3. Elektronogram komórki satelitarnej po autoradiografii. Ciemne ziarna świadczą o obecności tymidyny znakowanej H^3 . Z Mossa i Leblonda. 30 000 $\times$

to zespół komórek niezróżnicowanych, które zdolne są nawet do wędrowania poza miotom do odległych części rozwijającego się organizmu, gdzie wytworzą określone mięśnie. Morfologicznie komórki te nie różnią się od komórek, z których rozwiną się elementy tkanki łącznej. Ze względu na fakt, że są one zdeteminowane na przekształcenie się w składniki mięśnia, określa się je terminem mioblasty. Nazwa ta została wprowadzona do światowej literatury w 1901 r. przez Godlewskiego. Niektórzy autorzy (Boyd) komórki takie nazywają premioblastami. Terminem mioblast określają oni następne, bardziej zróżnicowane stadium rozwoju komórki mięśniowej, które również jest nazywane miocytem (Tello). Jest to komórka wydłużona, jedno- lub nawet wielojądrowa, lecz jeszcze pozbawiona prążkowania i innych specyficznych struktur. Komórka ta przekształca się w miotubę, która jest bardzo charakterystycznym etapem w rozwoju mięśnia. Miotuba jest już zdolna do syntezy białek kurczliwych. Z nich tworzy się aparat kurczliwy w postaci pojedynczych miofibryli układanych równolegle do długiej osi komórki. W efekcie daje to delikatne poprzeczne prążkowanie widoczne na obwodzie tej znacznie już wydłużonej komórki. W jej centralnej części obecny jest osiowy rdzeń jaśniejszej cytoplazmy, wolnej od miofibryli, za to zawierający ułożone w szereg jądra.

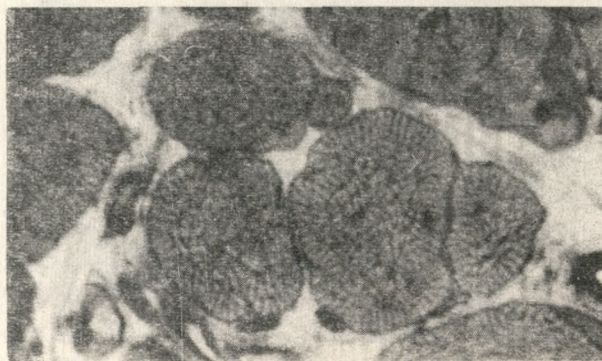
Miotuba jest już zdecydowanie tworem wielojądrowym. Sposób, w jaki wytwarza się ta jej cecha, nie jest jasny. Wielojądrowość może powstawać na drodze endomitozy albo przez przyłączanie niezróżnicowanych mioblastów. Zakładano nawet możliwość amitozy, ale żaden z tych sposobów nie został poparty wiarygodnymi dowodami. Fusję komórek stanowiących szereg rozwojowy w miogenezie stwierdzano jedynie w hodowli *in vitro*. Jest to jedyna droga wzbogacania się w jądra rozwijającej się miotuby w dalszych etapach, gdyż jakiegokolwiek podziały w komórkach wielojądrowych zostały w sposób pewny wykluczone. Niezależnie stwierdzono metodami immunologicznymi, że komórki zdolne do podziałów mitotycznych nie wykazują nigdy obecności białek kurczliwych.

Miotuby najbardziej zaawansowane w rozwoju przyłączają inne mniej zaawansowane elementy szeregu rozwojowego, które namnażają się niezależnie: mioblasty, miocyty, a nawet może także inne mio-

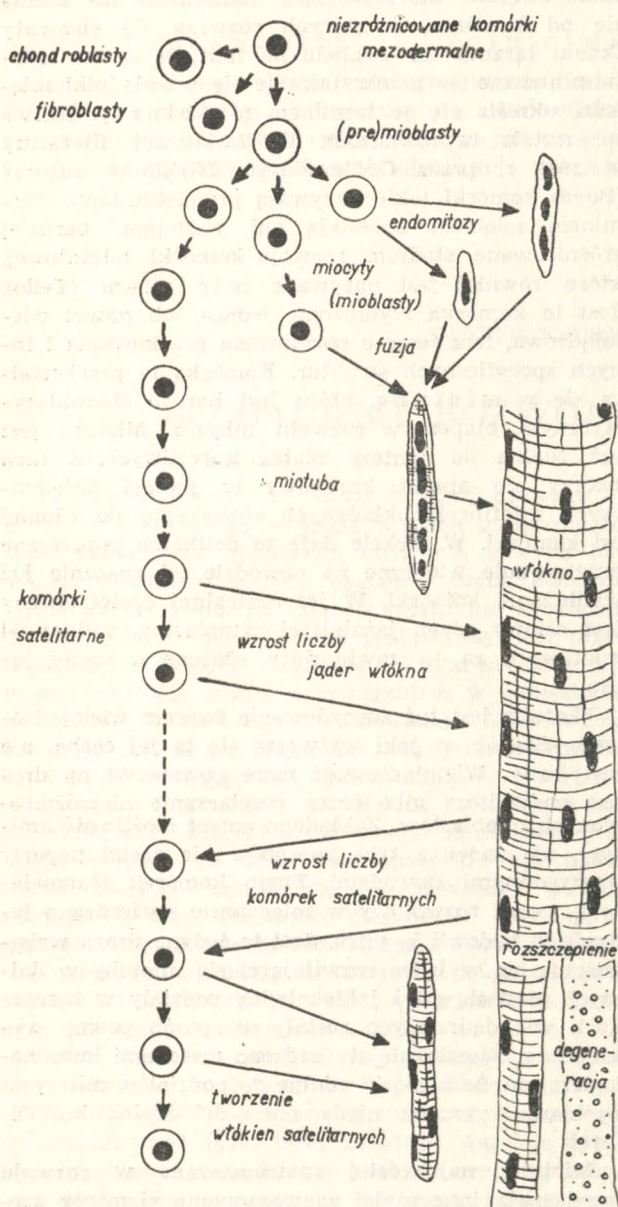
tuby. Mechanizm taki możliwy jest ze względu na asynchronię w różnicowaniu się tych elementów. Nawet w dojrzałym mięśniu obok ostatecznie uformowanych i sprawnych włókien występują jednojądrowe komórki nie zróżnicowane, które ze względu na przykrywającą je błonę podstawową rozpoznajemy jako komórki satelitarne. Ich ilość maleje z wiekiem, za to powiększa się ilość jąder włókien mięśniowych. Dzięki badaniom Mossa i Leblonda wiadomo, że po każdym podziale mitotycznym komórki satelitarnej jedna z potomnych komórek pozostaje nadal komórką satelitarną, podczas gdy druga przyłącza się do włókna mięśniowego, wzbogacając swym jądrem populację jego jąder. Po 48 godzinach od podania znakowanej tymidyny jej koncentracja w jądrach komórek satelitarnych była mniejsza, natomiast jej obecność zaczęto stwierdzać w niektórych jądrach włókien. Najprawdopodobniej były to świeżo przyłączone jądra, pochodzące z podziału komórek satelitarnych. Za takim przypuszczeniem przemawia również fakt, iż mimo że leżały pod sarkolemą, zawsze były one morfologicznie podobne do ciemnych jąder ko-



Ryc. 5. Fragment włókna mięśniowego (If) z komórką satelitarną (s) i włóknem satelitarnym (sf) w przekroju poprzecznym. Z Allbrooka i in. 15 000 ×



Ryc. 6. Przekrój przez grupę małych włókien powstałych prawdopodobnie z rozszczepienia włókna dużego. Fot. autor. 1500 ×



Ryc. 4. Schemat możliwości przekształcania się elementów tkanki mięśniowej

mórek satelitarnych; zapewne później upodabniają się do powszechnie spotykanych, jasnych właściwych jąder włókna.

Tak więc udowodniono, że komórki satelitarne są źródłem nowych jąder włókien mięśniowych. Wzrost liczby jąder jest zapewne warunkiem powiększania się całego włókna i namnażania elementów jego budowy wewnętrznej (przede wszystkim aparatu kurczliwego), a na tym polega sumaryczne zwiększanie się masy (i siły) mięśnia pod wpływem treningu.

W dojrzałym mięśniu ilość komórek satelitarnych jest niewielka. W pewnych jednak warunkach, np. przy uszkodzeniu mięśnia, może ona nagle wzrastać. Hess i Rosner obserwowali gwałtowne pojawianie się komórek satelitarnych po odnerwieniu mięśnia, a Teräwäinen nawet po tak nikłym bodźcu, jak ściśnięcie mięśnia. Świadczy to, że są one strukturami czułymi na zagrożenie mięśnia i niewątpliwie związanymi z jego regeneracją. Pojawienie się ich w znacznej liczbie w krótkim czasie wyklucza możliwość powstawania ich na drodze mitoz z nielicznych zawsze obecnych komórek satelitarnych. W tych warunkach jedyną możliwą drogą powstawania komórek satelitarnych jest szybkie oddzielanie się jąder od włókna mięśniowego. W mikroskopie elektronowym obserwowano nawet stadia pośrednie takiego procesu. Tak po-

wstałe komórki satelitarne mogą przyjmować charakter mioblastów, wydłużać się i tworzyć nowe włókna mięśniowe w sposób opisany powyżej (ryc. 4).

Mechanizm taki może funkcjonować nie tylko w warunkach patologicznych. Szczególnie często u ryb, u ptaków, a także u ssaków obserwuje się wśród populacji jednego typu włókien — inne włókna, identyczne pod względem struktury, lecz mniejsze. Zwykle leżą one w ścisłym kontakcie z dużym włóknem macierzystym (ryc. 5). Rola i pochodzenie takich włókien satelitarnych nie były dotychczas zbadane. Prawdopodobnie stanowią one po prostu młodsze pokolenie rozwijających się włókien.

W szczególnie drastycznych przypadkach obserwuje się jeszcze inny mechanizm namnażania włókien mięśniowych. Występuje on w związku z procesem degeneracji włókien mięśniowych lub w mięśniu przeciążonym. Mięsień przeciążony uzyskuje się eksperymentalnie przez odcięcie ścięgna (tenotomię) mięśnia współdziałającego lub przez jego odnerwienie. W takim

przypadku obserwuje się pączkowanie lub podłużne rozszczepienie włókien mięśniowych. Zjawisko to może występować niekiedy również w mięśniach nienaruszonych, np. w mięśniach ocznych ryb. Oprócz komórek satelitarnych występują tam liczne włókna satelitarne i włókna rozszczepione (ryc. 6). Wszystko to jest może przejawem stałego wzrostu ryby.

Obserwacje z ostatnich lat podważają więc dotychczasowe poglądy na niezmienną liczbę włókien w mięśniu. Okazuje się bowiem, że tkanka mięśniowa jest niezwykle plastyczna i zdolna do przemian w zależności od warunków. Interpretacja tych zmian jest jednak trudna i wymaga współpracy morfologów i fizjologów. Zaś znajomość tej problematyki może być w przyszłości przydatna nie tylko dla zwiększania produkcji mięsa, lecz przede wszystkim dla poznania zaburzeń, leżących u podłoża chorób, którym podlega ten skomplikowany układ, jakim jest tkanka mięśniowa.

JÓZEF DUDZIAK (Kraków)

RYSY LODOWCOWE I ICH ZNACZENIE DLA OKREŚLANIA KIERUNKU RUCHU ŁĄDOŁODU

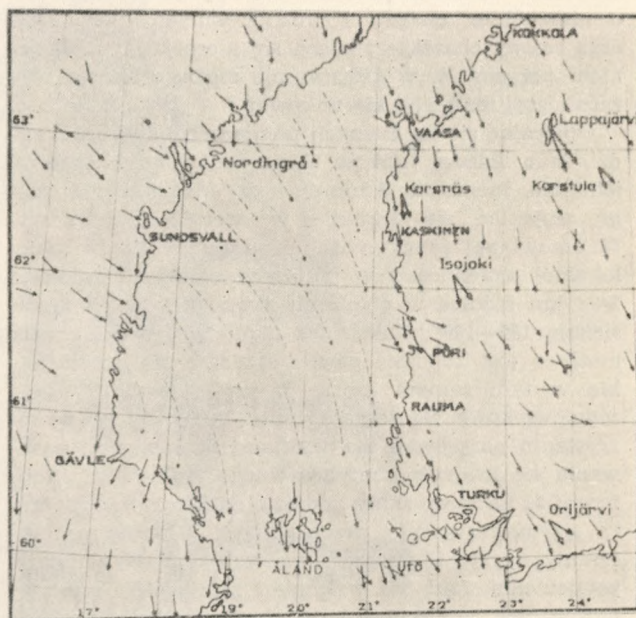
W obszarach, które znajdowały się w zasięgu lądolodu plejstoceniowego, na wygładzonym podłożu skalnym zaznaczają się z różną wyrazistością szramy i porysowania. W wygładzaniu podłoża skalnego bierze udział najdrobniejszy gliniasto-piaszczysty materiał morenowy przymarznięty do dna lodowca, natomiast ostrokrawędziste okruchy bardzo twardych skał wystające z dna lądolodu wywierają silne działanie erozyjne, rysując wypolerowane poprzednio powierzchnie skalne. W ten sposób na podłożu powstają szramy o przebiegu zgodnym z kierunkiem ruchu lodowca. Na powierzchni skał zaznaczają się one z różną wyrazistością: od delikatnych zadraśnień, niekiedy węższych od 1 mm aż do bruzd o szerokości kilku cm.

Badania nad rysami lodowcowymi celem określenia kierunków poruszania się lądolodu podejmowano już w ostatnich dziesiątkach lat ubiegłego stulecia. M. in. poświęca im uwagę J. Siemiradzki (1882). Pisząc o rysach na wyspach Dago i Mohn w Zatoce Ryskiej stwierdza on zmiany kierunku różnowiekowych porysowań, przy czym najdawniejsze szramy skierowane są ku wschodowi, późniejsze odchylają się coraz bardziej w kierunku południowo-wschodnim.

Na niżu środkowo-europejskim pokrytym grubym płaszczem utworów czwartorzędowych omawiane przejawy działalności egzaracyjnej lądolodu są zjawiskiem rzadkim. Należy też podkreślić, że do pomiaru i określania kierunków ruchu lodowca nadają się tylko rysy występujące na płaskich powierzchniach skał, niezbyt odbiegających od poziomowego ułożenia, natomiast kierunki porysowań na stromo nachylonych płaszczyznach skalnych mogą znacznie odbiegać od rzeczywistego kierunku ruchu, co wykazali m. in. C. D. Holmes (1937) i K. Virkkala (1951).

W Fennoskandynawii rysy lodowcowe były przedmiotem badań licznych geologów. W latach ostatnich

dużo uwagi poświęcił im R. Repo (1957). Prowadząc badania w północnej Karelii, na obszarze ponad 10 000 km² wyróżnił on 3 systemy rys lodowcowych różnego wieku. Najstarsze z nich są związane z ruchem lądolodu idącym z NNW, według autora była to transgresja poprzedzająca ostatnie zlodowacenie plej-



Ryc. 1. Główne kierunki rys lodowcowych w otoczeniu Zatoki Botnickiej oraz przypuszczalny kierunek ruchu lądolodu w obrębie samej Zatoki (strzałki — obserwowane kierunki rysów, strzałki przerywane — przypuszczalny kierunek ruchu, strzałki podwójne — stożki rozrzutu niektórych skał). Wg V. Veltheima, 1962



Ryc. 2. Rysy lodowcowe na wygładzonej powierzchni skały w Vihtari, Heinävesi. Wg R. Repo, 1957



Ryc. 3. Krzyżujące się rysy lodowcowe. Kontiolahti, Männi. Wg R. Repo, 1957

stoceńskie. Młodsze od tego systemu rys są szramy o dość zróżnicowanym ułożeniu pochodzące — najogólniej biorąc — z kierunków NW — WNW, są one równocześnie najmłodszymi (ostatnimi) śladami ruchu lodowca, jakie zachowały się na obszarze położonym na zewnątrz od wielkiego łuku moren Salpausselkä. Natomiast na obszarze pozostałym, a więc po wewnętrznej stronie wspomnianego systemu moren czołowych, najmłodsze (ostatnie pozostawione) porysowania należą do stadium Salpausselkä. W stadium tym stwierdził R. Repo w północnej Karelii obecność dwóch różnych prądów lodowych. Według niego były to prawdopodobnie dwa szerokie jezory lodowe poruszające się równocześnie w różnych kierunkach. W południowej części omawianego obszaru ruch lodowca przebiegał z zachodu na wschód, natomiast na pozostałym obszarze objętym badaniami odbywał się z kierunku NNW.

Na podstawie zachowanych na podłożu rys R. Repo wyróżnił ponadto kilka prądów lodowych o niewielkim zasięgu i zróżnicowanych kierunkach oraz rejony charakteryzujące się niespokojnym ułożeniem porysowań, w których nie można dostrzec wyraźniejszej tendencji kierunkowej.

Opierając się na licznych pomiarach badacz ten sądzi, że w każdej większej fazie ruchu, niezależnie od istnienia kierunku dominującego, kierunki rys mogą zmieniać się lokalnie w szerokich granicach. W omawianej pracy można znaleźć przykłady takiej lokalnej zmienności; w punktach odległych zaledwie 2—3 km różnice w położeniu równowiekowych rysów sięgają 150—160°. Należy też pamiętać, że nie zawsze możliwe jest zupełnie pewne stwierdzenie, iż wszystkie w tym samym kierunku zorientowane rysy są równowiekowe. Są jeszcze inne trudności w wykorzystaniu porysowań dla wyznaczenia kierunku nasuwania się lodowca kontynentalnego. Tak np. R. Repo natrafiał na takie skały podłoża, na których zaznaczały się nieregularnie przebiegające i krzyżujące się szramy; przy równoczesnym słabszym wygładzeniu powierzchni, fakt ten wykluczał możliwość określenia następstwa czasowego poszczególnych kierunków. Wreszcie, w niektórych punktach na tych samych powierzchniach skalnych znajdował autor krzyżujące się szramy, pozostawione z jednakową wyrazistością.

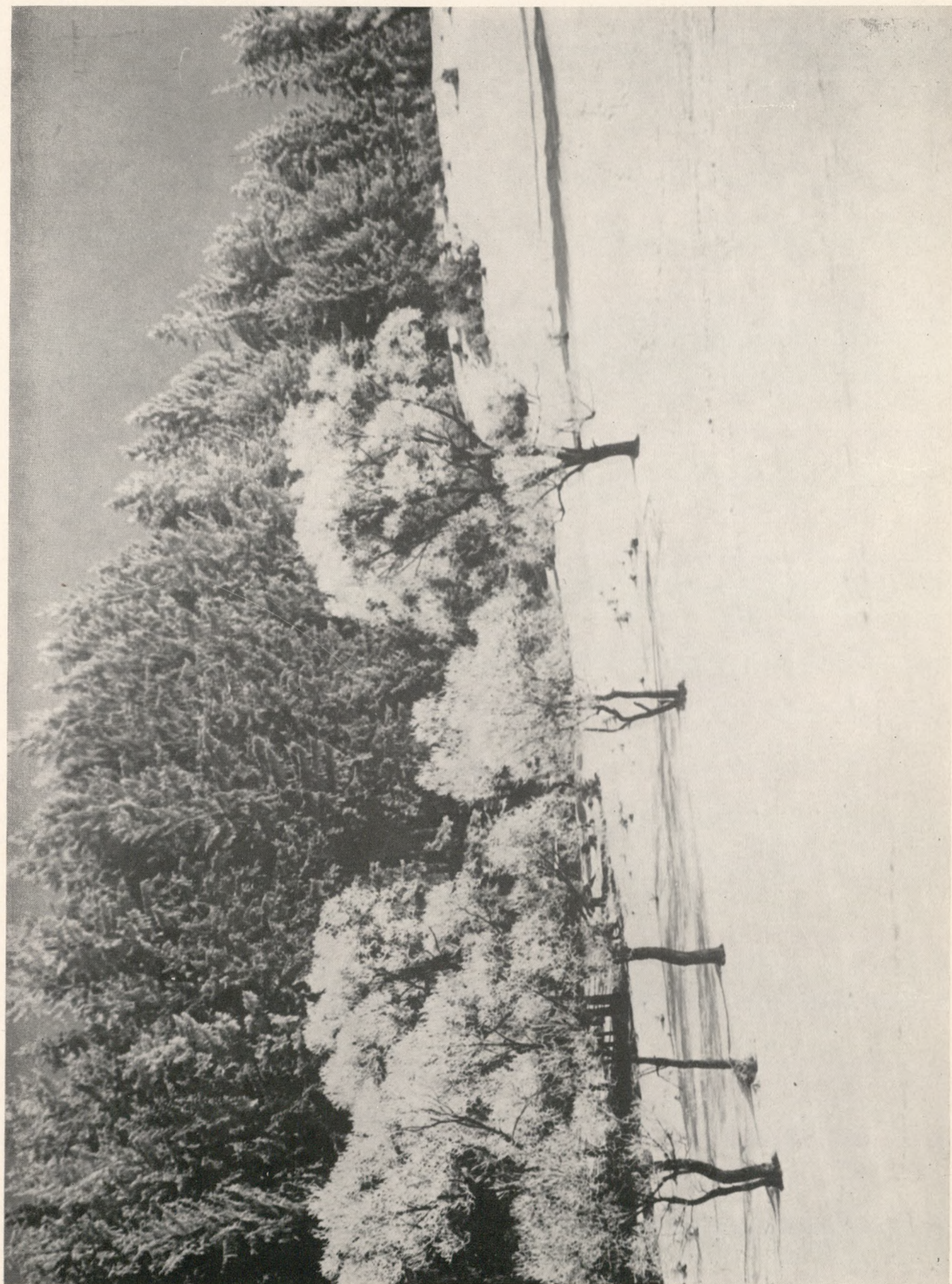
W północnej Karelii najlepiej zachowane rysy lodowcowe można obserwować na powierzchniach tych skał w bezpośrednim sąsiedztwie jezior, które na sku-

tek obniżenia się lustra wody jeziornej zostały stosunkowo niedawno odsłonięte. Wyraźne rysy znajdowano także w tych miejscach, w których przy robotach odkrywkowych usunięto luźne utwory tworzące, podobnie jak warstwa wody, osłonę przed wietrzeniem dla skał porysowanych podczas transgresji lądolodu. Natomiast lita skała odsłaniająca się na wszelkich kulminacjach terenu jest (z wyjątkiem podłoża zbudowanego z kwarcytów) w tak znacznym stopniu zwietrzała, że nie można na niej dostrzec porysowań. Najlepiej zachowane rysy występują, wg R. Repo, na skałach złupkowaconych, najmniej wyraźne na podłożu utworzonym przez granity.

Analiza szram występujących na niewielkiej przestrzeni pozwala tylko na określenie lokalnego kierunku lodowca, natomiast materiał dla wniosków ogólniejszych może dostarczyć zestawienie wyników badań nad rysami, obejmujące rozległe obszary. Analizę tego rodzaju prowadził V. Veltheim (1962), rozpatrując mechanizm ruchu lądolodu w obrębie Zatoki Botnickiej oraz w jej otoczeniu. Opierając się na rezultatach prac szeregu autorów V. Veltheim rekonstruuje kierunek nasuwania się lądolodu plejstocńskiego



Ryc. 4. Ślady porysowań lodowcowych starszej generacji zachowane na bocznej stromie nachylonej powierzchni skały (równoległe do kierunku rysów ustawiony uchwyt młotka). Wg R. Repo, 1957



I. OSZRONIONE DRZEWA



w omawianym rejonie, zestawiając dominujące kierunki rys lodowcowych w różnych punktach wybrzeża oraz na Wyspach Alandzkich. Najogólniej, na wybrzeżu wschodnim dominują rysy pochodzące z NNW lub NW, na wybrzeżu zachodnim (szwedzkim) zaznacza się większa zmienność głównych kierunków, natomiast na Wyspach Alandzkich dominuje kierunek północ — południe (ryc. 1). W związku z powyższymi spostrzeżeniami wg V. Veltheima uzasadniony wydaje się pogląd, że tor ruchu lądolodu tworzył wielki łuk,

biegnący początkowo z WNW w północnej części Zatoki a w sąsiedztwie Alandii przechodzący niemal dokładnie w kierunku północno-południowy.

Wnioski wynikające z analizy ułożenia szram po obu stronach Zatoki Botnickiej i na Wyspach Alandzkich są zgodne z poglądem od dawna przyjmowanym w geologii czwartorzędu co do roli obniżenia bałtyckiego w procesie rozprzestrzeniania się mas lodowych w czasie kolejnych transgresji.

JACEK METODY SZYMURA (Kraków)

O BIOLOGICZNYM SENSIE MIMIKRY U ZWIERZĄT

Powszechnie znany jest fakt, że zwierzęta narażone na częste ataki drapieżników wykazują nieraz ubarwienie ochronne, kryptyczne, upodabniające je do podłoża na którym przebywają. Są dzięki temu słabo widoczne i zyskują ochronę przed drapieżcą. Zupełnie odmienny wzór ubarwienia posiadają zwierzęta chronione przez takie właściwości jak: obecność żądła, gruczołów jadowych, zawartość trucizn w tkankach czy odrażający smak. Zwierzęta takie są często łatwo widoczne dzięki charakterystycznemu ubarwieniu odróżniającemu je od otoczenia. Ubarwienie takie zwijemy odstraszaającym, aposematycznym. Cechuje ono nasze salamandry, osy, trzmiele czy żmije. Ubarwienie aposematyczne sprawia, że drapieżca szybko uczy się jakich zwierząt ma unikać, zaś gatunek tak ubarwiony korzysta, zmniejszając częstość pomyłek drapieżcy do minimum. Istnieją oczywiście także drapieżniki, których pokarm stanowią zwierzęta jadowite, lecz są to przypadki dość rzadkie.

Zarówno ubarwienie kryptyczne, jak i aposematyczne jest wynikiem działania doboru naturalnego. Jeśli jakieś osobniki należące do gatunku ubarwionego kryptycznie będą łatwiejsze do zauważenia, to pierwsze padną ofiarą polującego drapieżnika. Klasycznym tego przykładem jest powstanie melanizmu przemysłowego. Podobnie jaskrawy wzór ubarwienia zwierząt szkodliwych utrzyma się, gdyż osobniki odbiegające od normy zwiększają możliwość pomyłek drapieżcy, wskutek czego prędzej czy później zostaną wyeliminowane. Może się jednak zdarzyć tak, że niektóre osobniki gatunku, którym żywi się drapieżca, zyskają choćby niewielkie podobieństwo do gatunku niebezpiecznego. Ponieważ podobny wzór ubarwienia drapieżnik kojarzy z formami niejadalnymi, posiadające go osobniki przeżyją dzięki pomyłkom drapieżcy. Wskutek ciągłego działania selekcji, podobieństwo takie może się udoskonalić do tego stopnia, że w końcu trudno będzie odróżnić osobniki odrębnych gatunków.

Takie zadziwiające podobieństwo gatunków obserwowano od dawna. Dziewiętnastowieczni zoolodzy, Anglik — Henry Bates i Niemiec — Fritz Müller, pierwsi zwrócili uwagę na podobieństwo motyli żyjących w tropikach. Zjawisko to nazwano mimikrą. Dziś rozróżniamy dwa jej rodzaje: mimikrę batesowską i mimikrę müllerowską.

Mimikra batesowska polega na podobieństwie gatunku jadalnego zwanego naśladowcą do gatunku niebezpiecznego czyli modelu. Mimikra batesowska do-

starcza pięknych przykładów działania selekcji zależnej od zagęszczenia. W tym rodzaju mimikry istnieje tendencja do występowania polimorfizmu mimetycznego, czyli naśladowania przez różne formy jednego bezbronnego gatunku kilku odmiennych niebezpiecznych modeli.

Mimikra müllerowska obejmuje wzajemne podobieństwo gatunków, z których każdy z osobna jest chroniony przez swe właściwości (żądło, przykry smak, zapach itp). Ten rodzaj mimikry występuje wśród naszych os, trzmieli czy u środkowoamerykańskich motyli z podrodziny *Heliconiinae*.

Mimikra występuje u roślin czy zwierząt dość często, a najpowszechniej wśród motyli lasów tropikalnych. Środowisko to najwidoczniej sprzyja powstaniu tego zjawiska. W gęstych lasach tropikalnych panuje półmrok, promienie słońca padają prostopadle, dając szereg jasnych pręg i plam. Motyle latające w takich warunkach raz po raz rozbłyskują w świetle, po czym znów giną w mroku. Trudno jest ocenić wielkość i odległość obserwowanych motyli. Dodać trzeba, że gatunki niejadalne zachowują się inaczej od swych naśladowców. Latają powoli, często w miejscach prześwietlonych słońcem, co ułatwia drapieżnikom ich identyfikację. Posiadają grubszą chitynę niż naśladowcy, wskutek czego są bardziej odporne na przypadkowe zranienia spowodowane przez pomyłkę drapieżnika. Tych cech nie posiadają naśladowcy, latający szybko i w cieniu, ukazując się w słońcu tylko na chwilę. W takich warunkach nawet niewielkie podobieństwo do gatunku niebezpiecznego zwiększa szansę przeżycia naśladowcy. Bogactwo gatunków w tropikach jest ogromne, chociaż nie widać tego od razu. Motyle są do siebie podobne, i dopiero wprawny badacz może odróżnić gatunki. I przeciwnie, często inaczej ubarwione motyle należą do tego samego gatunku (polimorfizm). Zdumiewające podobieństwo motyli tropików wynika z powszechnego występowania mimikry batesowskiej i müllerowskiej.

Szczegółowe badania nad mimetycznym gatunkiem afrykańskiego pazia *Papilio dardanus* prowadzili Clarke i Sheppard. Gatunek ten występuje w całej Afryce na południe od Sahary oraz na Madagaskarze. Samce *P. dardanus* posiadają typowe dla rodziny *Papilionidae* zakończenia skrzydeł tylnych, są jednopostaciowe i niemimetyczne. Samice tego gatunku nie posiadają wyrostków na skrzydłach, są polimorficzne i mimetyczne. Naśladowują kilka modeli, przy czym wy-

stępowanie form mimetycznych jest ściśle związane z obecnością odpowiednich modeli. Jeśli na jakimś terenie występuje równocześnie kilka modeli należących do różnych gatunków, to u naśladowczego je *P. dardanus* można znaleźć odpowiednie formy mimetyczne. Prócz tego występuje zawsze pewien procent samic nienaśladowczych (ryc. 1). Okazało się, że polimorfizm mimetyczny jest uzależniony od szeregu alleli pojedynczego locus genowego. Formy mimetyczne są heterozygotami pod względem tego locus i wykazują całkowitą dominację. Podobny, równie skomplikowany polimorfizm mimetyczny występuje u innych gatunków, np. u azjatyckiego pazia *Papilio polytes* i *Pseudoacrea eurytus* (Nymphalidae) z Afryki.

Również i w naszej faunie motyli mamy kilkanaście gatunków mimetycznych. Największy z polskich przezierników, przeziernik osowiec (*Aegeria apiformis*), jest podobny do szerszenia, natomiast mniejsze gatunki przezierników naśladowują mniejsze gatunki os (ryc. 2). Ciało tych motyli jest ubarwione w żółto-czarne pasy. Łuski pokrywające skrzydła znajdują się tylko na ich brzegach, więc skrzydło jest przezrozyste jak u błonkówek. Podobny zanik łusek można zaobserwować u kilku gatunków zawisaków naśladowających trzmiele (ryc. 3).

Bardzo daleko idące podobieństwo jaj czy piskląt różnych gatunków występuje pospolicie u ptaków podrzucających jaja. Dzieje się tak również i z naszą kukulką, której jaja są podobne do jaj gospodarzy. Wśród afrykańskich wdówek (*Viduinæ*) pasożytnictwo gniazdowe jest częste. Samice niektórych wdówek są podobne do samic tych gatunków, w gniazdach któ-

rych składają jaja. Pisklęta gospodarzy, są nimi różne gatunki żleb podzwrotnikowych żyjące w ustawicznej ciemności, posiadają na brzegach dzioba charakterystyczne dla gatunku wzory plamek odbijających światło, ułatwiające rodzicom karmienie piskląt. Pisklęta wdówek posiadają taki wzór plamek jaki cechuje pisklęta gospodarza.

Od dawna obserwowano powiązanie niektórych chorób z grupami krwi. Później odkryto, że szereg paso-



Ryc. 2. Mimetyczne przezierniki: przeziernik osowiec (*Aegeria apiformis*) z lewej i *Aegeria melanocephala* z prawej, naśladowające osy. Z Spulera



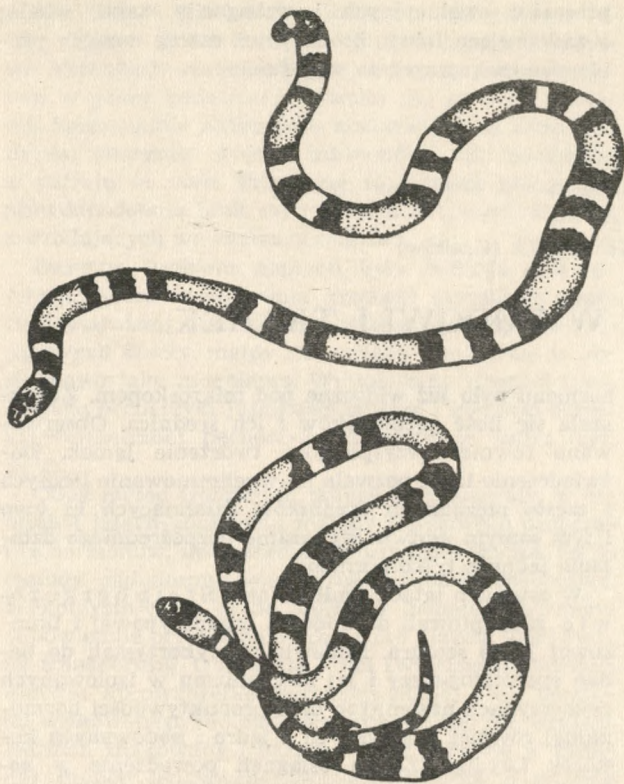
Ryc. 3. Zawisaki: fruczak bujankowiec (*Macroglossa fuciformis*) u góry i fruczak trutniowiec (*Macroglossa titus*) u dołu, naśladowujące trzmiele. Z Tykacza

żyków wewnętrznych posiada antygeny podobne lub identyczne ze swoim żywicielem. U glisty ludzkiej, tasiemców czy motylicy wątrobowej, antygeny te są podobne do antygenów grup krwi. Wskutek takiego podobieństwa organizm żywiciela nie poznaje pasożytów. Nie tworzy odpowiednich przeciwciał, a więc pasożyt może żyć wewnątrz żywiciela. Osobniki posiadające grupę krwi AB byłyby zatem najbardziej narażone na infekcję, gdyż nie rozróżniają dwóch typów immunologicznych pasożytów.

Skomplikowane powiązania pomiędzy roślinami, motylami, ptakami dostrzegł Brower, badając mimikrę u środkowoamerykańskiego motyla *Danaus plexippus* (Danaiidae). Gąsienice tego motyla żywią się roślinami z rodzaju *Asclepias*, które zawierają glikozydy, wskutek czego motyle dorosłe są trujące dla ptaków. Ptaki unikają takich motyli. W Ameryce rośnie około stu gatunków roślin z rodzaju *Asclepias*, o różnej zawartości glikozydów, wobec tego żywiące się nimi motyle są mniej lub bardziej toksyczne. Motyle nietoksyczne są dobrym pokarmem ptaków. Obecność glikozy-



Ryc. 1. Mimikra u *Papilio dardanus*. U góry niemimetyczny samiec *P. dardanus*. Z prawej strony — motyle z rodziny Danaiidae: *Danaus chrysippus*, *Amauris niavus* i *Amauris echeria*, które są modelami dla samicy *P. dardanus* (z lewej). Z Ehrlicha i Holma



Ryc. 4. U góry jadowity wąż brazylijski *Micrurus frontalis*, u dołu jego bezbronny naśladowca *Simophis rhinostoma*. Oba węże są jaskrawo ubarwione w czerwone, czarne i żółte pasy. Z Mertensa

dów w tkankach roślin zapewnia im ochronę przed ssakami. Glikozydy są jednak związkami bez zapachu, toteż towarzyszą im inne substancje zapachowe, ułatwiające ssakom identyfikację roślin trujących i ich omijanie. Razem z takimi roślinami trującymi występują rośliny mimetyczne pachnące podobnie, ale nie zawierające glikozydów, także omijane przez ssaki. Na terenach, na których ssaki niszczą rośliny, duży ich procent zawiera glikozydy; natomiast tam, gdzie rolę tę pełnią motyle, rośliny nie zawierają glikozydów. Żywiące się nimi motyle są dziesiątkowane przez żarłoczne ptaki. Najczęściej jednak na tym samym terenie występują rośliny z glikozydami jak i bez nich, także motyle, a prócz tego ptaki i ssaki. Wzajemne związki pomiędzy nimi są więc niezmiennie zakłócone.

Podobieństwo mimetyczne odkryto niedawno u ryb. Wśród raf koralowych Oceanu Indyjskiego i Morza Czerwonego żyją ryby *Platax pinnatus*. Młode osobniki pływają powoli na boku, a zaniepokojone opadają na rafę. Ryby te naśladują wielkie tropikalne wirki i ślimaki bezskorupowe, których ryby drapieżne nie jedzą. W Morzu Czerwonym znaleziono inne mimetyczne ryby z rodziny *Blennidae*. Najpospolitszy z gatunków, zwany *Meiacanthus nigrolineatus*, który jest dla dwu pozostałych gatunków *Ecsenius gravieri* i *Plagiotremus townsendi* modelem, posiada zęby opatrzone gruczołami jadowymi. Drapieżne ryby nie chcą jeść tego gatunku. Drugi gatunek, *E. gravieri*, jest roślinożerny, zyskuje ochronę dzięki niejadalnemu modelowi. Trzeci z gatunków, *P. townsendi*, żywi się skórą i łuskami innych ryb. Jest to przykład mimikry agresywnej, gdyż dzięki podobieństwu do dwóch nieszkodliwych gatunków, *P. townsendi* może zbliżyć się

do większych ryb, zdobywać pożywienie, a jednocześnie uzyskuje ochronę przed drapieżnymi rybami.

U płazów mimikra jest zjawiskiem niezmiernie rzadkim. U północnoamerykańskiego płaza *Notophthalmus viridescens* występuje stadium „eft”, nie spotykane u naszych traszek. „Eft”, to niedojrzałe pćcio-wo osobniki żyjące na lądzie. Po trzech latach, jaskrawoczerwone efty zmieniają ubarwienie na oliwkowożółte i odtąd żyją w wodzie. Młode, czerwono ubarwione osobniki *N. viridescens*, posiadają w skórze gruczoły jadowe, wskutek czego zwierzęta mięsożerne unikają ich. Jak się okazało, stadium eft jest modelem dla innego czerwonego płaza ogoniastego *Pseudotriton ruber schencki*.

Niektóre niejadowite węże z rodzaju *Atractus* i *Lampropeltis* są podobne do jadowitych węży *Micrurus* i *Micruroides*, występujących na tych samych obszarach Ameryki Środkowej i Południowej. Niektóre zwierzęta mięsożerne wyraźnie unikają jadowitych węży. Taki wrodzony bądź wyuczony strach przed węzami zapewnia korzyści węzom niejadowitym (ryc. 3).

Dzięki bardzo pomysłowym doświadczeniom O'Donald i Pilecki potwierdzili prawdziwość wniosków płynących z teoretycznych rozważań nad mimikrą. Badacze ci produkowali z mąki i tłuszczu sztuczne larwy mączników, które następnie barwili przy pomocy barwników spożywczych na kilka kolorów. Tak sporządzone sztuczne larwy wykładali na umieszczonym w parku stole podzielonym na sto pól. Proporcje różnobarwnych przynęt były odmienne w kolejnych doświadczeniach, a ich ułożenie na stole losowe. Autorzy założyli, że jeśli ptaki, będące w doświadczeniu drapieżcami, nie preferują żadnego koloru, wówczas powinny zjadać kolorowe przynęty proporcjonalnie do częstości ich występowania. Oczekiwania te potwierdziły się i badacze przystąpili do dalszych eksperymentów. Część zielonych i niebieskich przynęt zanurzyli w roztworze chininy. Otrzymali w ten sposób niejadalne modele, a przynęty o takich samych barwach nie traktowane chininą były formami mimetycznymi. Jako form kontrolnych używali przynęt żółtych. Przynęty wykładali w następujących proporcjach: 25% zielonych modeli i tyleż form mimetycznych, 25% modeli niebieskich i 5% niebieskich naśladowców oraz 20% jadalnych przynęt żółtych.

Założenie było następujące: jeśli istnieje zależność pomiędzy częstością występowania modelu i jego naśladowcy, to ptaki winny zjadać więcej form zielonych niż niebieskich. Ptaki bowiem równie często spotykają zielone modele jak i ich naśladowców, a zatem trudniej im się nauczyć unikania zielonych przynęt. Kąski żółte powinny być zjadane najczęściej. Wielokrotnie powtarzane doświadczenia potwierdziły słuszność rozważań. W podobny sposób, O'Donald i Pilecki wykazali: 1. że jeśli model jest bardzo toksyczny, wówczas może występować większa ilość naśladowców, 2. bardziej doskonałe formy naśladowcze mają przewagę nad mniej doskonałymi, 3. różne gatunki ptaków mają różną wrażliwość na te same substancje toksyczne.

Powstanie polimorfizmu mimetycznego zależy od stopnia szkodliwości modelu i wrażliwości drapieżcy. Innymi czynnikami są: względna częstość występowania modelu i jego form mimetycznych oraz stopień doskonałości naśladownictwa. Wszystkie te warunki występują w najbogatszych biocenozach jakimi są tro-

piki, nic więc dziwnego, że mimikra jest tam najczęstsza, a wzajemne zależności tak skomplikowane. Badania nad mimikrą pozwoliły zrozumieć przebieg

procesów ewolucyjnych i wzbogaciły naszą wiedzę o zaskakujące fakty. Zrodziły też szereg nowych problemów czekających na wyjaśnienie.

STANISŁAWA STOKŁOSOWA (Kraków)

GRUCZOŁY DOKREWNE W HODOWLI TKANEK

Pytanie czy tkanka aktywna wydzielniczo *in vivo* będzie przeżywać i kontynuować swą czynność poza ustrojem, w hodowli tkanek, zawsze było jednym z najbardziej frapujących. Wielokrotnie w przeszłości podejmowano próby przeniesienia do pożywki różnych gruczołów dokrewnych w całości lub ich fragmentów, a następnie obserwowano ich żywotność, rozwój i adaptowanie się w nowych warunkach.

Gruczoły dokrewne np. przysadka mózgowa, jajnik czy nadnercze są narządami zróżnicowanymi strukturalnie i wyspecjalizowanymi czynnościowo. Wiąże się z tym trudności znalezienia optymalnego medium, które zapewniłoby jak najdłuższe życie tkanki *in vitro* z zachowaniem właściwej jej aktywności wydzielniczej. Trudności te przełamał częściowo Trowell, komponując pierwszą syntetyczną pożywkę przeznaczoną do hodowli całych organów lub też ich wycinków. Współczesny badacz hodujący tkanki ma do wyboru wachlarz najróżniejszych mediów płynnych lub suchych, które wystarczy odpowiednio rozcieńczyć wodą i pożywka gotowa.

Doświadczenia Gaillarda (1951), Trowella (1959) i innych wykazały, że wiele gruczołów jak jajnik, przysadka mózgowa czy tarczyca hodowane organotypowo, tzn. w całości lub w kawałkach z zachowaniem podstawowej struktury gruczołu, przeżywają przez pewien czas poza ustrojem. Im młodsze zwierzę — dawca hodowanego gruczołu — tym dłużej tkanka przeżywa. Najlepiej przystosowują się do hodowli gruczoły zarodkowe. Gruczoły te jednakże jako niezróżnicowane ostatecznie, często nie nadają się do badań hormonalnych. Nie reagują np. na hormony tropowe dodane do pożywki, z braku prawdopodobnie odpowiednich receptorów hormonalnych, które pojawiają się w miarę specjalizacji gruczołu w rozwoju osobniczym zwierzęcia.

Jak w prosty sposób można badać sterujący wpływ hormonów gonadotropowych przysadki na jajnik wykazała M. Ryle w swoim pięknym doświadczeniu wykonanym właśnie techniką hodowli organotypowej. Hodowała ona jajniki, pobrane z 2-tygodniowych myszek, metodą Trowella na granicy 2 faz: płynnej — pożywka — i gazowej — mieszanina tlenu i dwutlenku węgla (95 : 5%). W czasie hodowli jajniki spoczywały na stalowej siatce, której dolna powierzchnia stykała się z pożywką, a górna z atmosferą tlenową. Do pożywki wprowadzała określone dawki hormonu gonadotropowego określanego symbolem FSH. Jest to hormon stymulujący wzrost i rozwój pęcherzyka jajnikowego. Prócz hormonu dodawała do pożywki tymidynę znakowaną radioaktywnym wodorem. Jajniki hodowane w pożywce zawierającej FSH zareagowały energicznym wzmożeniem replikacji DNA i podziałów komórkowych. Po upływie kilku dni stymulujące działanie

hormonu było już widoczne pod mikroskopem. Zwiększała się ilość pęcherzyków i ich średnica. Obserwowano również przyspieszone tworzenie jamek. Doświadczenie takie pozwala na wyeliminowanie licznych i często nieznanych czynników działających *in vivo* i tym samym ułatwia wykazanie bezpośredniego działania jednego tylko hormonu.

W ostatnich latach Emil i Anna Steinbergerowie zaadaptowali do hodowli organotypowej i tkankowej jądro szczura. Hodowle te wykorzystali do badań spermatogenezy i jej mechanizmu w izolowanych pęcherzykach nasiennych oraz produktywności hormonalnej również izolowanych z jądra i hodowanych komórek Leydiga. Zanim osiągnęli powodzenie w hodowli jądra *in vitro*, znaleźli i wyeliminowali czynnik, który uniemożliwił adaptowanie się narządu. Czynnikiem tym okazała się temperatura 37°C, stosowana w hodowlach tkanek ssaków. Po obniżeniu temperatury hodowli do 31°C tkanki jądra przyjmowały się i przeżywały nawet przez kilka miesięcy *in vitro*.

W starszej literaturze traktującej o hodowli gruczołów dokrewnych przewijają się od czasu do czasu usiłowania zmierzające do wykazania lub zmierzenia aktywności hormonalnej hodowanej tkanki. Na przeszkodzie badań ilościowych stał brak odpowiednio czułych metod analitycznych. I tak wspomniany już Gey wstrzykiwał pożywkę, w której hodował kawałki łożyska, niedojrzałym myszkom. U zwierząt nastrzykanych występowała owulacja jako niezbitý dowód istnienia czynnika gonadotropowego w pożywce. Innym przykładem mogą być badania Moszkowskiej, która hodowała wycinki gonad kurczęcia w jednej próbówce z wycinkami przysadki i szyszynki. W hodowlach zawierających przysadkę i gonadę dochodziło do stymulowania rozwoju tej ostatniej hormonami wydzielanymi przez przysadkę. W innej serii kultur obok przysadki umieszczono kawałki szyszynki i tu obserwowano wyraźne stłumienie działania gonadotropowego. Badania te są dziś często cytowane jako dowód bezpośredniego związku szyszynki z procesami rozmnażania.

W ostatnich latach pojawiły się nowe metody i związane z tym nowe możliwości w hodowli tkanek. Przede wszystkim rozwinęto sposoby izolowania i adaptowania w hodowli różnych tkanek hormonalnie aktywnych, wchodzących w skład często bardzo złożonych gruczołów jak jajnik, jądro, nadnercze czy przysadka mózgowa. Pracownicy amerykańskiego laboratorium doktora Sato wyizolowali i zaadaptowali do hodowli m.in. komórki przysadki, nadnerczy i tarczycy. Obecnie można je hodować komórkowo jako tzw. monolayers, czyli hodowle jednowarstwowe, bowiem komórki hodowane tą metodą rosną na szkle, tworząc jednowarstwowe kolonie.

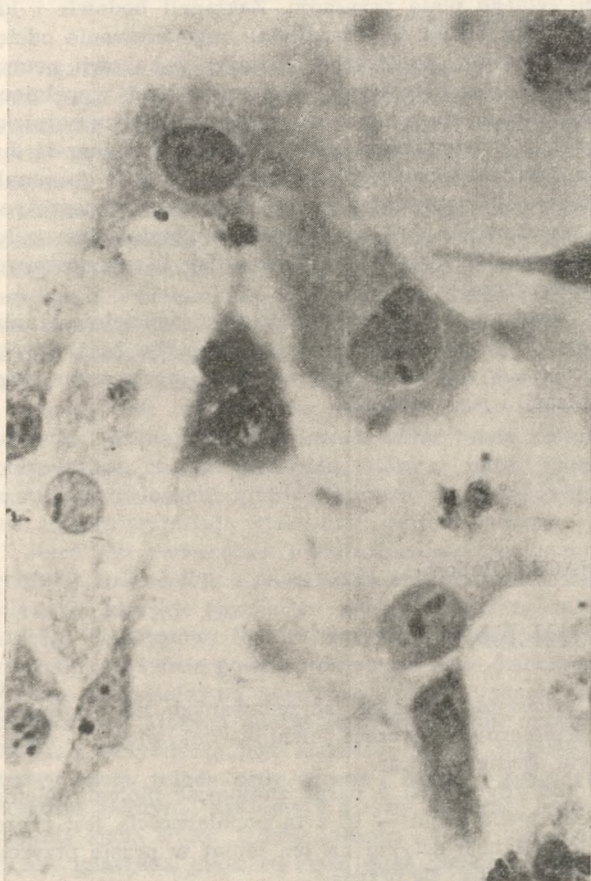
Monolayers komórek przysadki np. szczura, są źródłem dużych ilości hormonu luteinizującego. Hormon ten ekstrahuje się z pożywki, oczyszcza i stosuje potem w pracy badawczej. Okazało się, że wiele komórek hormonalnie aktywnych hodowanych *in vitro* wydzielają znacznie więcej hormonów niż normalnie w ustroju *in vivo*. Przyczyną tego stanu rzeczy jest prawdopodobnie brak czynników hamujących *in vitro*, a działających wewnątrz organizmu.

Dalszym krokiem naprzód były badania Channing, która wyizolowała komórki granulocyty (warstwy ziarnistej otaczającej oocyt) z pęcherzyków jajnikowych klaczy, małpy i człowieka i hodowała je komórkowo jako monolayers. Wyizolowano również i hodowano pęcherzyki jajnikowe szczura i komórki osłonki wewnętrznej pęcherzyka jajnikowego świni (ryc. 1—2).

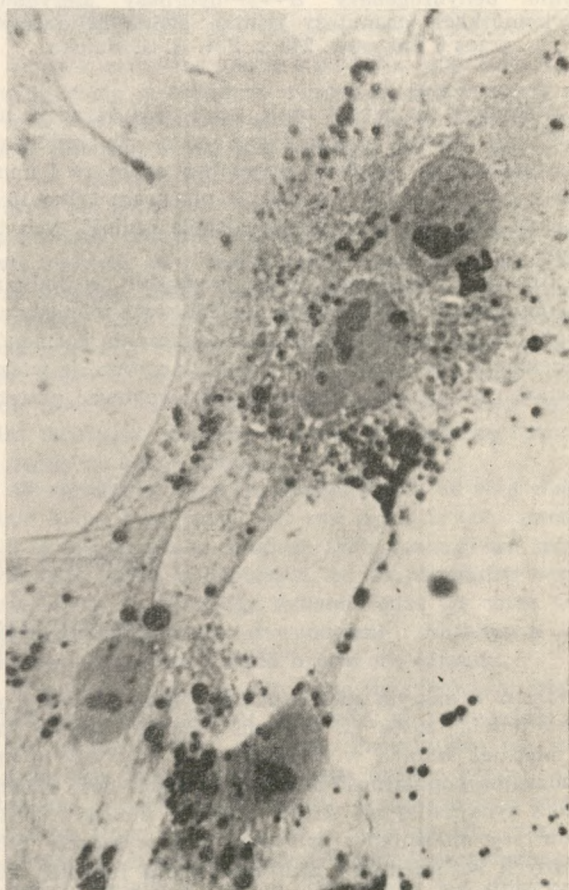
Obok metod izolowania tkanek wypracowano w ostatnich latach znakomite metody ilościowego oznaczania hormonów, bezpośrednio w krwi lub tkance. Są to metody radioimmunochemiczne i radiokompetycyjne. Wykorzystuje się tu do wiązania badanego hormonu odpowiednie przeciwciało lub białko plazmy krwi zwane transkortiną. Obliczenie ilości związanego hormonu ułatwia wprowadzenie do reakcji znanej ilości hormonu znakowanego radioaktywnym wodorem lub węglem. Hormon znakowany i hormon znajdujący się w badanej próbce biologicznej współzawodniczą o miejsca wiązania z przeciwciałem lub transkortiną. Po ustaleniu się równowagi, z ilości związanego hormonu radioaktywnego obliczamy ilość hormonu nie znakowanego w badanej próbce.



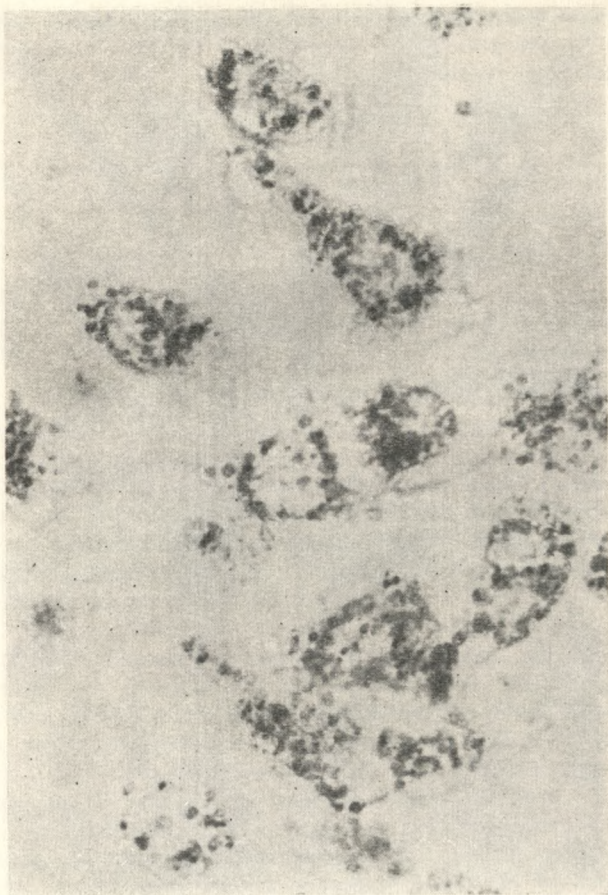
Ryc. 2. 7-dniowa hodowla komórek osłonki, pow. 240 x.
Fot. S. Stokłosowa



Ryc. 1. Dwudniowa hodowla komórek osłonki wewnętrznej pęcherzyka jajnikowego świni, pow. 240 x.
Fot. S. Stokłosowa



Ryc. 3. 5-dniowa hodowla, komórki osłonki zawierające liczne krople lipidowe, pow. 600 x. Fot. S. Stokłosowa



Ryc. 4. Reakcja dodatnia na wykazanie aktywności enzymu dehydrogenazy $\Delta^5-\beta$ -hydroksy sterydowej w komórkach granulozy jajnika świni, hodowanych przez 5 dni, pow. 240 x. Fot. A. Stadnicka

Metody te są bardzo czułe, pozwalają oznaczyć nanogramy, a nawet pikogramy w osoczu czy homogenacie tkankowym. Jeżeli przypomnimy sobie, że 1 nanogram odpowiada 10^{-9} grama, a pikogram tylko 10^{-12} grama, wówczas uświadomimy sobie czułość tych testów.

Hormony przedniego płata przysadki są białkami i jako takie działają antygennie. Pierwsze też testy radioimmunochemiczne służyły do oznaczania hormonów przedniego płata przysadki. Potem nauczono się wiązać związki sterydowe z białkami i prowokować powsta-

wanie przeciwciał skierowanych przeciwko hormonom, które nie mają własności antygennych. W ten sposób uzyskano przeciwciała służące do wiązania kortykosteroidów, estradiolu, a ostatnio także progesteronu.

Właśnie Channing zastosowała omówione metody do oznaczania hormonów wydzielanych przez komórki granulozy do pożywki w hodowli i wykazała, że komórki te lutenizują spontanicznie *in vitro* i wydzielają duże ilości progesteronu. Ostatnio hodowle komórek granulozy służą za warsztat w badaniach mechanizmu działania hormonów gonadotropowych w procesie luteinizacji, czyli przekształcania pęcherzyka Graafa w ciało żółte.

Hodowane komórki pochodzące z gruczołów dokrewnych są również bardzo wygodnym modelem do badania aktywności enzymów zaangażowanych w syntezie hormonów. Szczególnie interesująca jest dynamika enzymów badana np. w każdej z tkanek pęcherzyka jajnikowego oddzielnie i reaktywność enzymów pod wpływem bezpośredniego działania hormonów tropowych. Ryc. 3 przedstawia bogaty materiał tłuszczowy w hormonalnie aktywnych komórkach osłonki wewnętrznej pęcherzyka jajnikowego świni, a ryc. 4 — aktywność enzymu dehydrogenazy $\Delta^5-\beta$ -hydroksy sterydowej w hodowanych komórkach granulozy świni. Enzym ten pośredniczy w syntezie progesteronu z pregnenolonu i jego aktywność świadczy o zachodzącej syntezie tego hormonu w komórkach.

Jak świetnym modelem do badań mechanizmu uwalniania hormonów może być hodowla tkanek, niech pokaże doświadczenie Koestnera i jego współpracowników. Izolowali oni komórki jądra nadwzrokowego podwzgórza, bez aksonów, które normalnie sięgają aż do tylnego płata przysadki. Zakładali hodowle i już po kilku dniach zaobserwowali regenerowanie odciętych aksonów. Po trzech tygodniach w hodowli, neurony były już zupełnie zregenerowane i wypełnione dużą ilością ziarn neurosekrecyjnych. Analiza pożywki, w której hodowano komórki podwzgórza wykazała duże ilości wazopresyny. Ten rodzaj hodowli doskonale nadaje się do badań kontroli biosyntezy wazopresyny i mechanizmu jej uwalniania, z pominięciem całej ogromnej złożoności morfologicznej i czynnościowej podwzgórza.

Być może i hodowle komórkowe, oddzielnie granulozy i osłonki wewnętrznej pęcherzyka jajnikowego posłużą w zgłębieniu niewiadomych mechanizmu luteinizacji i jego kontroli.

LEOPOLD POMARNACKI (Radom)

TROCHĘ O JELENIU

Jeleń w naszym społeczeństwie cieszy się dużą popularnością, znają go bowiem zarówno dorośli, jak i młodzież szkolna w miastach i na wsi. Ale tę niecodzienną popularność osiągnął on drogą dość dziwną, gdyż bynajmniej nie dzięki zasłudze biologów, leśników czy miłośników przyrody, lecz wyłącznie tylko różnych bezimiennych mistrzów sztuki ludowej, którzy to piękne zresztą zwierzę od szeregu lat uwieczniają w swej twórczości jako główny motyw swych jaskrawo kolorowych obrazów, złożonych rzeźb czy

kwiecistych makatek, sprzedawanych na straganach jarmarcznych. Ryczące jelenie — jak widać — stanowią chodliwy towar.

Bo gdy chodzi o naszą znajomość biologii jelenia, jego trybu życia — to z tą popularnością jest raczej źle i dlatego artykuł na ten temat w prasie przyrodniczej bardzo się przyda.

Przedstawiciel rodziny jeleniowatych — jelen europejski, bo taki zamieszkuje nasze ziemie, jest dużym zwierzęciem, o wadze samca byka dochodzącej do



Ryc. 1. Stado jeleni. Fot. J. Zembrzusi

200 kg. Łanie są mniejsze i ważą około 100 kg. Długość ciała sięga 250 cm, wysokość w kłębie 160 cm. Samice są bezrogie, natomiast byki już w drugim roku życia wykształcają na łbie poroże zwane pospolicie wieńcem, który w miarę postępu wieku zwierzęcia rozrasta się coraz bardziej i nabiera odnog oraz mocy. Wieniec corocznie jest zrzućany w okresie od końca lutego do początku kwietnia, a bezpośrednio po tym następuje tworzenie się nowego poroża, które w połowie sierpnia jest już w pełni wyrośnięte i wytarte z pokrywającej je początkowo owłosionej skóry, pomimo że jego waga osiąga niekiedy aż 13 kilogramów!

Jelenie dwa razy w roku zmieniają swoją okrywę włosową. W maju przywdziewają sierść letnią krótką, połyskującą, czerwono-rudą, którą w październiku zastępuje owłosienie zimowe dłuższe, szaro-brunatne. Bykom wyrastają wtedy duże ciemne grzywy.

Jeleń jest zwierzęciem leśnym, zamieszkującym najchętniej duże knieje z podszyciem oraz rozległe młodniki, do których spycha go nawała zbieraczy runa leśnego i turystów. Na żer wychodzi po zapadnięciu zmroku, a o świcie powraca do swych ostoi dziennych. Żeruje najchętniej na uprawach leśnych, łąkach, polach oraz w starych dobrze prześwietlonych drzewostanach. Pożywienie jego stanowią przede wszystkim trawy, zioła, młode pędy drzew i liście, a poza tym żołędzie, buczyna, kasztany i grzyby. W zimie bardzo chętnie zjada wrzos, igliwie jałowca i sosny oraz korę drzew iglastych, przez co czyni duże szkody w młodnikach sosnowych czy świerkowych. Na polach żeruje w młodych żytach, owsach i pszenicach, a także wygrzebuje racicami bulwy ziemniaczane.

Jelenie prowadzą stadny tryb życia, przy czym byki trzymają się w osobnych chmarach, składających się z kilku do kilkunastu sztuk, zaś łanie grupują przy sobie młodzież z bieżącej wiosny, jak też nierzadko i z lat poprzednich. Niekiedy przy takiej chmarze trzyma się także parę młodych byków, toteż stada łań są z reguły znacznie liczniejsze i w okresie zimy sięgają niekiedy 30 i więcej sztuk. Przewodniczką stada jest zwykle młoda łania, prowadząca cielę, której wszystkie inne sztuki okazują pełne posłuszeństwo. Ona prowadzi chmarę na żer, ostrzega przed niebezpieczeństwem, ustala trasy wędrówek. W stadach byków również jest zawsze przewodnik, przy czym bywa nim zazwyczaj młodsza sztuka, a najstarszy kroczy z reguły na końcu chmary.

W okresie wiosennym oddzielają się od stad cielne łanie. Stare byki przez cały rok pędzą żywot samotny lub w towarzystwie drugiego tylko towarzysza, reszta pozostaje nadal w chmarach, aż do początków września, kiedy to pomiędzy bykami rodzą się coraz wyraźniej antagonizmy powodowane zbliżającym się okresem godowym i stado byków się rozpada.

W połowie września rozpoczyna się rykowisko, wspinał się misterium dzikiej przyrody, pozostawiające po sobie niezapomniane wrażenie. Poszukujące łań zdenerwowane byki krążą po lesie tęsknie rycząc, albo strasząc rykiem swych rywali. Najmocniejsze sztuki zawiadnawszy haremem łań — pilnują ich, rzucając od czasu do czasu w przestrzeń groźne ostrzeżenia pod adresem śmiałków, którzy odważyliby się zbliżyć do chmary. Odpędzeni konkurenci ryczą ze złości, snując się po okolicy w poszukiwaniu okazji do wykradzenia



Ryc. 2. Para jeleni. Fot. L. Pomarnacki

jakieś towarzyski z haremów mocarzy. Niekiedy dochodzi nawet do walk pomiędzy bykami, kończących się poranieniem lub śmiercią jednego z rywali. A wszystko to dzieje się w romantycznej ciszy jesiennych nocy, gdyż byki ryczą przeważnie od zachodu słońca aż do świtu, albo i dłużej.

Po 33 tygodniach ciąży, zazwyczaj przy końcu maja, łożnia wydaje na świat jedno, rzadziej dwoje cieląt. Są one barwy czerwonej, upstrzone gęstymi żółtawymi centkami, co stanowi ubarwienie ochronne, maskujące młode przed wzrokiem drapieżników. Już w godzinę po urodzeniu cielętko próbuje stawać na nóżkach, a po 6 tygodniach wędruje za matką, która dzielnie broni je przed atakami lisów czy psów. Pomimo że młode już od dawna żywią się samodzielnie, matka dokarmia je własnym mlekiem i trwa to aż do początków zimy.

Jeleń jest zwierzęciem ogromnie ostrożnym. W szczególności odznacza się doskonałym węchem i dobrym wzrokiem. Zapach człowieka wyczuwa na odległość

nawet 150 metrów, toteż chmara posuwa się zawsze pod wiatr, a przy niesprzyjającym jego kierunkowi, zmienia dotychczasową trasę marszu. Na miejscu żerowiska, po dojściu stada, jedynie licówka wysuwa się z zarośli węszy i nasłuchuje, a dopiero kiedy ona wreszcie zaczyna żerować, wychodzą z ukrycia i pozostają sztuki.

Jeleń jest zwierzyzną wysoko cenioną przez myśliwych zagranicznych, którzy przyjeżdżają do Polski na polowania na rykowisku, by zdobyć tu cenne trofea. Wśród myśliwych krajowych uważany jest także za najwspanialszą polską zwierzynę, dostarczającą pięknych wieńców i niezapomnianych wrażeń. Mięso jelenia, przypominające w smaku wołowinę, jest również towarem eksportowym, posiadającym chętnych nabywców zagranicą. U nas w kraju zużywa się je przeważnie przy wyrobie pasztetów z dziczyzny, bardzo poszukiwanych.

W okresie II wojny światowej w szeregu województw jelenie zostały niemal doszczętnie wytępione. Ponieważ województwa takie, jak białostockie, kieleckie, lubelskie, łódzkie i warszawskie posiadają odpowiednie warunki do ich bytowania — powstał projekt przesiedlenia na te tereny tej pięknej zwierzyny z łowisk zachodnich, gdzie stan jeleni był nawet za wysoki w stosunku do pojemności tamtejszych lasów. W ramach tej akcji, zapoczątkowanej w roku 1955, przesiedlono ogółem 1027 sztuk jeleni, które dostosowały się do nowych warunków i rozmnażają się zupełnie dobrze.

Obecnie jeleni występuje we wszystkich województwach naszego kraju, zamieszkując większe kompleksy lasów, przy czym najliczniejszy jest w województwach północno-zachodnich i na Mazurach. Specjalnie silne sztuki, zarówno pod względem wagi tuszy, jak i ciężaru wieńca zamieszkują Bieszczady, gdzie waga byków znacznie przekracza przeciętną krajową, wynosząc około 200 kg i dochodzi do 250 kg, a ciężar wieńca przewyższa zazwyczaj 9 kg. Te właśnie byki zdobywają największe uznanie wśród myśliwych cudzoziemców, wykupujących odstrzały jeleni w tamtejszych regionach Polski. Odstrzały te przysparzają krajowi corocznie cennych dewiz, gdyż opłaty za ubitego byka są bardzo wysokie i mogą przy odpowiedniej wadze wieńca osiągnąć sumę 138 000 złotych za sztukę.

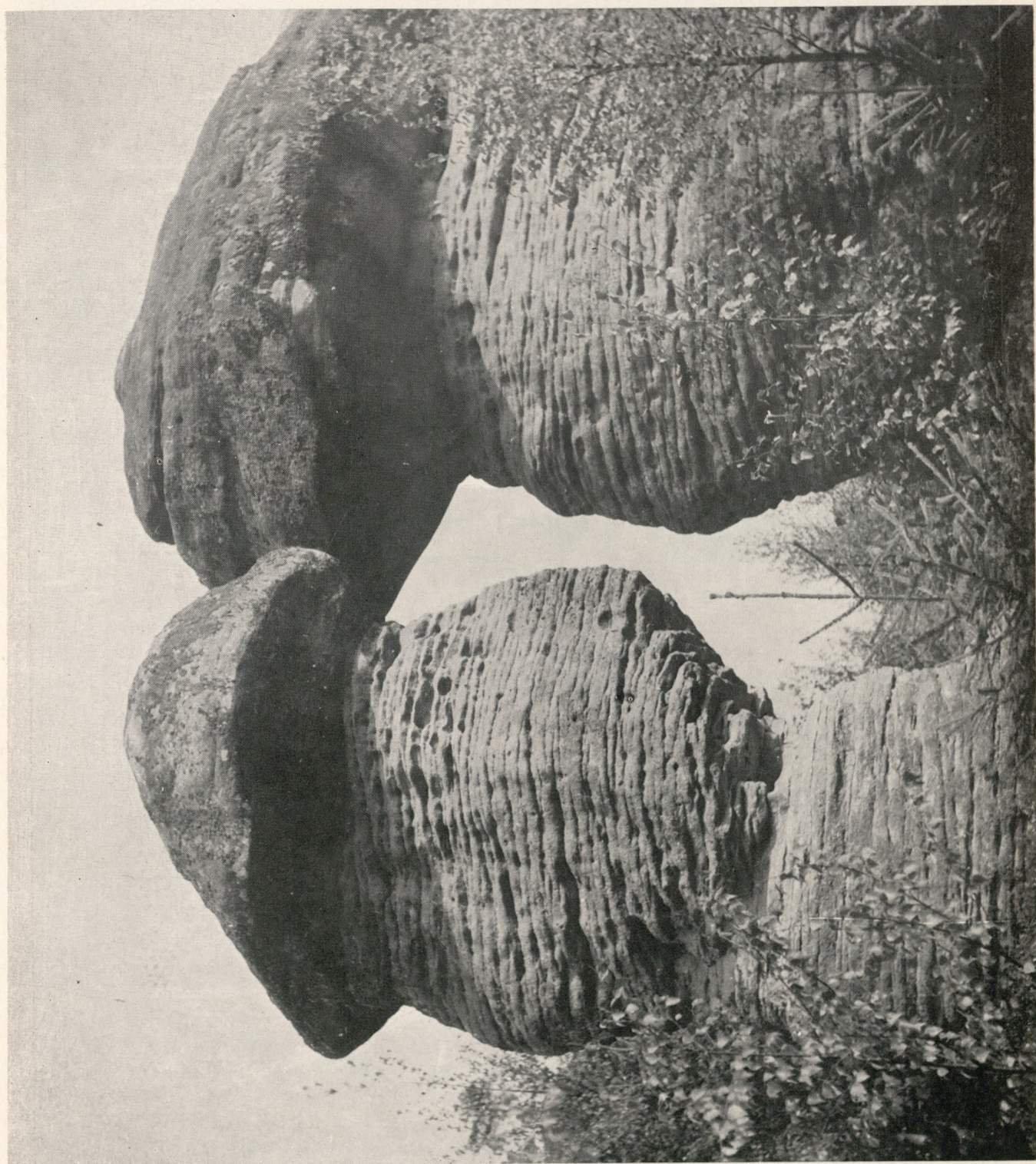
Jeleń nie stanowi więc tylko zasadniczego motywu makatek i malarstwa jarmarcznego, a jest najokazalszą w kraju zwierzyną łowną, o której szersze rzesze naszego społeczeństwa winny posiadać nieco fachowych wiadomości.

WIESŁAW STAWIŃSKI (Kraków)

KRZYSZTOF KLUK CZY PAWEŁ CZENPIŃSKI?

Historia pierwszych polskich podręczników biologii od lat żywo interesowała naszych biologów. Zarysowały się w tej sprawie różne, czasem wręcz rozbieżne stanowiska i sądy. Według jednych autorem ich jest ks. Krzysztof Kluk (1739—1796) absolwent szkół pijarskich, kanonik ciechanowski, samouk, znany w XVIII wieku popularyzator wiedzy przyrodniczej.

Jego życiu i działalności poświęcono szereg publikacji. Niektórzy uważają K. Kluka tylko za autora *Botaniki dla szkół narodowych* (1785), a autorstwo *Zoologii czyli zwierzętopisania* (1789) przypisują Pawłowi Czenpińskiemu (1755—1793), doktorowi medycyny, absolwentowi Uniwersytetu Wiedeńskiego, który w 1778 r. uzyskał tam tytuł doktora za dysser-



III. GRZYBY SKALNE. Góry Stołowe — Sudety



IV. OWOCNIKI HUBY OBRZEŻONEJ, *Fomes pinicola* (Sw.) Karst na jodle

Fot. W. Dudziński

tację stanowiącą kompilację dzieła Lineusza. P. Czenpiński uczestniczył w latach 1780—1793 w pracach Towarzystwa do Ksiąg Elementarnych.

Obok prób dokonania obiektywnej oceny opartej wyłącznie na analizie faktów, spotkać można w literaturze przyrodniczej poglądy na temat autorstwa wymienionych podręczników oraz wkładu wniesionego w tych opracowaniach przez poszczególnych członków Towarzystwa do Ksiąg Elementarnych. Od lat powtarzane są nie w pełni obiektywne opinie. Weryfikacji tak różnych, a przy tym często przeciwstawnych poglądów, można będzie dokonać na drodze ich konfrontacji z faktami.

Dzieje pierwszych podręczników historii naturalnej wiążą się ściśle z działalnością Komisji Edukacji Narodowej, ustanowionej w 1773 roku i powołanego przez nią Towarzystwa do Ksiąg Elementarnych.

W ramach konkursu zorganizowanego w 1775 roku przez Komisję Edukacji Narodowej na podręczniki szkolne nadesłano Towarzystwu dwa prospekty historii naturalnej. Prospekt opracowany przez Jana Chrzciciela Duboisa i Jana Filipa Carosiego przedstawił podkanclerzy J. Chreptowicz w dniu 28 stycznia 1777 roku na posiedzeniu Towarzystwa. Po zaznajomieniu się z tym projektem członkowie Towarzystwa przygotowali opinie o nim i przedstawili go na trzech kolejnych posiedzeniach, a mianowicie: J. Albertandi i G. Piramowicz w dniu 4. II. 1777 r., K. Narbutt i A. Popławski w dniu 11. II. 1777 r. oraz J. Koblański w dniu 18. II. 1777 r. Słuszne postulaty pod adresem przyszłych autorów podręczników przyrody — wśród nich postulat systematyczności — przedstawił w rzeczowej recenzji K. Narbutt. Domagał się, by autorzy podręcznika przedstawili w nim nie tylko opis ważniejszych zwierząt krajowych, lecz ponadto uwagi o sposobach leczenia i hodowli zwierząt; żeby zamieścili informacje o sposobach tępienia zwierząt szkodliwych i o ochronie pożytecznych oraz o zakładaniu stawów rybnych. Ze względu na to, że autorzy prospektu, wbrew zaleceniom Komisji Edukacji Narodowej nie uwzględnili szeregu organizmów i minerałów krajowych, Narbutt proponuje zebranie w terenie danych o ich rozmieszczeniu w Polsce.

W lutym 1777 r. G. Piramowicz przekonał członków Towarzystwa o konieczności przyjęcia projektu Duboisa i Carosiego. Towarzystwo zobowiązało autorów prospektu do udzielania wyjaśnień odnośnie do zakresu treści rzeczowych. Zamierzało ono udzielić pomocy autorom podręcznika przez zgromadzenie dla nich danych o fizjografii kraju. Na wniosek Komisji Edukacji Narodowej członkowie Towarzystwa opracowali list do rektorów szkół w sprawie gromadzenia danych z zakresu historii naturalnej. Miały one stanowić podstawę dla aktualizacji informacji podawanych przez ks. Gabriela Rzączyńskiego (1664—1736) w sławnym wówczas w Polsce dziele pt. *Historia naturalis curiosa Regni Poloniae et MD. Lithuaniae* wydanym w 1721 roku w Sandomierzu.

Dubois nawiązał początkowo żywą współpracę z Towarzystwem. Uczestniczył w posiedzeniach Towarzystwa, udzielał ustnych lub pisemnych wyjaśnień. Stosunkowo szybko, bo w styczniu 1778 roku, nadesłał pierwsze rozdziały podręcznika, które zyskały uznanie ze strony członków Towarzystwa.

Józef Koblański, po opracowaniu rejestru informacji podawanych przez Rzączyńskiego, tłumaczy i streszcza tekst nadesłanych rozdziałów podręcznika, co świadczy,

że opinia J. Lubodzieckiej (1961) o małym udziale i roli Koblańskiego w pracach Towarzystwa nie jest całkiem słuszna.

Wkrótce potem Dubois wyjechał z Polski. Jego powrót stale się odwlekał, a praca nad podręcznikiem historii naturalnej została zahamowana, gdyż i Carosi do niej nie przystąpił wymawiając się w odpowiedzi na list G. Piramowicza brakiem czasu i materiałów.

Dopiero wtedy „postanowiono przedłożyć P. Komisji, aby Ks. Kluka, lub kogo innego do zastąpienia w tej robocie wyznaczyła”. W międzyczasie jednak Towarzystwo zwróciło się do niejakiego Schöffera z propozycją opracowania podręcznika, której on nie przyjął.

W tej sytuacji „prezylujący mocą sobie od Komisji poruczoną, mianował ks. Kluka, który by wygotowawszy żądane dzieło, zniósł je potem z p. Jaśkiewiczem profesorem historii naturalnej w Szkole Głównej Krakowskiej”.

Nieco później przekazano K. Klukowi sugestie P. Czenpińskiego dotyczące podręcznika botaniki, z którymi się on nie zgadzał. W związku z tym zrodziło się w nim szereg wątpliwości, niektóre z nich przedstawił Towarzystwu w połowie września 1782 roku. Zadecydowano wówczas, że ryciny winny być wykonane linią konturową, a decyzję dotyczącą układu treści podręcznika i ilości ilustracji odroczone do następnego posiedzenia.

W marcu 1783 roku Czenpiński przedstawił na sesji Towarzystwa „jedną tablicę *Botaniki* już wybitą”. W kwietniu tegoż roku Towarzystwo mogło poinformować Komisję Edukacji o znacznym postępie prac nad *Botaniką*: „Historia naturalna — Botaniki część od autora przysłana, roztrząśniona i pochwalona, Towarzystwo niektóre uwagi do czynienia posłało autorowi, figury do Botaniki oddane sztycharzowi przez doktora Czenpińskiego, jedna tablica już wygotowana”.

W okresie od września 1783 roku do marca 1784 zapoznawano się nadal (na 16 posiedzeniach) z tekstem podręcznika. Jego wydanie jednak odwlekło się. Celem przyspieszenia prac nad *Botaniką* zlecono w marcu tegoż roku Gawrońskiemu, Hołowczycowi i Zabłockiemu dokonanie powtórnej dokładnej analizy tekstu. Z treścią pozostałych jeszcze rozdziałów zaznajomiono się w ciągu kwietnia na zwyczajnych sesjach.

Dopiero 5 maja 1784 r. Czenpiński zakończył czytanie *Botaniki elementarnej*. W grudniu natomiast „odał do archiwum prospekt swój z rękopisem Kluka Botaniki elementarnej, podług tego prospektu wyrobionej; aprobacja na tę Botanikę ułożona do podania P. Komisji”.

Podręcznik ten oddano do druku prawdopodobnie z początkiem 1785 roku. Pod koniec kwietnia zamieszczono w protokole Towarzystwa informację: „Botanika w druku”. Dziesięcioletnie wysiłki Towarzystwa doprowadziły do wydania *Botaniki dla szkół narodowych* — pierwszego podręcznika z zakresu historii naturalnej dostosowanego do potrzeb szkoły średniej. Kluk opracował podręcznik botaniki w ciągu 25—28 miesięcy w latach 1781—1784, prace redakcyjne trwały co najmniej rok dłużej. Warto zaznaczyć, że pracę nad podręcznikiem botaniki godził K. Kluk z opracowywaniem od 1783 roku podręcznika zoologii.

W pierwszych dniach grudnia 1783 roku nadesłał Kluk prospekt zoologii, a w dniu 18 grudnia „Czytany był prospekt zoologii Kluka i przez Towarzystwo pochwalony”. Projekt ten podobał się wszystkim człon-

kom Towarzystwa, a więc i P. Czenpińskiemu.

Starania o nagrodę dla K. Kluka za napisanie *Botaniki elementarnej* podjęte w 1785 roku miały iść w parze z nakłanianiem go do dalszej pracy nad podręcznikiem zoologii. Ustalono więc, że sekretarz po uzyskaniu nagrody dla Kluka ma go zachęcić do podjęcia pracy nad podręcznikiem zoologii. Piramowicz szybko wywiązał się z tegoż zadania i zaledwie w dwa dni po posiedzeniu Komisji Edukacyjnej poinformował członków Towarzystwa, „iż P. Komisya na sesyi swojej dnia 25 października wyznaczyła tak za część Historii naturalnej — botanikę — już przez Kluka napisaną, jako i za 2 — część zoologię niegoż przedsięwziętą nagrody razem złp 1400, o czym pisać do autora oświadczyć”.

O otrzymaniu przez Kluka nagrody dowiadujemy się z jego listu pisanego do G. Piramowicza pod koniec listopada i zawierającego podziękowanie za przyznaną nagrodę oraz informację „iż część elementarną historii naturalnej, to jest zoologię od siebie wygotowaną, około N. Roku sam przystawi”.

Z nadesłaną przez sumiennego autora częścią podręcznika zoologii zaczęli się członkowie Towarzystwa zaznajamiać z końcem grudnia 1785 roku. W kwietniu 1786 roku na kolejnym siódmym posiedzeniu poświęconym temuż podręcznikowi powierzono obowiązki przeanalizowania tekstu jego pierwszej części Szcz. Hołowczycowi (1741—1823), P. Czenpińskiemu i Fr. Zabłockiemu, postanowiono też zwrócić się do Kluka o nadesłanie drugiej części *Zoologii*.

W sprawozdaniu rocznym zamieszczono informację: „Historia naturalna o zwierzętach napisana przez Kluka, doczytana i oddana do przejrzenia i zupełnej poprawy przez zlecenie”.

Na pierwszych powakacyjnych posiedzeniach w październiku 1786 roku czytano nadesłany przez Kluka dodatek do *Zoologii* i wraz z uwagami przekazano go Czenpińskiemu. Korekta podręcznika trwała prawie rok. W tym czasie „Hołowczyc i Zabłocki wraz z Czenpińskim czytali zoologię, którą z gruntu przelali, w czym najwięcej pracował Czenpiński jako mający wiadomość i biegłość w materyach anatomicznych. Towarzystwo przedsięwzięło od czytania zoologii już przelanej”. Z jej treścią zaznajomiono się na łącznie 40 posiedzeniach w latach 1787—1788. „Zoologia w sesyach Towarzystwa in pleno, po zupełnym przelaniu przez Czenpińskiego, Hołowczycę i Zabłockiego, czytana i poprawiona, przed rozpoczęciem przyszłego roku szkolnego ma być wydrukowana i na tenże rok do użycia szkołom narodowym podana.”

Prace redakcyjne wkroczyły wtedy w końcową fazę. Zamierzenia te zrealizowano jednak dopiero z początkiem września 1788 roku. Wtedy to „Czenpiński doniósł Towarzystwu o zaczętem drukowaniu *Zoologii*”. Wreszcie 2 października 1789 roku „doniósł i prezentował Towarzystwu dokonane dzieło elementarnej *Zoologii* już z druku wyszłej. To dało powód Towarzystwu elementarnemu upraszać tego Czenpińskiego, aby jak gorliwie i pracowicie zatrudniał się około dwóch pierwszych części historii naturalnej, tak końcem przyspieszenia jej dokonania w 3-ej pozostałej części, to jest mineralogii chciał sam podjąć się jej napisania”. Czenpiński wyraził na to swą zgodę.

Przytoczone fakty wskazują, że K. Kluk sumiennie i terminowo wywiązał się z podjętych obowiązków, uwzględniając przy tym na ogół zalecenia Towarzystwa. Prospekty i teksty jego podręczników zostały

pozytywnie ocenione przez członków Towarzystwa do Ksiąg Elementarnych, czego wyrazem było przyznanie mu nagrody za oba podręczniki.

Zasługi K. Kluka jako autora obu podręczników podkreślał również wobec Komisji Edukacyjnej G. Piramowicz na tradycyjnych zebraniach marcowych (w 1786 i 1787 roku): „*Botanika* Jmć Kluka ułożona, na świat wydana już jest w rękach Nauczycieli i Uczniów. Samo postępowanie w tej nauce, świadectwo ludzi biegłych w *Historii Naturalnej*, skwapliwość z którą się ta książka nabywa do domowych Bibliotek, dowodzą dobroci dzieła. Tenże godny zawsze zalecenia i nagród autor wygotował i do roztrząśnienia przysłał *Elementarną Zoologię*: i ta zabawia teraz posiedzenia Towarzystwa. Widzimy w niej z równym porządkiem, z równą dokładnością stosownie do użycia szkolnego określoną, podane wiadomości o zwierzętach”.

Również w innych dokumentach działalności Towarzystwa z lat 1783—1786 wymieniano K. Kluka jako autora *Zoologii* do momentu przekazania jej tekstu do korekty Hołowczycowi, Czenpińskiemu i Zabłockiemu.

Pominięcie nazwiska K. Kluka w podręczniku *Zoologii* nastąpiło wbrew regulaminowi konkursu zapewnającego autorowi nagrodzonego podręcznika „zaszczyt, że imię jego w elementarnej książce jako autora będzie zapisane”.

Prawie że dziesięcioletni okres pracy redakcyjnej członków Towarzystwa był źródłem doświadczenia niezbędnego dla formułowania obiektywnych kryteriów oceny podręcznika i umożliwiającego konstrukcję teoretycznego modelu nowoczesnego podręcznika historii naturalnej. Z wieloletniego dorobku Towarzystwa w tym zakresie korzystał również i P. Czenpiński. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w pracach redakcyjnych nad podręcznikiem *Botaniki* uczestniczyło co najmniej siedem osób (P. Czenpiński, H. Kołłątaj, J. Jaśkiewicz, Szcz. Hołowczyc, J. Koblański, Gawroński i Fr. Zabłocki).

W tradycyjnym sprawozdaniu z rocznej działalności Towarzystwa w marcu 1788 roku poświęcił G. Piramowicz dużo miejsca omówieniu postępów prac nad *Zoologią*: „Najwięcej pilności i czasu poświęciliśmy na przelanie i wydokonalenie *Zoologii*, to jest tej części historii naturalnej, która o zwierzętach podaje wiadomości (...). Praca, którą około dzieła tego łożyli Jks. Hołowczyc, JP. Zabłocki, J Pan Czenpiński, znośząc najlepsze pisma znanych autorów, zabierając wiadomości z różnych źródeł, jak usilna i pożyteczna była, tak z publicznym pochwaleniem wspomniana tu być powinna”.

Dopiero jednak w kwietniu tego roku wymienia się w dokumentach Towarzystwa na pierwszym miejscu P. Czenpińskiego. W anonimowo wydanej w 1789 roku *Zoologii* pominięto jakiekolwiek informacje o autorach.

Wyjaśnienia podawane dotychczas w tej sprawie (m. in. przez J. Rostafińskiego) nie są przekonujące.

Maciesza A. (1923) chętnie uznałby P. Czenpińskiego za autora nie tylko podręcznika *Zoologii*, lecz również i *Botaniki* — ze względu na jej prospekt opracowany przez Czenpińskiego. Nie wspomina jednak, że prospekt ten stanowił jakby „instrukcję programową”, zawierał wytyczne dla autora, który miał dostosować treść podręcznika do potrzeb dydaktycznych i wymagań Komisji Edukacji Narodowej, a raczej podległego

jej Towarzystwa do Ksiąg Elementarynych. Na ogół nikt nie przypisuje jednak praw autorskich twórcom programów i instrukcji programowych, według których opracowywany jest podręcznik.

Sąd Macieszy A: „Aprobacya stwierdza wyraźnie, że „Botanika dla Szkół Narodowych” jest owocem pracy zbiorowej, a w pierwszym rzędzie: P. Czenpińskiego i X. Kluka” sięga zbyt daleko. Z treści wymienionej aprobacji wynika tylko wniosek, że Botanika została napisana „podług prospektu J. P. Czenpińskiego (...) przez J. X. Krzysztofa Kluka” — nic więcej.

Maciesza porównywał podręcznik *Zoologii* z innymi dziełami *Zwierząt domowych i dzikich osobliwie kraiowych, historii naturalnej początku i gospodarstwo* (1777—1780). Na tej podstawie doszedł do wniosku, że „Przy zestawieniu książki elementarnej z dziełem Kluka nie dało się wykryć podobieństwa ani co do treści, ani co do formy, ani też co do układu. Zupełnie słusznie za autora „*Zoologii dla szkół narodowych*” uważany jest dr Czenpiński”.

Informacja przekazana przez J. Kołodziejczyka, iż Maciesza „porównywał *Zoologię* z dziełami Kluka i Czenpińskiego” nie jest w pełni poprawna, gdyż Maciesza dysponował wyłącznie tekstem rozprawy doktorskiej Czenpińskiego i jego prospektem *Botaniki*. Nie mógł więc zaznaczyć się z innymi pracami Czenpińskiego, nie odnalazł bowiem rękopisu podręcznika higieny opracowanego przez Czenpińskiego. Sam też sprostował omyłkowe umieszczenie przez Estreichera *Higieny* w wykazie publikacji, pisząc „Estreicher podał w wykazie nigdy nie wydane dzieło Czenpińskiego”. Natomiast rozprawę doktorską Czenpińskiego pt. „Disseratio... totius regni animalis genera” (1788) uważał za kompilację dzieł Linneusza. Porównywał więc tekst *Zoologii* z tekstem *Zwierząt... historii naturalnej początku* zapominając o różnym przeznaczeniu i charakterze obu tych prac. Tymczasem dzieła Kluka były pracami popularnonaukowymi. Ciekawym i barwnym językiem zaznaczały laików z przyrodą. Podręcznik zgodnie z zaleceniami Towarzystwa musiał mieć bardziej zwięzłe ujęcie treści. Porównanie *Zoologii* z doktorską rozprawą Czenpińskiego nie stanowi podstawy dla wyżej wymienionych wniosków.

Obiektywne wnioski o wielkości wprowadzonych przez Czenpińskiego i innych recenzentów zmian można by tylko wyciągnąć porównując tekst *Zoologii* z tekstem rękopisu przesłanego przez Kluka, tego jednak nikt jeszcze nie uczynił.

Stanowisko Macieszy nie jest w pełni akceptowane przez niektórych współczesnych autorów, o czym świadczą przytoczone niżej wypowiedzi.

„Wprawdzie *Zoologia dla szkół narodowych* ukazała się 1789 roku w Warszawie pod tytułem *Zoologia czyli zwierzętopismo dla szkół narodowych*, lecz przy tytu-

le pominięto Kluka jako jej autora, umieszczono tylko nazwiska członków Komisji” (G. Brzęk).

Czenpińskiego „wkład pracy i umiejętności w dostosowanie do potrzeb szkolnych przedłożonych przez Kluka podręczników był podobno tak duży”, że zdaniem Macieszy autorstwo „*Zoologii czyli zwierzętopisma dla szkół narodowych* (Warszawa r. 1789) przypisać należałoby właściwie Czenpińskiemu” (G. Brzęk 1947).

„Kluk współpracował wprawdzie z Czenpińskim przy układaniu ostatnich swoich podręczników, a mianowicie *Botaniki dla szkół narodowych* oraz *Zoologii dla szkół narodowych*, lecz bardzo w to wątpię, aby podczas pisania mógł korzystać z rad Czenpińskiego, gdyż stosunki między nimi (...) nie układały się pomyślnie.” (Brzęk 1958).

„Autorstwo tej książki nie jest dokładnie stwierdzone, prawdopodobnie napisał ją Kluk, a opracował Czenpiński” (K. Mrozowska 1958).

„*Zoologia czyli zwierzętopismo dla szkół narodowych*, oprac. przez Krzysztofa Kluka i Pawła Czenpińskiego, Warszawa 1789 (J. Lubieniecka 1962).

Sprostowania wymagają nadto inne opinie dotyczące omawianej w artykule sprawy:

Informacja podana przez Fedorowicza Z. (1962): „Konkurs nie dał oczekiwanych wyników i — jeśli idzie o podręczniki przyrodnicze — napisanie podręcznika botaniki powierzono Księdzu Klukowi, a zoologii — dr Pawłowi Czenpińskiemu. Botanika dla szkół narodowych księdza Kluka wyszła z druku w 1786 r. a *Zoologia* pióra Czenpińskiego (wydana bezimiennie) w 1789 r.” — w świetle przytoczonych wcześniej faktów nie jest ścisła.

Również następująca wersja: „Ponieważ główny podręcznik botaniki Kluka pt. *Roślin potrzebnych* (...) był za trudny do użytku szkolnego dla młodzieży, przeto Komisja Edukacji Narodowej ogłosiła w roku 1775 Konkurs na opracowanie „Książki elementarnej historii naturalnej” (Brzęk 1958) nie jest dokładna, gdyż konkurs ogłoszono na dwa lata przed wydaniem I tomu „*Roślin potrzebnych* (...)”. Dzieło to wyszło z druku w latach 1777—1779”.

Zdaniem Macieszy i Brzęka udział Kluka w pracach Towarzystwa wywarł poważny wpływ na jego rozwój naukowy. Tymczasem jego współpraca z Towarzystwem datuje się dopiero od 1782 roku, a wówczas Kluk był już autorem szeregu znanych w Polsce dzieł przyrodniczych. Większość jego prac ukazała się do 1782 roku. Kluk kontaktował się z Towarzystwem zwykle na drodze korespondencyjnej.

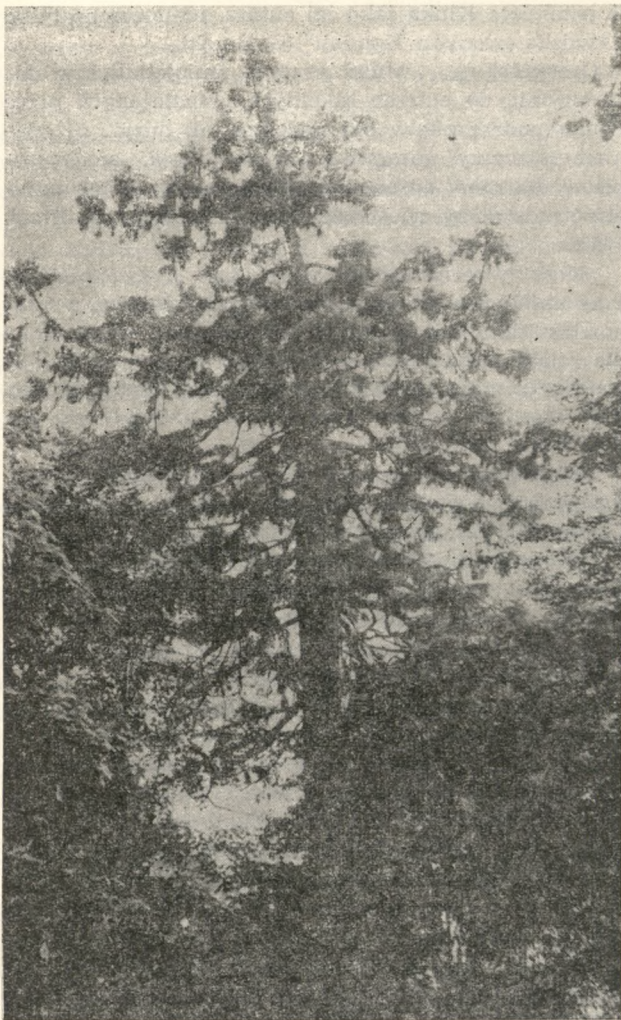
Wydaje się, że przytoczone fakty przemawiają za wnioskiem, iż autorem zarówno *Botaniki*, jak i *Zoologii* był jednak Krzysztof Kluk.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Nieznany egzemplarz sekwoi olbrzymiej

Sekwoja olbrzymia (*Sequoiadendron giganteum* Buchh.) występuje w Kalifornii na zachodnich stokach gór Sierra Nevada. Rośnie na wysokości od 1400 do

2700 m n.p.m., na wilgotnych, głębokich glebach. Na terenach, gdzie znajduje najlepsze warunki rozwoju, ilość opadów wynosi od 1120 do 1500 mm, śnieg w czasie zimy zalega przez okres od 3 do 6 miesięcy, warstwą od 3 do 3,6 m grubości.



Korona sekwoi olbrzymiej rosnącej w Brwicach. Fot. C. Pacyniak

Gatunek ten spotykany jest często w ogrodach botanicznych Europy. W Europie środkowej wymarza okresowo podczas ostrych zim. Największym drzewem sekwoi w Polsce był okaz rosnący w parku w Kłaninie koło Pucka. Została ona po raz pierwszy opisana w roku 1923. Miała wówczas około 32 m wysokości i 420 cm obwodu. Przymarżała silnie w czasie ostrych zim 1939/40, 1940/41, a następnie została wycięta w 1946 roku. Jej wiek obliczono na 60 lat. Zginęły także sekwoje na Helu, w Poznaniu w Parku Denizota oraz w Kórniku pod Poznaniem, które miały 11 m wysokości.

Obecnie znany jest w Polsce tylko jeden okazały egzemplarz sekwoi olbrzymiej o wysokości około 30 m i obwodzie 314 cm rosnący w Glinnej pod Szczecinem, obok leśniczówki, na terenie starych szkółek owocowych i ozdobnych, które położone są na skraju Puszczy Bukowej. Poza tym kilka młodych drzewek tego gatunku rośnie w ogrodach botanicznych i dendrologicznych.

W wyniku akcji prowadzonej przez Polskie Towarzystwo Leśne, zmierzającej do zinwentaryzowania okazałych drzew w Polsce, udało się otrzymać informację od administracji leśnej o drugim okazałym egzemplarzu sekwoi olbrzymiej rosnącym w miejscowości Brwice, powiat Chojna, w województwie szczecińskim. Obwód tego drzewa na wysokości 1,3 m od ziemi wynosi 292 cm, a wysokość 22 m. Znajduje się

ono na terenie dawnego parku, który został rozparcelowany i obecnie rośnie na gruntach stanowiących prywatną własność obywatelki Marii Kurpiel.

Konieczne jest jednak uznanie tego drzewa za pomnik przyrody, a następnie ogrodzenie go siatką.

C. Pacyniak

Interesująca metoda badania aktywności enzymów w żywych komórkach

Zagadnienie funkcji życiowych komórek i tkanek jest ściśle związane z aktywnością swoistych układów enzymatycznych, których zniszczenie powoduje w konsekwencji nieodwracalną śmierć. Z tego typu enzymów wymienia się przede wszystkim tzw. enzymy oddechowe (utleniające), np. łańcucha oddechowego czy też cyklu kwasu cytrynowego czyli cyklu Krebsa. Jak wiadomo z nauki biochemii, zadaniem enzymów utleniających np. łańcucha oddechowego jest transport elektronów względnie jonów wodoru od układu dwunukleotydów nikotynamidoadeninowych $\text{NADH} + \text{H}^+ / \text{NAD}^{2+}$ za pośrednictwem swoistych flawoproteidów, ubichinonów aż do układu cytochromów; łańcuch oddechowy kończy się na oksydazie cytochromowej, która biokatalizuje procesy przenoszenia elektronów na jon tlenu, przy czym powstaje cząsteczka wody.

W konkluzji badań przemiany materii komórek ustalono, że:

1) natężenie procesów życiowych komórki pozostaje w stosunku paralelnym do natężenia procesów oddychania tkankowego i istotnie, w przypadku ożywionej działalności mitotycznej komórek zaobserwowano podwyższoną aktywność enzymatyczną obok zwiększonych przemian energetycznych;

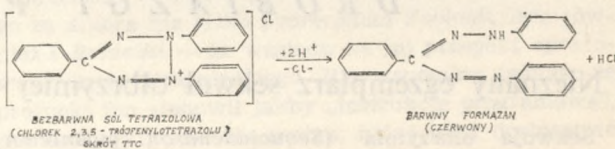
2) przemiana materii i energii komórki jest oparta na prostych reakcjach utleniania i redukcji.

Procesy utleniania komórkowego zachodzą w przebiegającej części w mitochondriach, nosiciele wielu enzymów wewnątrzkomórkowych, a w tej liczbie również i szeregu enzymów utleniających.

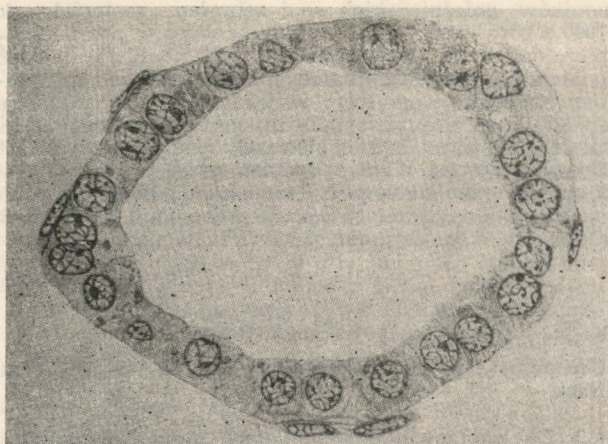
Zjawisko wędrówki elektronów, procesu pozostającego pod wyłączną kontrolą enzymatyczną, nasunęło myśl wykrywania obecności enzymów wewnątrzkomórkowych przez użycie bezbarwnych związków chemicznych, które „odbierając” enzymom i przyłączając do swej cząsteczki wędrujące elektrony ulegają tym samym redukcji oraz przybierają intensywnie zabarwienie w miejscach lokalizacji tych enzymów.

Na podstawie wymienionych wyżej założeń teoretycznych opracowano metodę stwierdzania aktywności enzymów utleniających (dehydrogenaz) w żywych tkankach przy użyciu tetrazolu (chlorku 2, 3, 5-trójfenyлотetrazolu, w skrócie TTC; ryc. 1). Związek ten, w postaci jasnożółtego, krystalicznego proszku rozpuszczalnego w wodzie, został zsyntetyzowany w r. 1894 przez van Pechmanna i Rungego.

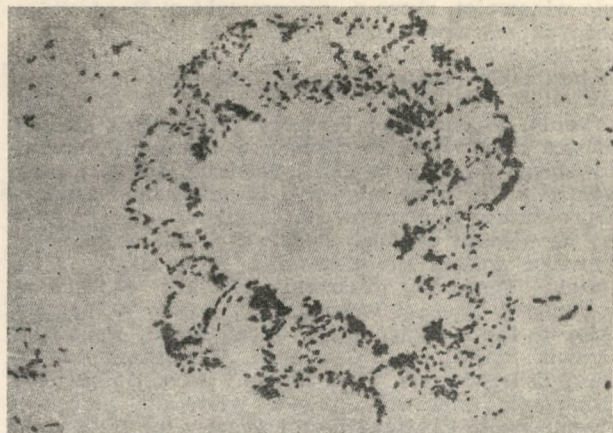
Mechanizm działania soli tetrazolowych polega niejako na „wychwytywaniu” elektronów wędrujących



Ryc. 1. Schematyczny przebieg redukcji bezbarwnego trójfenyлотetrazolu na ciemnofioletowy formazan



Ryc. 2. Preparat mikroskopowy tarczycy barwiony metodą standardową (hematoksylina i eozyna) w celu uwidocznienia jąder i struktur wewnątrzkomórkowych. Wg Bergmanna



Ryc. 3. Preparat mikroskopowy tarczycy szczura, nie barwiony, lecz badany metodą tetrazolową na obecność diaforazy NAD (enzymów łańcucha oddechowego). Wg Niwelińskiego i Zamorskiej

np. w łańcuchu oddechowym w etapie ich przechodzenia na układ cytochromów komórkowych. Jak się przekonano, nie tylko TTC, lecz i szereg jego bezbarwnych pochodnych, przekształca się po zredukowaniu na barwne i nierozpuszczalne w wodzie związki, zwane formazanami (ryc. 1). Reakcja ta jest uważana za swoistą dla wewnątrzkomórkowych enzymów utleniających.

Niezależnie od powyższego należy wziąć pod uwagę, że enzymy ulegają zniszczeniu (denaturacji) w toku chemicznych procesów utrwalania tkanek. W tym więc przypadku nie możemy sporządzać utrwalonych uprzednio skrawków parafinowych, lecz musimy sporządzać skrawki z żywych tkanek. Dlatego też skonstruowano nową aparaturę, tzw. kriostat, czyli mikrotom chłodzony, do sporządzania w temp. ok. -20°C skrawków zamrożonych w stanie żywym zestalonym dwutlenkiem węgla (o temp. -80°C) lub skroplonym powietrzem (o temp. ok. -190°C), względnie skroplonym azotem (o temp. ok. -195°C). Metoda kriostatowa ma na celu zachowanie naturalnej struktury biochemicznej komórek. Zasadniczy tok postępowania jest następujący: badaną tkankę umieszcza się wewnątrz sześciennego bloczka ze skoagulowanej żelatyny celem lepszego umocowania i unieruchomienia jej na metalowej podstawie kriostatu, a następnie zanurza ją np. w ciekłym azocie. Tak przygotowany materiał skrawa się w kriostacie na skrawki grubości ok. 8 mikronów, zadaje 1–2 kroplami roztworu soli

tetrazolowej i inkubuje w termostacie przez ok. 30 min. (37°C). Miejsca aktywności badanych enzymów utleniających występują w komórkach jako ciemno zabarwione ziarnistości wewnątrz mitochondriów, względnie w przypadku enzymów o niemitochondrialnej lokalizacji, także jako rozlane, dyfuzyjne zabarwienia cytoplazmy.

Opisana wyżej metoda (odczyn histochemiczny na aktywność enzymów utleniających) znajduje szerokie zastosowanie praktyczne, zarówno w botanice jak i zoologii (biochemiczna jedność tkanek roślinnych i zwierzęcych).

W ten więc sposób stwierdzono aktywność szeregu wewnątrzkomórkowych enzymów utleniających. Z enzymów tych najsilniejszą czynność biokatalityczną wykazały swoiste flawoproteidy koenzymu I (NAD), wchodzące w skład tzw. diaforazy NAD czyli zespołu enzymów łańcucha oddechowego, na przykład — w komórkach nabłonka pęcherzykowego tarczyc niższych i wyższych strunowców.

Porównując ryc. 2 i 3 możemy stwierdzić silną aktywność enzymatyczną w miejscach odpowiadających swym położeniem mitochondriom, zwłaszcza w biegunie komórki przyległym do światła pęcherzyka, w którym znajduje się koloid tarczycy. Jasne pola umiejscowione centralnie oznaczają miejsca jąder komórkowych.

W. J. Pajor

C O P E R N I C A N A

Epilog jubileuszu urodzin M. Kopernika w Toruniu. Proces i więzienie Korespondencja Ignacego Polkowskiego z J. I. Kraszewskim (Cz. III)

I. Polkowski w broszurze „Czterowiekowy jubileusz urodzin Mikołaja Kopernika w Toruniu” (Gniezno 1873) wydrukował przemówienie wygłoszone przez ks. Ludwika Jażdżewskiego w kościele Św. Jana oraz zamieścił tam także swoją „Mowę na cześć Mikołaja Kopernika”, w której przypomniał dlaczego po raz pierwszy

naród polski dopiero w roku 1873 czei imię wielkiego astronoma. Następnie opisał uroczystości jubileuszowe nie tylko w Toruniu, ale w Polsce i na świecie. Władze pruskie już 20 maja 1873 r. rozpoczęły śledztwo poszukując przede wszystkim wspomnianej broszury, najpierw dokonano rewizji w księgarni Mateckiego, rewizja nie dała żadnego skutku. Wznowiono śledztwo 13 czerwca 1873 r. Prokurator z pomocą żandarmów dokonał ponownie bardzo ścisłej rewizji w Banku Polskim w Toruniu, akcja ta rozciągnęła się nawet i na prywatne mieszkania urzędników. Zrewidowano książki, papiery, listy i również nic nie znaleziono. Sprawozdawca z Gazety Toruńskiej wyrażał nader ironiczne zdziwienie dlaczego właśnie bank miał być w tej spra-

wie winowajcą, skoro z „nieboszczykiem Kopernikiem żadnych nie zawierał interesów”. 20 czerwca 1873 r. w Gazecie Toruńskiej pojawił się artykuł informujący, że berlińskie pisma niemieckie fałszywie tę sprawę oświectliły, uważając, że bank przyczynił się do wydrukowania wspomnianej broszury. Przy czym sprawozdawca informował, że członkowie Komitetu Kopernikowskiego powinni najlepiej wiedzieć, kto jest odpowiedzialny za druk broszury. Ta informacja zapewne naprowadziła żandarmów na członków komitetu, którzy w wyniku dalszego śledztwa zostali aresztowani. Broszura została skonfiskowana 17 września 1874 r. Gazeta Toruńska drukowała artykuł pt. „Proces ks. Jażdżewskiego i współpracowników”. Razem z Jażdżewskim na ławie oskarżonych zasiadli Ignacy Polkowski, Ludwik Slaski, Emil Czarliński, Władysław Radkiewicz, E. Donimirski, J. B. Lange i Józef Buszczyński. Oskarżenie skierowano przede wszystkim przeciwko przemówieniu Jażdżewskiego i z mowy tej przytoczono w Gazecie inkryminowane fragmenty. Natomiast I. Polkowskiego oskarżono o to, że przemówienie to kazał wydrukować. Jażdżewski bronił się, stwierdzając, że inna była treść przemówienia przez niego wygłoszona, a inna została wydrukowana. Polkowski przyznał się, że otrzymał od Jażdżewskiego rękopis mowy do druku i że po wydrukowaniu otrzymał od Komitetu 100 egzemplarzy tej publikacji. Część z nich rozdał między znajomych, a część wysłał do Krakowa. Inni członkowie Komitetu, gdy dowiedzieli się o konfiskacie broszury, druk ten zniszczyli. Świadkowie w przesłuchaniu zeznali, że nie mogą stwierdzić czy w przemówieniu były miejsca inkryminowane, które znalazły się w druku. W wyniku procesu uniewinniono L. Jażdżewskiego, ponieważ nie dowiedziono mu, że przemówienie zostało wygłoszone w tej formie, w jakiej zostało wydrukowane. Polkowski został głównym winowajcą: „przyznał się bowiem, że manuskrypt przed oddaniem do druku czytał, następnie do druku go oddał, a broszurę rozpowszechniał”. Jażdżewski w obronie Polkowskiego mówił, że wyrok o sfalszowanie tekstu nie został poparty żadnymi argumentami, wobec czego oskarżeni „nie są w możności bronięcia się, bo nie wiedzą jakie przeciwko nim istnieją zarzuty”. Orzeczenie wyroku brzmiało, że Polkowski w sposób zagrażający pokojowi publicznemu podburzał różne klasy ludności do czynów gwałtownych, że w broszurze podawał „skrzywione fakty”, aby przez to „instytucje państwowe podać w pogardę”. W wyniku procesu skazano Polkowskiego na zapłacenie grzywny i więzienie. W Królestwie skonfiskowano jego księgozbiór. Osadzono go w więzieniu w Creuznach. Korespondencja Polkowskiego z Kraszewskim oświetla stanowisko oskarżonego w tej sprawie i ukazuje tło procesu. Kraszewski na łamach czasopism w Królestwie Polskim i w Wielkopolsce bronił Polkowskiego, na ile mu tylko na to warunki ówczesne pozwalały, pełniej się wypowiadział w galicyjskim czasopiśmie „Strzecha”. Polkowski po uwolnieniu złożył Kraszewskiemu wizytę w Dreźnie i ofiarował mu „Album M. Kopernika”. Polkowski zawsze obdarzał Kraszewskiego wielką przyjaźnią, prowadził z nim jeszcze przez wiele lat korespondencję, po śmierci pisarza opiekował się jego zbiorami a podczas pogrzebu J. I. Kraszewskiego na Skałce w Krakowie był mistrzem w tych żałobnych ceremoniach. Jubileusz M. Kopernika aż do zgonu powiązał obu korespondentów.

S. Świerzewski

K. 170 2 stycznia [1875] Lubostroń
Czcigodny i Przekazny Panie!

Na list mój ostatni z 21 października z upragnieniem oczekiwałem rozkazu jaki mam posłać materiał o Benedyktynach — śnać te, z którymi ofiarowałem się, nie były Wam potrzebne. Wyrok wydalenia mego z Niemiec wstrzymany w marcu, teraz zapadł stanowczy. Najusilniejsze starania najbardziej wpływowych osób na nic pomogły. Wydalono mnie jedynie za przestępstwo prasowe w wiadomej sprawie Kopernika. Bolesny to cios dla mnie, tym boleśniejszy, że mi przerwano ważną pracę. Zabrałem się do katalogu prałatów i ka-

noników gnieźnieńskich — i zebrałem materiały do 1000 z górą osób — dzieło mozolna robota w połowie dopiero dokonana — bezużyteczną zostanie. Kiedy list ten odbierze Czcigodny Panie, już mnie nie będzie w lubym ustroniu, rano jutro wyjeżdżam, i to tymczasem do Krakowa. Czy pozostanę tu, sam jeszcze nie wiem, mieszkanie moje będzie „Dworek pod Kapucynami.” Spowiadając się Wam z smutku mego z Nowym Rokiem życzenia wszelkich pociech — a nade wszystko najczerstwiejszego zdrowia i życia najdłuższego. Wasz dozwonny wielbiciel i sługa.

Ks. I. Polkowski

K. 204 [fragment] 10 lutego [1875]

Czcigodny i Przekazny Panie a Mistrz i Nauczycielu Nasz!

(...): Do Raperswyll posyłam dary moje Kopernikowe w broszurze Czerowiekowsy Jubileusz — inkryminowane miejsca i wyroki sądowym skazane na zniszczenie wymazałem ołówkiem niebieskim. Jak mi ta sprawa bolesna — to słów brakuje do wypowiedzenia — wszyscy umyli ręce, ja jeden byłem kozłem ofiarnym — oprócz zmartwień i kłopotów sprawa ta kosztowała mnie z górą 200 talarów, ciężko zapracowanego grosza — bo nie tylko na grzywny, ale i na koszt dwuletniego procesu skazali mnie (...)

Ks. I. Polkowski

K. 196 9 marca [1875]

Dostojny i Wielce Czcigodny Panie!

Jednocześnie z przesyłką Waszą — i Waszemi darami, za które najserdeczniejsze składam podziękowanie — przysłało mi z drukarni broszurę moją, opis manuskryptu Żywota Ojca Amandusa — posyłam więc ja Czci najgodniejszemu Panie z serdeczną i gorącą prośbą o słowo jakie, co Wy sądzicie o opisanym przeze mnie manuskrypcie — i o radę co z nim mam zrobić. W przedostatnim liście wspomnieliście moi Najdrości, że oburzeni jesteście i zgorzgni rezultatem procesu mego. O Bóg Wam wielki zapłać za współczucie. Wasze złote serce pociechą jest w nieszczęściu mojem. Proces przegrany martwi mnie, ale złe serce ludzi bardziej jeszcze, a kiedyście mnie zaczęli o to — to Wam powiem prawdę dlaczego mnie ukarano — oto dla tego, że wszyscy współobwinieni ze mną publicznie wszelkiego współudziału wyparli się i na mnie jedynie winę zwalili — gorzej przed terminem namawiali mnie, abym dobrowolnie kraj opuścił — abym nie stanął na termin, bo mnie tak osądzić mogą, że mnie Moskwie wydadzą — i beczelnie proponowali mi to nie tylko słowy ale listownie. List ten chowam nie produkuje się z nim, ni chwałac, a i Wam mówię sub rosa. Obecnie sprawa moja w apelacji — adwokat pociesza mnie, że wygram, ale ja wątpię — bo czasy dziś są takie, że ja przegrać muszę. Ks. Jażdżewski w obronie swojej — żądał dowodów, że to, co ja wydrukowałem on rzeczywiście powiedział — tego nikt nie mógł dowieść, a tym mniej ja — Mnie więc złapali za to, że wydrukowałem i skazali na grzywny. Zarzutów było wiele w skardze prokuratora, ale wszystkie szczęśliwie obronione zostały, na obronę tylko jednego frazesa nie zgodzili się sędziowie: nasz język ojczysty, (co w nim tyle arcydzieł swej myśli pisarze nasi złożyli, który uroczym dźwiękiem swoim, tyle pokoleń zdołał i krzepił) po barbarzyńsku wypędzony z urzędu, szkoły, rodziny a nawet z kościoła. Otóż za te słowa Jażdżewskiego wydrukowane, przeze mnie — mnie tylko w 1-szej instancji skazano na grzywny! Panie odpuść mi — Nie zabieram Wam więcej czasu, Dostojny Panie, lżej mi, gdy się uskarżyl przed Meżem, którego współczucie wyższe jest dla mnie nad boleść samą. Obecnie siedzę nad mozolną robotą, nad opisem wykopaliska monet Mieszka III, klisze już mam porobione — więc jak ukończę opis, pójdzie rzecz do druku. Łasce i dobroci Waszej, polecam się, pełen czci i szacunku. Sługa najniższy

Ks. I. Polkowski

K. 209 2 kwietnia [1875]

Czcigodny i Wielce Niezmienny Panie!

Dziś po odebraniu listu Waszego odpisałem obszernie wedle zlecenia. Powołując się na dzieła moje str. 133, wyjątkami z Hiplera str. 18 i 19 i z innych objaśniłem. Wynaleziony dokument Kopernika nie zdaje mi się pewnym, bo Kopernik dopiero w 1495 r. prosił o pozwolenie Kapituły, aby mógł jechać do Włoch, uczyć się medycyny. Dzieło moje str. 154 przy tej sposobności miło mi załączyć, życzenia Świąt najweselszych i wyrazić najgłębszą cześć i uwielbienie Wasz sługa

Ks. I. Polkowski

K. 176 19 kwiecień [1875]

Czcigodny i Wielce Ukochany Panie!

Wiadomo jest Ukochanemu Panu, iż hr. Józef Krasiński pisał obszerne pamiętniki czasów swoich, manuskrypta jego znajdują się w Radziejowicach w Królestwie — a jest tego aż 16 woluminów in 4-o. Z tych pamiętników Krasińskiego przed 20 laty zrobił obszerny skrót dr. Reuttowicz zmarły przed 10 laty. Manuskrypt Reuttowicza dano mi, zlecając ogłoszenie takowego drukiem. Strawiłem wiele czasu i napsulem oczu niemało odczytując bajecznie drobnym pismem kreśloną księgę — z której wiele rzeczy musiałem być opuścić; między innymi cały ustęp Reuttowicza jako obraz bardzo namiętny skreślony piórem w żółci maczanym. W wstępie tym, który absolutnie opuszczam, jest lista 200 imion tych, którym po upadku Ojczyzny rozdano dobra narodowe. Z opisem tym ja nigdy i nigdzie nie spotkałem się, a ponieważ nikomu nie znane są lepiej szczegóły epoki tej jak Wam Najuczciwszy Mężu, śmiem przesyłać Wam w oryginale spis rzeczony z najpokorniejszą prośbą o łaskawe przejrzenie takowego i objaśnienie mnie czyli on gdzie drukowany nie był — i czy absolutnie sprawiedliwy jest. Na mnie w ostatnich czasach ciężkie spadły zmartwienia, publikowano mi wyrok Naczelnego Prezesa, że mam w 14 dniach

opuścić państwo niemieckie za to, że publikowałem broszurę „Czterowiekowy Jubileusz Kopernika” za którą wyrokami sądu skazanym był na grzywny i kosztu procesu. Przyjaciele moi wielkie robią starania o cofnięcie dekretu — ja słabą mam nadzieję — i teraz tym więcej ubolewam nad tym — że do przegrania procesu przyczynili się rodacy obywatele Prus Zachodnich, którzy bezczelnie wyparli się wszelkiego współudziału na mnie złożyli winę. Drugi też smutny epizod — też i zmartwień niemało mi przyczynił. Będąc w Królestwie miałem bibliotekę przeszło tysiąc tomów liczącą — 10 lat starałem się ją sprzedać, była bowiem pod obserwacją policji. Niestety to się nie udało, natomiast Moskwa sprzedać ją kazała na licytacji publicznej, a pieniądze złożyć do banku. Stało się to 10 kwietnia r. b. Czego więc nie rozdrapali rewizorzy i żandarmi — czego nie zabrała cenzura, to resztę sprzedano mi. Dzięki jednak poczciwym przyjaciółom, Ci za moje pieniądze jeszcze niejedno uratowali i 2/3 książek moich dla mnie kupili. A kiedy wypisuję Wam kłopoty moje Najczcigodniejszy i Najzacniejszy Panie — pozwólcie iż się i radością podzielę — bo Katedrę Gnieźnieńską przepuściła cenzura — i sto egzemplarzy pocziwa kochana wzięła Warszawa. Tysiącokrotnie przepraszając Was Najdostojniejszy Panie, że listem swoim zabieram Wasz Drogi czas. Szczęśliwy jestem, że mogę ponowić zapewnienie mojej niewysłowionej czci z jaką zostaję dla Was sługa i przyjaciel.

Ks. I. Polkowski

K. 200 Drezno 26 czerwca [1875]

Hotel Kronprinz

Uwolnwszy się z kreuznachowskiej kozy stanąłem szczęśliwie w saskiej stolicy. Melduję się Wam i jutro pragnę złożyć Wam uszanowanie moje, w którym czasie? i gdzie; śmiem go zapytać — Dziś chęć być w teatrze, bo niezmiernie lubię Wilhelma, ale Tella. Wasz na zawsze najwierniejszy sługa

Ks. I. Polkowski

A K W A R I U M I T E R R A R I U M

Rana catesbeiana — największa żaba Ameryki Północnej

Żaba byk, *Rana catesbeiana* Shaw 1802, jest największym przedstawicielem żab (rodzina *Ranidae*) na kontynencie północnoamerykańskim. Samice osiągają do 20 cm długości, samce są nieco mniejsze (do 18 cm). Przedstawiciele tego gatunku mogą dochodzić do 600 g ciężaru.

Żaba byk zamieszkuje Amerykę Północną od Nowej Szkocji do centralnej Florydy, a na zachodzie dochodzi do stanów Wisconsin i Nebraska. Naturalne zachodnie granice zasięgu tej żaby są w tej chwili trudne do ustalenia ze względu na sztuczne jej wprowadzenie do licznych miejscowości na zachodzie (jak również do Meksyku i na Kubę).

Żaba byk ma bardzo długie kończyny tylne, co umożliwia jej wykonywanie nawet metrowej długości skoków. Skacze jednak bardzo niechętnie. Ciało ma szerokie i masywne. Brak jej fałdy grzbietowo-bocznej utworzonej u innych żab przez gruczółę skórną. Posiada natomiast fałd skórny ciągnący się od tylnego brzo-gu oka, naokoło błony bębenkowej aż do przedłużenia ramienia. Błona bębenkowa jest duża; u samic ma ona taką wielkość jak oko, u samców jest jeszcze większa. Między palcami tylnych kończyn rozpięte są błony pływne, sięgające aż do końca czwartego palca, który jest dużo dłuższy od pozostałych.

Górna strona ciała ma barwę oliwkowo-zieloną lub oliwkowo-brunatną. Z reguły na tym tle występują duże ciemnobrunatne plamy. Czasem ułożone są one

w deseń przypominający marmurek. Dolna strona ciała jest żółtawo-biała, niekiedy upstrzona szarymi plamkami. Najwięcej plam znajduje się na nogach. W południowo-wschodniej części zasięgu osobniki są zwykle bardzo ciemne z wyraźnymi ciemnobrunatnymi plamami. W okolicach północnej części Zatoki Meksykańskiej spotykane nawet były osobniki o prawie czarnej barwie grzbietu, a wtedy i dolna strona ciała była silnie plamista. Często przy takim ubarwieniu również pletwy na tylnych kończynach są zupełnie czarne. Tęczówka jest czerwono-brązowa.



Portret żaby byka. Fot. A. Żyłka

Na ogół w ubarwieniu samców dominuje kolor zielony, u samic natomiast brązowy i pokrycie ciała plamami. Poza tym samiec różni się od samicy mniejszymi rozmiarami ciała, większą błoną błębenkową, powiększonym kciukiem oraz żółto ubarwionym gardłem.

Żaba byk zamieszkuje prawie każdy typ stałych wód, a głównie jeziora, stawy dzikie i fabryczne, bagna, części strumieni i rzek o leniwym prądzie, baseny do pojenia bydła rogatego. W zbiornikach wodnych najchętniej przybywa w tych miejscach, gdzie zanurzone są w wodzie korzenie drzew i gałęzie lub gdzie leżą w wodzie duże kłody. Również chętnie przebywa wśród roślinności wodnej. Na tych terenach, gdzie nie ma większych zbiorników wodnych, zadowala się nawet mniejszymi strumieniami o spokojnym nurcie. Czasami wychodzi na brzeg lub na zatopione gałęzie wygrzewając się wtedy na słońcu. Przy najbliższym jednak ruchu żaby te błyskawicznie chowają się w wodzie. Ze względu na taką ostrożność bardzo trudno jest złapać je w ciągu dnia, natomiast w nocy stosunkowo łatwo.

Bardzo silnie przejawia się u tego gatunku terytorializm. Dojrzałe osobniki prowadzą życie raczej samotne. Każda żaba zajmuje część stawu czy strumienia z wykluczeniem innych dojrzałych osobników. Nawet w okresie parzenia się, gdy inne gatunki żab występują w dużych skupieniach, żaby byki trzymają się oddzielnie. Jeśli w jednym zbiorniku znajduje się większa ich ilość, zawsze zwierzęta te zachowują dużą odległość między sobą. Każdy samiec obejmuje jakieś miejsce w swoje posiadanie i stamtąd rozlega się jego donośny basowy głos. Jak podają niektórzy autorzy, głos jego słychać nawet z odległości jednej mili. Takie koncerty odbywają się aż do okresu parzenia się. Najczęściej dźwięki te są interpretowane jako „jug — o — rum, br — wum lub more rum”. Ten donośny głos spowodował angielską nazwę żaby — „Bull frog”.

Żaba byk jest niesłychanie żarłoczna. Podobnie jak u innych żab główną część pokarmu stanowią owady. Poza tym zjada także małe żaby, małe żółwie, ptaki i ssaki, larwy ważek, małe węże, robaki, ślimaki, a nawet, jak podaje Gerlach (1960), pisklęta kaczek. O jej łapczywości przekonali się rybacy, gdyż żaby byki łapały przynętę dla ryb na wędkach.

Na północy pora godowa przypada na czerwiec i lipiec (przy temperaturze powietrza 21°C i wody około 17°C), natomiast na południu okres ten rozciąga się nawet od lutego do października. Samica składa olbrzymią ilość jaj (kilka do kilkunastu tysięcy, a według innych danych od 10—20 tysięcy) w olbrzymiej powierzchniowej masie. Pojedyncze jajo ma 1,2—1,7 mm średnicy. Od góry jest czarne, a od dołu białe. Mniej więcej po tygodniu wylęgają się kijanki. Rosną one szybko, po czym zimują i dopiero następnej wiosny rozwijają się im kończyny, a metamorfoza ma miejsce w lipcu

i sierpniu drugiego roku życia, przy długości 100—165 mm (średnio 140 mm). Niektórzy autorzy podają, że przeobrażenie odbywa się dopiero w trzecim roku życia. Na południu możliwy jest jednak ich rozwój aż do przeobrażenia w jednym roku. Kijanki są barwy oliwkowej z delikatnym deseniem utworzonym z czarnych plam oraz z niebieskimi brzegami ząbków. Długość świeżo przeobrażonych żabek wynosi 32—59 mm.

Naturalnymi jej wrogami są żółwie — aligatory, ptaki wodne, sowy i ryby drapieżne.

Żaba byk ma pewne znaczenie gospodarcze — bywa używana jako pokarm dla człowieka. Przed 100 laty była ona importowana przez francuskich gastronomów i od tego czasu w niektórych miejscach stała się rzadką. Obecnie można ją odławiać dopiero po zakończonym okresie godowym od połowy lipca do początku sierpnia.

W miejscach, gdzie żaby te nie występują, gwałtownie rozwijają się komary, gdyż larwy komarów są masowo zjadane przez kijanki żab.

Żaba byk doskonale nadaje się do hodowli, wymaga ona jednak bardzo dużego akwaterrarium, najlepiej o długości 80—100 cm (Wehner, 1965). Terrarium musi zawierać stosunkowo duży zbiornik z wodą. Rośliny powinny być mocne, żeby żaby nie zniszczyły ich szybko. Najlepsze są tu rośliny błotne, a można też posadzić małe wikliny. Żaby wyszukują sobie wtedy doskonałe kryjówki. Temperatura wewnątrz terrarium powinna utrzymywać się w granicach 20—25°C. W niewoli żaby byki karmi się muchami, dżdżownicami, chrząszczami, ślimakami, szarańczakami, małymi rybami, żabami i myszami, a po pewnym okresie hodowli można je nauczyć pobierania kawałków mięsa z pincety. Przy swojej łapczywości w zdobywaniu pożywienia żaba ta może złapać pyskiem nie tylko pincetę, ale nawet rękę hodowcy.

Żaby byki można z powodzeniem trzymać w terrarium na wolnym powietrzu, tym bardziej, że terrarium takie może być dużo większe niż pokojowe. Gerlach (1960) cytując ciekawe obserwacje przeprowadzone przez P. Kuligę nad hodowlą tych żab w ogrodzie. Kuliga trzymał żaby byki w swoim ogrodzie w Düsseldorfie. W jesieni zniknęły one ze stawu ogrodowego i grzebały sobie kryjówki pod schodami piwnicznymi w korytarzu na metrowej głębokości. W takiej kryjówce spędzały zimę, natomiast na wiosnę pojawiały się już przy pierwszych promieniach słonecznych. W tym okresie dzień spędzały w ukryciu na lądzie, a w nocy wchodziły do wody. Dopiero później prowadziły normalny tryb życia, siedząc cały czas w wodzie i urządzając wspaniałe koncerty.

W Polsce żaby byki były hodowane w Zoo w Poznaniu.

A. Żyłka

ROZMAITOŚCI

Człowiek królikiem doświadczalnym. W ostatnich tygodniach prasa w USA ujawniła, że od czterdziestu lat pewna liczba ubogiej murzyńskiej ludności w Stanie Alabama jest poddawana eksperymentom medycznym. Ludzie ci nie zdają sobie sprawy, że są obiektem badań. I tak grupa Murzynów, w których już w 1932 r. stwierdzono kiłę — do dzisiaj nie jest leczona, mimo skuteczności terapii penicylinowej, ponieważ lekarze postanowili przeprowadzić długotrwałe obserwacje nad przebiegiem kiły nieleczzonej. W San Antonio (Texas) ujawniono, że w ubiegłym roku pewna ilość kobiet zamiast środków antykoncepcyjnych otrzymywała preparaty obojętne, w celu stwierdzenia czy objawy uboczne, występujące przy stosowaniu doustnych środków antykoncepcyjnych, mają podłoże fizjologiczne czy psychiczne. W wyniku tego znaczna liczba kobiet nie uniknęła niepożądanego ciąży. W Filadelfii ostatnio zastosowano metodę prowokowania poronienia, mimo że lekarze wiedzieli, że

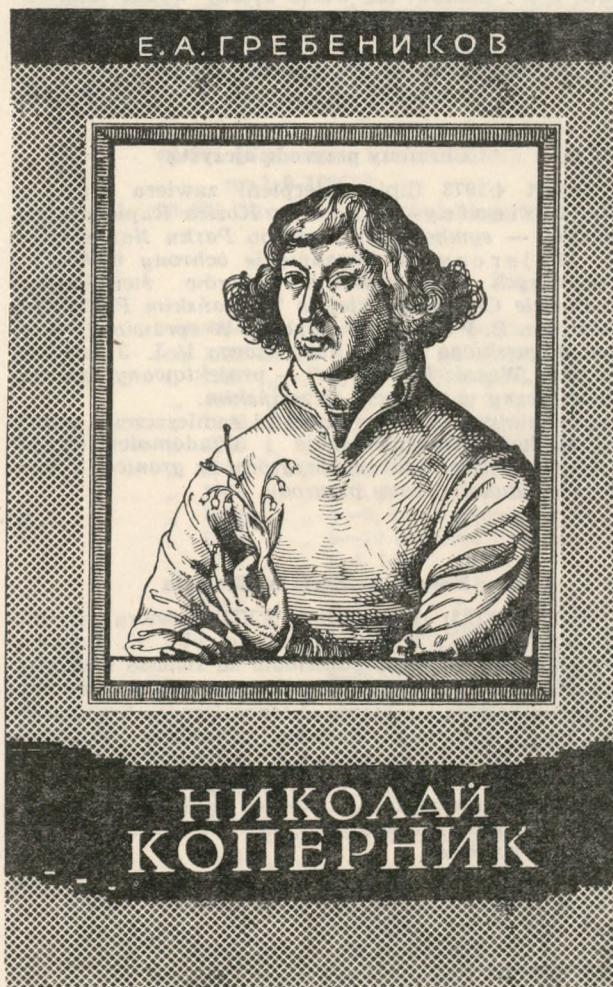
metoda ta jest bardzo niebezpieczna dla zdrowia. W wyniku eksperymentu 18-letnia kobieta straciła macicę, a osiem innych przeszło bardzo poważne komplikacje. Żadna z nich nie była poinformowana o groźnych skutkach zabiegu. Wykazano, że wielu lekarzy wydaje recepty na leki zakazane przez Komisję do Spraw Leków i Żywności. Z innych danych wynika, że eksperymenty na ludziach dotyczą setek osób! Szczególnie liczne doświadczenia przeprowadzane są na więźniach. Opinia publiczna domaga się zaostrożenia przepisów, chroniących ludzi przed eksperymentatorami, żąda się, aby czasopisma naukowe nie przyjmowały do druku prac przeprowadzanych na ludziach, a nawet, aby producenci nowych leków dobrowolnie testowali je na sobie, ponieważ oni osiągną z tej produkcji największe zyski.

Nature 1973

W. B-S.

E. A. Grebienikow: **Mikołaj Kopernik — w 500 rocznicę urodzin**, Moskwa 1973, Wydawnictwo Nauka, s. 94, ryc. 20, cena kop. 20.

Staraniem redakcji fizyko-matematycznej literatury znanego radzieckiego wydawnictwa „Nauka” ukazała się w nakładzie 40 000 egz. popularna broszura obrazująca życie i osiągnięcia wielkiego syna polskiego narodu. W części pierwszej *Życie i twórczość Mikołaja Kopernika* autor przedstawił dzieciństwo przyszelego astronoma w Toruniu i lata jego studiów, szczególnie zajmując się jego dziewięcioletnim pobytem we Włoszech, a następnie losy jego życia na Warmii (w Lidzbarku i Fromborku). W części drugiej *Niesmiertelne dzieło Mikołaja Kopernika „O obrotach ciał niebieskich”* przedstawione zostały trudności związane z ogłoszeniem drukiem tego dzieła, a następnie podana została treść kolejnych sześciu ksiąg tego dzieła, oraz krótko omówione inne dzieła Kopernika.



Karta tytułowa broszury E. A. Grebienikowa o Mikołaju Koperniku

Część III *Tryumf heliocentrycznej nauki* obejmuje dzieje przyjęcia teorii Kopernika, która bardzo powoli i z wieloma oporami doczekała się powszechnego uznania.

Popularnie i jasno napisana broszura, wydana w dużym nakładzie i o niskiej cenie, niewątpliwie przyczyni się do spopularyzowania w szerokich kręgach mieszkańców Republik Radzieckich postaci naszego wielkiego astronoma i jego osiągnięć o rewolucyjnym znaczeniu dla rozwoju myśli ludzkiej.

Z 20 zamieszczonych rycin połowę zajmują dobrze wybrane fotografie Torunia i Fromborka, jak również i XVI-wieczne portrety Kopernika.

Karty z dziejów zootechniki polskiej. Na pięćdziesięciolecie (1922—1972) Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego im. Michała Oczapowskiego. Komitet Redakcyjny: Z. Czarnowska, M. Nowicka, W. Pruski, J. Skulmowski i F. Witczak. str. 552, PWRiL, Warszawa 1973.

W roku 1972 Polskie Towarzystwo Zootechniczne święciło 50-lecie swego istnienia. Z tej okazji zwołano we wrześniu tegoż roku jubileuszowy zjazd PTZ, zorganizowano sesję naukową omawiającą osiągnięcia Towarzystwa i jego wkład do dorobku kulturalnego i materialnego Polski oraz wydano *Karty z dziejów zootechniki polskiej*. Książkę podzielono na trzy działy.

Pierwszy obejmuje przegląd działalności PTZ. Powstało ono w r. 1922, w bardzo trudnej dla rolnictwa sytuacji, w kraju wyniszczonym wojną i przeszło 100-letnią niewolą. Nie brakło jednak pięknych tradycji sięgających początków XIX wieku. W r. 1816 powstał w Marymoncie pod Warszawą Instytut Agromiczny (przekształcony po latach w Instytut Gospodarstwa Wiejskiego o charakterze uczelni akademickiej), zawdzięczający swój rozkwit energii i rozległej wiedzy Michała Oczapowskiego, którego imię nosi PTZ. Działała Katedra Rolnictwa oraz Szkoła Weterynaryjna na Uniwersytecie Wileńskim, a następnie Instytut Weterynaryjny w Warszawie. W latach 1856—1919 czynna była Akademia Rolnicza w Dublanach, a w latach 1869—1915 Instytut Gospodarstwa Wiejskiego i Leśnictwa w Puławach. Prowadzono także działalność wydawniczą. Te piękne akcje podejmowane przez światłe jednostki przeciwstawiały się tendencjom degradacji kulturalnej i gospodarczej społeczeństwa, zamierzonej przez zaborców.

Po odzyskaniu niepodległości po I wojnie światowej rolnictwo stało przed bardzo trudnym zadaniem. Trzeba było przedsięwziąć szereg kroków administracyjnych dla ujednolicenia zróżnicowanego ustawodawstwa odziedziczonego po zaborcach oraz dźwignąć hodowlę w Polsce zarówno pod względem naukowym, jak i praktycznym. Wtedy to właśnie powstało Polskie Towarzystwo Zootechniczne, założone przez najwybitniejszych polskich przedstawicieli nauk zootechnicznych. Celem jego było „podnoszenie hodowli w Polsce przez: a) prowadzenie i wspieranie naukowych badań biologicznych w zastosowaniu do hodowli zwierząt domowych ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień, mogących służyć za podstawę do rozwiązania pytań praktyki hodowlanej, b) naukowe badania ras zwierząt domowych, szczególniej rodzimych, pod względem ich pochodzenia, rozszerzenia geograficznego, własności morfologicznych i fizjologicznych, c) gromadzenie i naukowe opracowanie wyników praktyki hodowlanej”.

Dalsze strony książki przekonują, jak skutecznie założenia te były realizowane. Nie przerwała tych poczyniń nawet II wojna światowa i hitlerowska okupacja. Rozwiązania pytań praktyki hodowlanej, b) naukowe badania ras zwierząt domowych, szczególniej rodzimych, pod względem ich pochodzenia, rozszerzenia geograficznego, własności morfologicznych i fizjologicznych, c) gromadzenie i naukowe opracowanie wyników praktyki hodowlanej”.

Druge strony książki zawierają szczegółowe monografie obejmujące hodowlę poszczególnych gatunków (koni, bydła, trzody chlewnej, owczarstwa, drobiarstwa) oraz żywienie zwierząt w Polsce w latach 1922—1972.

Trzeci dział przedstawia sylwetki 69 wybitnych pracowników nauki i praktyki zootechnicznej (w tym wielu wybitnych biologów) oraz działaczy na polu podniesienia i organizacji hodowli zwierząt w Polsce.

Karty z dziejów zootechniki polskiej zostały bardzo starannie wydane, w ładnej szacie graficznej. Z pewnością zainteresują one nie tylko zootechników.

H. Krzanowska

Wilhelm Eigener: **Enzyklopädie der Tiere**. Ra-
debeul I (NRD), 1971. Neumann Verlag, tom I—II,
str. 544, ponad 4000 barwnych ilustracji.

Warto zapoznać się z tym wspaniałym wydawnic-
twem zoologicznym. Na ponad 500 stronach zebrano
w nim krótkie wiadomości o około 4000 zwierząt.
W tej liczbie omówiono 800 gatunków ssaków, 1200
ptaków, 400 płazów i gadów, 600 ryb i 1400 bezkrę-
gowców. Książka opracowana jest przy współpracy
wybitnych zoologów niemieckich zajmujących się po-
szczególnymi grupami zwierząt. Całość ma układ
systematyczny od pierwotniaków począwszy aż do
ssaków, przy czym tom I poświęcono bezkręgowcom,
rybom, płazom i gadom, natomiast w tomie II omó-
wione są ptaki i ssaki.

Na wstępie krótko omówiono dzieje systematyki
zoologicznej i pokrótce scharakteryzowano współcze-
sny świat zwierzęcy. Zamieszczono tu drzewo rodowe
zwierząt, na którym zaznaczono przy każdej grupie
sylwetkę charakterystycznego przedstawiciela, co zna-
cznie ułatwia zorientowanie się w poszczególnych gru-
pach. Przy każdej sylwetce zwierzęcia znajduje się
kolejny numer, a obok całego schematu umieszczone
są wyjaśnienia numerów o jaką grupę zwierząt cho-
dzi. W tej części są również zamieszczone barwne
mapy regionów zoogeograficznych, gdzie na jednej
mapie przedstawiono rozmieszczenie jeleni na świecie,
a na drugiej rozmieszczenie pelikanów. Umieszczono
tu także schematy ewolucji głównych grup zwierząt,
schematy metamerii ciała oraz drzewa rodowe gąbek,
jamochłonów i pierścienic.

Następną część książki stanowi już systematyczny
przegląd grup zwierzęcych. Przy omawianiu przedsta-
wicieli każdej grupy najpierw scharakteryzowano sa-
mą grupę (środowisko i tryb życia, orientacyjna ilość
gatunków). Oczywiście, są tu wyraźne dysproporcje
w opracowaniu poszczególnych grup, ale to jest
niestety wadą większości tego typu opracowań ency-
klopedycznych.

Dla poszczególnych gatunków (a niekiedy tylko ro-
dzajów) podano nazwę łacińską lub niemiecką zwie-
rzęcia, rozmieszczenie geograficzne, wygląd zewne-
trzny zwierzęcia, a w wielu przypadkach przytoczono
również wiele danych z biologii opisywanego gatunku.
Można tu mieć zastrzeżenia do pewnej niekonsekwen-
cji w stosowaniu nazewnictwa. Otóż w jednych przy-
padkach używana jest nazwa niemiecka, w innych na-
tomiał nazwa łacińska. Należało tu przyjąć jednolitą
nomenklaturę — albo w jednym, albo w drugim języ-
ku. Opisy poszczególnych gatunków nie są jednolite,
zarówno jeśli chodzi o przedstawicieli jednej grupy,
jak i o same grupy. Na pewno wiąże się to ze stop-
niem znajomości poszczególnych grup zwierząt lub ga-
tunków, ale chyba należało nieco więcej miejsca po-
święcić gatunkom mniej znanym i rzadziej opisywa-
nym w wydawnictwach popularnonaukowych. Ta
dysproporcja w opisach widoczna jest również w ilo-
ści dobranych przykładów — ptakom i ssakom po-
święcono cały tom, podczas gdy drugi tom przypada
na wszystkie pozostałe grupy. Być może związane to

jest z faktem, że ptaki i ssaki są najlepiej znane i naj-
łatwiej się z nimi zetknąć, zwłaszcza w ogrodach zoo-
logicznych.

Niewątpliwą ozdobą książki jest szata ilustracyjna.
Każdy gatunek jest ukazany na barwnym rysunku.
Obok rysunku zamieszczono nazwę niemiecką i łaciń-
ską zwierzęcia (wraz z nazwiskiem autora, który dany
gatunek opisał), rejon świata, skąd dane zwierzę po-
chodzi i orientacyjną wielkość w centymetrach. Album
taki wywiera wspaniałe wrażenie. Dopiero przy obej-
rzeniu takiego zestawienia form zwierzęcych w kolo-
rze, przeciętny czytelnik może sobie uświadomić, jak
olbrzymie jest bogactwo form zwierząt i jak fanta-
styczne mają nieraz ubarwienie. Może niektóre barwy
są nieco przejaskrawione, ale w większości są one do-
brze dobrane.

Wydawnictwa tego typu powinny być jak najszerzej
rozpropagowane. Szkoda, że u nas nic podobnego do-
tąd nie ukazało się. Wprawdzie ratują trochę sytuację
barwne atlasy kręgowców Polski wydawane przez
PZWS czy ostatnio wydane przez PWRiL atlasy owa-
dów, ryb i ptaków, ale warto byłoby wydać taką en-
cyklopedyczną publikację obejmującą cały świat zwie-
rzęcy. Pożyteczna rola, jaką takie wydawnictwo speł-
niałoby, nie podlega chyba dyskusji.

A. Żyłka

Chrońmy przyrodę ojczystą

Zeszyt 4/1973 (lipiec—sierpień) zawiera artykuły:
W. Gąsienicy-Byrcyna *Kozica Rupicapra rupicapra* — symbol Tatrzańskiego Parku Narodowego,
K. Majerczyka *Zagadnienie ochrony niektórych*
naturalnych górnoeregulowych borów świerkowych
w Dolinie Chochotowskiej w Tatrzańskim Parku Na-
rodowym, B. Polakowskiego *W sprawie utworze-*
nia Mazurskiego Parku Narodowego i J. Jasnow-
skiej *„Wąwóz Kamieniec” — projektowany rezerwat*
florystyczny w powiecie szczecińskim.

Drobniejsze artykuły i notatki zamieszczone zostały
w działach *Korespondencje* i *Wiadomości bieżące*
(*Ochrona roślin*, *Ochrona przyrody za granicą*, *Z mię-*
dzynarodowej ochrony przyrody).

Z. M.

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 4 (123) 1973 r. (Rok XXII) zawiera artykuły
K. Bieniarza *Wpływ światła na ryby*, K. Szpan-
brukera *Uczulenie organizmów na światło widzialne*,
A. Miodońskiego *Współczesne poglądy na me-*
chanizm działania systemu autonomicznego kręgowców,
A. Tryhubczaka *Budowa i funkcje prądkowia*
ptaków, H. Kaszubiaka *Liczebność, biomasa*
i produktywność drobnoustrojów w glebie.

Uzupełnienie zeszytu stanowią: *Dyskusja i krytyka*,
Recenzje, *Kronika naukowa*, *Zebrania, zjazdy i kon-*
ferencje naukowe.

Z. M.

WSZECHŚWIAT

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

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

Adres redakcji: 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE—ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14
Nakład 3801+129 egz. Format A4, ark. wyd. 4,5, druk. 3¹/₂+2 wkł., papier sat. 61×86, 70 g kl. III i papier kred. 90 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania w listopadzie 1973. Podpisano do druku w styczniu 1974. Zamówienie 1058/73
S-58. Druk ukończono w styczniu 1974. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW ul. CZAPSKICH 4

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

15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biofizyki AM
 85-072 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Państwowy Instytut Nauk Gospodarstwa
 Wiejskiego PKO O/Bydgoszcz nr 6-9-370
 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej PKO O/Gdańsk
 nr 52-9-54377
 40-956 Katowice 2, Skryt. poczt. 489, PKO I O/M Katowice nr 3-9-337
 31-118 Kraków, ul. Podwale 1 PKO O/Kraków nr 4-9-5623
 20-033 Lublin, ul. Akademicka 15, pok. 312 Inst. Przyr. Podst. Prod. Rośl. PKO I O/M
 Lublin nr 2-9-6518
 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza PKO O/Łódź nr 7-9-1021
 10-722 Olsztyn-Kortowo, Akademia Rolnicza, Zakład Chemii Ogólnej, blok 26
 PKO I O/M Olsztyn nr 13-9-498
 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny PKO O/Poznań nr
 5-9-21689
 24-100 Puławy, Osada Pałacowa PKO O/Puławy 9-Lb 1210337
 76-200 Słupsk, ul. Arciszewskiego 2b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN PKO
 O/Słupsk nr 51-9-81
 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Inst. Biologii Roślin (Botanika) PKO I O/M
 Szczecin nr 10-9-644
 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii PKO O/M Toruń nr 24-9-140
 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916 PKO O/M Warszawa
 nr 1-9-120670
 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, I p. PKO I O/M Wrocław nr 8-9-663

ZAWIADOMIENIE

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

rok	1945	nr	nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„	1946	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6,	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„	1947	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„	1948	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz (komplet)
„	1949	„	„	5, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„	1950	„	„	6	po 0.72 za egzemplarz
„	1951	„	„	1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 0.72 za egzemplarz
„	1952	„	„	3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.)	po 4.80 za egzemplarz
„	1954	„	„	9—10 (łączone po 2 egz.)	po 8.— za egzemplarz
„	1955	„	„	3, 4, 5, 6, 7, 12	po 4.— za egzemplarz
„	„	„	„	8—9, 10—11 (łączone)	po 8.— za egzemplarz
„	1956	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	po 4.— za egzemplarz
„	„	„	„	11—12 (łączony)	po 8.— za egzemplarz (komplet)
„	1957	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	8—9 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1958	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1959	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„	1960	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz (komplet)
„	1961	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1962	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1963	„	„	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„	1964	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1965	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1966	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„	1967	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1968	„	„	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„	1969	„	„	5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz
„	1970	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1971	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1972	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz (komplet)
„	1973	„	„	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.— za egzemplarz
„	„	„	„	7—8 (łączony)	po 12.— za egzemplarz

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Instytucje państwowe, społeczne, zakłady pracy, szkoły itp. mogą zamówić prenumeratę wyłącznie w miejscowych Oddziałach i Delegaturach RSW „Prasa-Książka-Ruch”.

Prenumeratory indywidualni mogą wpłacać w urzędach pocztowych i u listonoszy lub dokonywać wpłat na konto PKO 4-6-777 RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki, 31-548 Kraków, al. Pokoju 5 w terminie do 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na zagranicę, która jest o 40% droższa — przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych, 00-084 Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto PKO nr 1-6-100024.

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w RSW „Prasa-Książka-Ruch”, Przedsiębiorstwo Upowszechniania Prasy i Książki w Krakowie, 31-548 Kraków, al. Pokoju 5, konto PKO nr 4-6-777.

Bieżące i archiwalne numery można nabyć lub zamówić w księgarniach naukowych „Domu Książki” oraz w Ośrodku Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych Polskiej Akademii Nauk — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków 4, ul. Podwale 1, tel. 229-24, nr konta PKO Kraków 4-9-1876.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-85.