

WSZECHŚWIAT



PISMO PRZYRODNICZE

Tom 99 Nr 9

Wrzesień 1998



Śmierć mRNA
Rośliny tropikalne



NOC W PARKU STRZELECKIM w Krakowie. Fot. Frans de Jonge

Wszechświat

Z polskimi przyrodnikami od 3 kwietnia 1882

Zalecany do bibliotek nauczycielskich i licealnych od r. 1947 (pismo Ministra Oświaty nr IV/Oc-2734/47)

Wydano z pomocą finansową Wydziału Kultury Urzędu Miasta Krakowa

Treść zeszytu 9 (2417)

C. Żekanowski, Ostatnie chwile mRNA	169
L. Kostrakiewicz, Regionalizacja hydrochemiczna źródeł polskich Karpat Zewnętrznych	171
E. Kośmicki, Rośliny uprawne tropików i subtropików	176
S. Kornaś, Powszechne pasożyty u koni w Polsce	178
W. Harmata, Wspomnienie o prof. dr hab. Władysławie Grodzińskim	181
Reaktywne formy tlenu — i azotu. XXIV. Superstar '92: Tlenek azotu (G. Bartosz)	183
DROBIAZGI	
Co zniekształca kwiatostany lipy? (M. Skrzypczyńska)	185
WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY (opr. JGV)	185
ROZMAITOŚCI	
Oofagia u salamandry <i>Desmognathus monticola</i> (A. Żyłka). — Warto być dużym noworodkiem (J. Latini). — Niebezpieczny los tłuszczoszków (J. Latini)	187
OBRAZKI MAZOWIECKIE (Z. Polakowski)	188
RECENZJE	
R.A. Pfingsten, F.I. Downs (eds.): Salamanders of Ohio (A. Żyłka)	188
O.L. Gilbert, Städtische Ökosysteme (E. Kośmicki)	189
LIST DO REDAKCJI	
Pierwsza ścieżka przyrodnicza w województwie tarnowskim (R. Kozik)	190

* * *

Rada redakcyjna: Przewodnicząca: Halina Krzanowska,
Z-ca przewodniczącego: Jerzy Vetulani, Sekretarz Rady: Irena Nalepa
Członkowie: Stefan Alexandrowicz, Andrzej Jankun, Jerzy Kreiner, Wiesław Krzemiński, Barbara Płytycz,
Marek Sanak, January Weiner, Bronisław W. Wołoszyn

Komitet redakcyjny: Redaktor Naczelny: Jerzy Vetulani, Z-ca Redaktora Naczelnego: Halina Krzanowska
Sekretarz Redakcji: Wanda Lohmanowa, Członkowie: Stefan Alexandrowicz, Barbara Płytycz, January Weiner

Adres Redakcji: Redakcja Czasopisma *Wszechświat*, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. (0-12) 22-29-24
e-mail: nfvetula@cyf-kr.edu.pl; Strona internetowa <http://wacław.fema.krakow.pl/~wszech>

PRZEPISY DLA AUTORÓW

1. Wstęp

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

Wszechświat zamieszcza opracowania popularyzatorskie ze wszystkich dziedzin nauk przyrodniczych, ciekawe obserwacje przyrodnicze oraz fotografie i zaprasza do współpracy wszystkich chętnych. *Wszechświat* nie jest jednak czasopismem zamieszczającym oryginalne doświadczalne prace naukowe.

Nadsyłane do *Wszechświata* materiały są recenzowane przez redaktorów i specjalistów z odpowiednich dziedzin. O ich przyjęciu do druku decyduje ostatecznie Komitet Redakcyjny, po uwzględnieniu merytorycznych i popularyzatorskich wartości pracy. Redakcja zastrzega sobie prawo wprowadzania skrótów i modyfikacji stylistycznych. Początkującym autorom Redakcja będzie nieść pomoc w opracowaniu materiałów lub wyjaśniać powody odrzucenia pracy.

2. Typy prac

Wszechświat drukuje materiały w postaci artykułów, drobiazgów i ich cykli, rozmaiłości, fotografii na okładkach i wewnątrz numeru oraz listów do Redakcji. *Wszechświat* zamieszcza również recenzje z książek przyrodniczych oraz krótkie wiadomości z życia środowisk przyrodniczych w Polsce.

Artykuły powinny stanowić oryginalne opracowania na przystępnym poziomie naukowym, napisane żywo i interesująco również dla laika. Nie mogą ograniczać się do wiedzy podręcznikowej. Pożądane jest ilustrowanie artykułu fotografiami, rycinami kreskowymi lub schematami. Odradza się stosowanie tabel, zwłaszcza jeżeli mogą być przedstawione jako wykres. W artykułach i innych rodzajach materiałów nie umieszcza się w tekście odnośników do piśmiennictwa (nawet w formie: autor, rok), z wyjątkiem odnośników do prac publikowanych we wcześniejszych numerach *Wszechświata* (w formie: „patrz *Wszechświat* rok, tom, strona”). Obowiązuje natomiast podanie źródła przedrukowywanej lub przerysowanej tabeli bądź ilustracji oraz — w przypadku opracowania opierającego się na pojedynczym artykule w innym czasopiśmie — odnośnika dotyczącego całego źródła. Przy przygotowywaniu artykułów rocznicowych należy pamiętać, że nie mogą się one, ze względu na cykl wydawniczy, ukazać wcześniej niż 4 miesiące po ich złożeniu do Redakcji.

Artykuły (tylko one) są opatrzone opracowaną przez Redakcję notką biograficzną. Autorzy artykułów powinni podać dokładny adres, tytuł naukowy, stanowisko i nazwę zakładu pracy, oraz informacje, które chcieliby zamieścić w notce. Ze względu na skromną objętość czasopisma artykuł nie powinien być dłuższy niż 9 stron.

Drobiazgi są krótkimi artykułami, liczącymi 1—3 strony maszynopisu. Również i tu ilustracje są mile widziane. *Wszechświat* zachęca do publikowania w tej formie własnych obserwacji.

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

Rozmaiłości są krótkimi notatkami omawiającymi najciekawsze prace ukazujące się w międzynarodowych czasopismach przyrodniczych o najwyższym standardzie. Nie mogą one być tłumaczeniami, ale powinny być oryginalnymi opracowaniami. Ich objętość wynosi 0,3 do 1 strony maszynopisu. Obowiązuje podanie źródła (skrót tytułu czasopisma, rok, tom: strona).

Recenzje z książek muszą być interesujące dla czytelnika: ich celem jest dostarczanie nowych wiadomości przyrodniczych, a nie informacji o książce. Należy pamiętać, że ze względu na cykl redakcyjny i listę czekających w kolejce, recenzja ukaże się zapewne wtedy, kiedy omawiana książka już dawno zniknie z rynku. Objętość recenzji nie powinna przekraczać 2 stron maszynopisu.

Kronika drukuje krótkie (do 1,5 strony) notatki o ciekawszych sympozjach, konferencjach itd. Nie jest to kronika towarzyska i dlatego prosimy nie robić wyliczanki autorów i referatów, pomijając tytuły naukowe i nie rozwodzić się nad ceremoniami otwarcia, a raczej powiadomić czytelnika, co ciekawego wyszło z omawianej imprezy.

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

Fotografie przeznaczone do ewentualnej publikacji na okładce lub wewnątrz numeru mogą być czarno-białe lub kolorowe. Każde zdjęcie powinno być podpisane na odwrocie. Podpis powinien zawierać nazwisko i adres autora i proponowany tytuł zdjęcia. Należy podać datę i miejsce wykonania zdjęcia. Przy fotografiach zwierząt i roślin należy podać nazwę gatunkową polską i łacińską. Za prawidłowe oznaczenie odpowiedzialny jest fotografujący.

Przy wykorzystywaniu zdjęć z innych publikacji prosimy dołączyć pisemną zgodę autora lub wydawcy na nieodpłatne wykorzystanie zdjęcia.

3. Forma nadsyłanych materiałów

Redakcja przyjmuje do druku tylko starannie wykonane, łatwo czytelne maszynopisy, przygotowane zgodnie z Polską Normą (30 linijek na stronę, ok. 60 uderzeń na linijkę, strony numerowane na górnym marginesie, lewy margines co najmniej 3 cm, akapity wcięte na 3 spacje), napisane przez czarną, świeżą taśmę. Bardzo chętnie widzimy prace przygotowane na komputerze. Wydruki komputerowe powinny być wysokiej jakości.

Tabele należy pisać nie w tekście, ale każdą na osobnej stronie. Na osobnej stronie należy też napisać zgodę na wykorzystanie nadesłanych materiałów w internecie. Ryciny można przysyłać albo jako fotografie, albo jako rysunki kreskowe w tuszu, na kalce technicznej. Powinny być ponumerowane i podpisane z tytułu lub na marginesie ołówkiem.

Fotografie ilustrujące artykuł muszą być poprawne technicznie. Przyjmujemy zarówno zdjęcia czarno-białe, jak i kolorowe (pozytywy i negatywy). Fotografie okładkowe — tylko fotografie, chętniej pionowe („portrait”).

Materiały powinny być przysyłane z jedną kopią. Kopie maszynopisów i rycin, ale nie oryginały, mogą być kserogramami. Kopie rycin są mile widziane, ale nie obowiązkowe.

Zaakceptowana praca po recenzji i naniesieniu uwag redakcyjnych zostanie zwrócona autorowi celem przygotowania wersji ostatecznej. Przesłanie ostatecznej wersji również w formie elektronicznej (dyskietka lub plik dołączony (attachment) w e-mail), znacznie przyspieszy ukazanie się pracy drukiem. Wszelkie odnośniki do www.wscw.krakow.pl w braku zastrzeżeń uważamy, że autorzy wyrażają zgodę na wykorzystanie nadesłanych materiałów w internecie.

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

Autor otrzymuje bezpłatnie jeden egzemplarz *Wszechświata* z wydrukowanym materiałem.

WSZECHŚWIAT

PISMO POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA
WYDAWANE PRZY WSPÓŁDZIAŁE POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI

TOM 99
ROK 117

WRZESIEŃ 1998

ZESZYT 9
(2417)

CEZARY ŻEKANOWSKI (Warszawa)

OSTATNIE CHWILE mRNA

W komórkach eukariontów działają zasadniczo podobne mechanizmy rozpadu mRNA, rozpoczynające się zmianami w obrębie końców transkryptu. Wszystkie mRNA posiadają sekwencje zdolne do wiązania specyficznych białek wpływających na tempo degradacji mRNA. Istnienie wielu czynników białkowych tworzy skomplikowaną sieć zależności, umożliwiającą subtelną regulację „późnych” etapów ekspresji informacji genetycznej.

Stabilność mRNA jest ważnym elementem regulacji ekspresji genów, zarówno u bakterii, jak u organizmów wyższych. Od tego, jaki jest „czas życia” konkretnego mRNA, zależy jak długo utrzymuje się efekt aktywacji genu. Im bardziej stabilny jest mRNA, tym dłużej może być wykorzystywany jako matryca do syntezy białka. Mniejsza i zmienna stabilność mRNA ułatwia natomiast szybkie dostosowanie ekspresji genu do konkretnych warunków życiowych organizmu. Nawet niewielkie zmiany w stabilności cząsteczki powodują znaczące (rzędu 1000x) zmiany całkowitej zawartości konkretnego RNA w komórce.

Czas życia eukariotycznych mRNA zależy zasadniczo od przeznaczenia konkretnego transkryptu. W przypadku transkryptów genów uczestniczących w przekazywaniu sygnałów w komórce jest rzędu minut. Geny strukturalne (np. β -globiny) posiadają transkrypty aktywne nawet przez kilkanaście dni. Stabilność wielu mRNA zmienia się zależnie od dostępności składników pokarmowych, fazy cyklu komórkowego, etapu rozwoju organizmu, obecności czynników stresowych, podczas infekcji wirusowych czy nowotworzenia.

Na przykład w spoczynkowych limfocytach T czas życia mRNA kodującego czynnik stymulujący rozwój granulocytów i makrofagów (GM-CSF) wynosi kilkanaście-kilkadziesiąt minut. Po aktywacji limfocytów jego stabilność zwiększa się wielokrotnie, przyczyniając się do nagłego wzrostu wydzielania cytokin.

Na trwałość eukariotycznych mRNA wpływa wiele cech strukturalnych cząsteczki. Najdawniej poznanym zabezpieczeniem przed degradacją w cytoplazmie jest obecność sekwencji poli(A), tzw. „ogona”, na nie ulegającym translacji końcu 3' mRNA (3' UTR, 3' untranslated region). Sekwencja ta dodawana jest w jądrze, zwykle jednocześnie z wycinaniem intronów i stanowi miejsce wiązania specyficznych białek (poly(A) binding proteins, PABP). Kompleks PABP — poli(A) uniemożliwia nukleazom „zjedzenie od końca” tak zabezpieczonej cząsteczki mRNA. „Ogon” jest w cytoplazmie stopniowo skracany, a im jest krótszy, tym mniej trwały jest transkrypt. Drugą barierą dla cytoplazmatycznych enzymów nukleolitycznych jest tzw. „czapeczka”: 7-metyloguanozyna, przyłączona poprzez trzy reszty fosforanowe do końca 5' mRNA. Obie struktury ułatwiają również transport transkryptu z jądra do cytoplazmy i są potrzebne do inicjacji translacji.

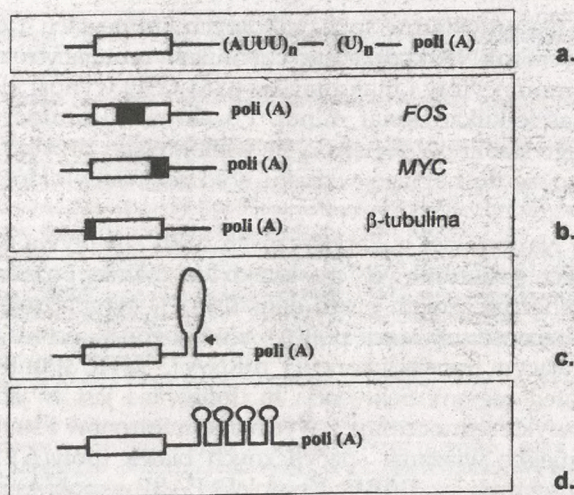
Również cecha niestabilności warunkowana jest specyficznymi sekwencjami w mRNA. Wiele niestabilnych transkryptów z komórek ssaków zaopatrzonych jest w rejonie końca 3' w charakterystyczne sekwencje bogate w adenozyne i urydye (AURE, A,U rich elements). Z sekwencjami tymi wiąże się duża grupa specyficznych białek (AURE binding proteins, AUBP). Przyłą-

czenie AUBP inicjuje rozpoznanie cząsteczki mRNA przez komórkowy mechanizm degradujący.

Cecha stabilności bądź niestabilności jest również często wynikiem fizycznego oddziaływania pomiędzy odległymi fragmentami cząsteczki mRNA.

Istnieją PABP i AUBP, które łączą się z wieloma rodzajami mRNA. Znane są również białka specyficzne względem niewielu klas lub konkretnych mRNA. Przykładem jest białko występujące zarówno w jądrze, jak w cytoplazmie, wiążące się z mRNA kodującym histony (podstawowe białka chromosomów). Histony mRNA nie posiadają sekwencji poli(A), natomiast na ich końcu 3' zlokalizowana jest niewielka struktura drugorzędowa wiążąca wspomniane białka. Przyjmuje się, że białka te wpływają zarówno na transport, translację, jak stabilność mRNA histonów. Trwałość transkryptów genów kodujących histony waha się od jednej godziny w fazie S cyklu komórkowego, do kilkunastu minut w pozostałych fazach. Jest to zrozumiałe, jako że replikacji DNA zachodzącej w fazie S towarzyszy odtwarzanie białkowo-nukleinowej struktury chromatyny.

Poznano również kilka białek wiążących się z mRNA kodującymi podjednostki reduktazy rybonukleotydowej. Dwa z nich wiążą się z tymi samymi sekwencjami końca 3' i wpływają w przeciwny sposób na stabilność mRNA. Przyłączanie poszczególnych białek do mRNA zależy od szeregu czynników wewnątrzkomórkowych. W ten sposób powstaje sieć zależności umożliwiających precyzyjną i wielostronną regulację poziomu reduktazy w komórce.



Ryc. 1. Sekwencje i struktury mRNA wpływające na długość życia transkryptów:

a. transkrypty zawierające sekwencje bogate w pary AU oraz bogate w U na 3' UTR są zazwyczaj niestabilne. Większość ssaczych transkryptów chroniona jest przed szybką degradacją przez sekwencje poli(A) związane z białkami PABP; b. determinanty niestabilności transkryptu mogą być zlokalizowane w obrębie sekwencji kodującej. Przykładami są kolejno: mRNA onkogenów *FOS* i *MYC* oraz mRNA β -tubuliny. W przypadku obu onkogenów zaznaczone sekwencje wykazują cechy motywów wiążących białka. Zaznaczony region mRNA β -tubuliny działa zarówno w układzie trans (poprzez wiązanie monomerów białka tubuliny) oraz w układzie cis (w niewyjaśnionym dokładnie procesie, związanym z translacją mRNA); c. mRNA wzrostowego czynnika insulinopodobnego II zawiera dużą (około 2000 pz) strukturę pętlową (stem-loop) obejmującą miejsce rozpoznawane przez endorybonukleazę (strzałka), której atak rozpoczyna degradację transkryptu; d. mRNA transferyny oraz histonów zawiera kilka-kilkanaście struktur pętlowych wiążących się z białkami. Po oddysocjowaniu białek struktury te odcinane są przez endorybonukleazę, rozpoczynając degradację mRNA

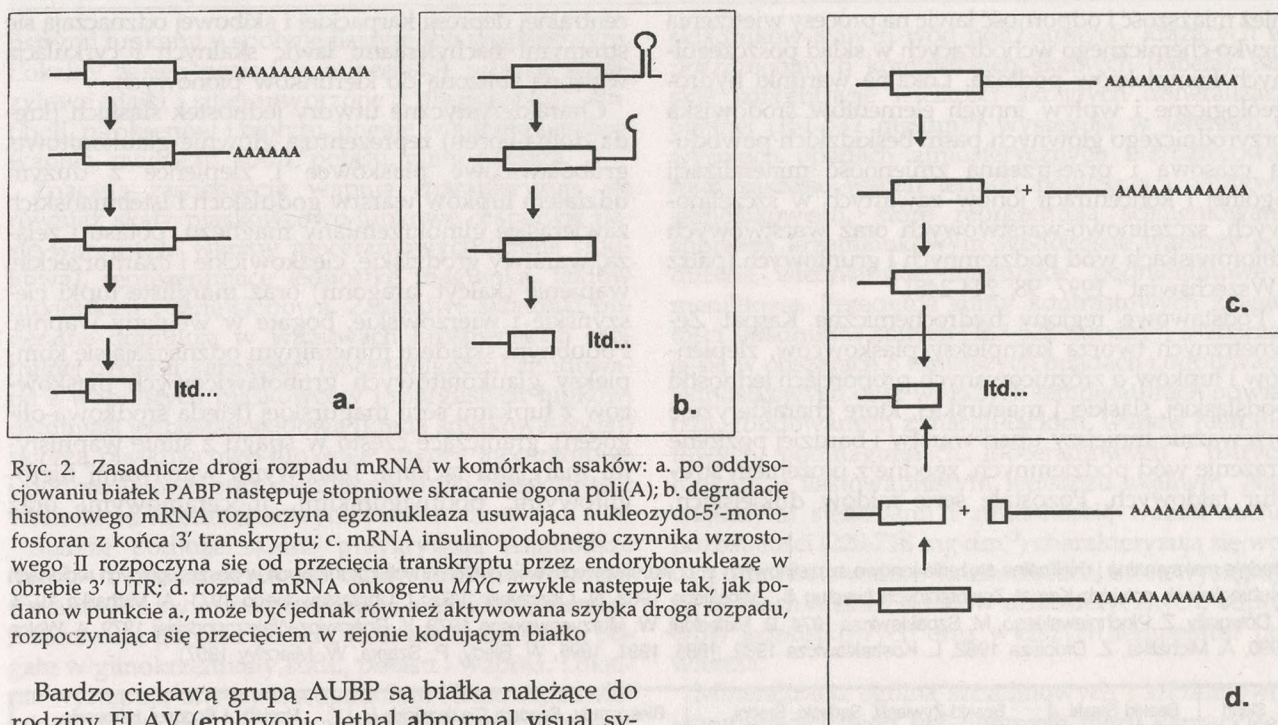
Stabilność mRNA determinowana może być również przez znaczniki położone w części kodującej produkt białkowy. Tak jest na przykład w przypadku transkryptów proto-onkogenów *myc* i *fos* czy β -tubuliny. mRNA *myc* niesie co najmniej dwie oddzielne determinanty stabilności: sekwencje AURE w rejonie nie kodującego białka końca 3' oraz 180-320 nukleotydowy region bogaty w puryny, położony w sekwencji kodującej. Region purynowy wiąże białko p70, które dodatkowo chroni transkrypt przed degradacją. Przypuszcza się, że AURE w zwykłych warunkach zapewnia stabilność od 1/2 do 1 godziny. W warunkach stresowych, w których obecność produktu *myc* jest niepożądana, p70 ulega oddysocjowaniu, zwiększając znacznie tempo degradacji mRNA.

Wiele danych wskazuje, że AURE niektórych transkryptów (np. wspomnianego mRNA GM-CSF) wpływają destabilizująco jedynie na cząsteczki mRNA ulegające translacji. Jedną z hipotez mówi, że do zainicjowania rozpadu konieczne jest przesunięcie się kompleksu rybosomu z bliżej nieznanymi białkami degradującymi na koniec 3' cząsteczki. Nie jest to jednak mechanizm uniwersalny, jako że rozpad wielu mRNA następuje również po zablokowaniu translacji.

Wspólne dla różnych rodzajów mRNA etapy nieuchronnej degradacji znane są stosunkowo dobrze. Proces ten jest bądź zależny od deadenytacji, bądź od niej niezależny. W pierwszym przypadku sygnałem do rozpoczęcia degradacji mRNA jest utrata w cytoplazmie znacznej części sekwencji poli(A) i związanych z nią białek. Dopiero wtedy usunięta zostaje czapeczka. Droga niezależna od deadenytacji wymaga obecności wspomnianych sygnałów położonych w obrębie końca 3' lub w obrębie sekwencji kodującej białko. Rozpad mRNA na tej drodze wywołują również mutacje, wprowadzające kodony terminacyjne.

Wspólnym elementem obu sposobów rozpadu mRNA jest usunięcie „czapeczki” z końca 5'. W komórkach drożdży usunięciem czapeczki zajmuje się m.in. białko o masie 30 kD, oznaczone skrótem Dcp1. Komórki, z których usunięto kodujący je gen, gromadzą mRNA pozbawiony sekwencji poli(A), a czas życia transkryptów wydłuża się do kilku godzin. Fakt, że komórki te w ogóle funkcjonują, oznacza że oprócz nukleazy działającej od końca 5', w procesie usuwania niepotrzebnego mRNA uczestniczy też nukleaza(y) działająca od przeciwnego końca lub w środku cząsteczki.

Usuwanie czapечki wspomaga produkty przynajmniej dwu genów: *MRT1* i *MRT3*. Natomiast przyłączenie do mRNA jednego z czynników uczestniczących w translacji (eIF4F) opóźnia jej usuwanie. Czapeczkę chronią również białka PABP związane z sekwencją poli(A). W komórkach z uszkodzonym genem kodującym PABP czapeczka usuwana jest mimo obecności sekwencji poli(A) o normalnej długości. Te i inne dane sugerują, iż cząsteczki mRNA tworzą „pętelkę”, w której oba końce połączone są przy pomocy specyficznych białek. Rzeczywiście, koliste struktury mRNA obserwowano w mikroskopie elektronowym. Możliwe, iż usunięcie sekwencji poli(A) lub oddysocjowanie białek PABP uwalnia końce mRNA, wystawiając czapeczkę na działanie enzymów degradujących.



Ryc. 2. Zasadnicze drogi rozpadu mRNA w komórkach ssaków: a. po oddysocjowaniu białek PABP następuje stopniowe skracanie ogona poli(A); b. degradację histonowego mRNA rozpoczyna egzonukleaza usuwająca nukleozydo-5'-monofosforan z końca 3' transkryptu; c. mRNA insulinopodobnego czynnika wzrostowego II rozpoczyna się od przecięcia transkryptu przez endorybonukleazę w obrębie 3' UTR; d. rozpad mRNA onkogenu MYC zwykle następuje tak, jak podano w punkcie a., może być jednak również aktywowana szybka droga rozpadu, rozpoczynająca się przecięciem w rejonie kodującym białko

Bardzo ciekawą grupą AUBP są białka należące do rodziny ELAV (embryonic lethal abnormal visual system), których defekt u *Drosophila melanogaster* powoduje zamieranie neuronów oraz powstawanie nieprawidłowego układu wzrokowego. Białka ELAV występują powszechnie w świecie zwierząt i mają homologi zarówno u *Xenopus laevis*, myszy, jak człowieka. ELAV posiadają trzy wysoce konserwowane ewolucyjne motywy rozpoznające RNA i wiążą się z sekwencjami bogatymi w A i U w regionie 3' UTR mRNA kodujących białkowe regulatory wzrostu. Region zmienny ELAV wiąże się najprawdopodobniej z niezidentyfikowanymi białkami komórkowymi.

Wykazano, że ELAV wpływają nie tylko na stabilność, ale również na wycinanie intronów, transport w obrębie cytoplazmy oraz zdolność do translacji wiążących je transkryptów. Białka te uczestniczą najprawdopodobniej w rozwoju i utrzymywaniu nie zróżnicowanych komórek pierwotnych, dających początek neuronom i komórkom glejowym poprzez regulowanie ekspresji genów na różnych etapach posttranskrypcyjnych losów mRNA.

Transport i rozmieszczenie wielu różnych rodzajów RNA w komórce zależy od integralności cytoszkieletu. Wiadomo, że niektóre mRNA (np. mRNA aktywny w fibroblastach) zlokalizowane są w dużych granulach, a ich transport zależy od nienaruszonej struktury

mikrofilamentów. Transport mRNA specyficznych dla komórek neuronów zależy natomiast od mikrotubul. Wykazano, że oddziaływania pomiędzy elementami cytoszkieletu a mRNA dokonują się poprzez 3'UTR. Prawdopodobnie w procesie kotwiczenia uczestniczą białka ELAV lub im podobne, oddziałujące z jednej strony z mRNA, a z drugiej z cytoszkieletem komórki. Rolę „kotwicy” przypisuje się także białkom związanym z ogonem poli(A). Usunięcie zakotwiczenia, poprzez oddziaływanie na cytoszkielet, białka pośredniczące w wiązaniu, bądź sam transkrypt, powodowałoby przemieszczenie mRNA w miejsca, w których nie byłby chroniony przed atakiem nukleaz. Związek transkryptów z cytoszkieletem jest istotny również dla prawidłowej i wydajnej translacji.

Funkcjonalna architektura cytoplazmy komórki jest nadal najmniej poznany element regulacji aktywności genów. Coraz więcej danych wskazuje, że aktywnie uczestniczy w losach transkryptów opuszczających jądro. Towarzyszy także aktywnie ostatnim chwilom mRNA.

Wpłynęło 20 III 1997

dr Cezary Żekanowski, Zakład Genetyki Instytut Matki i Dziecka, Warszawa

LESZEK KOSTRAKIEWICZ (Kraków)

REGIONALIZACJA HYDROCHEMICZNA ŹRÓDEŁ POLSKICH KARPAT ZEWNĘTRZNYCH

Główne regiony hydrochemiczne fliszu karpackiego różnicuje zasadniczo wykształcenie litostratygraficzne utworów i tektonika struktur fałdowych, szczególnie

skład mineralno-petrograficzny uwarunkowany uziarnieniem i rodzajem spoiwa oraz stopniem scementowania materii skalnej. Istotne znaczenie odgrywa rów-

niez miąższość i odporność ławic na procesy wietrzenia fizyko-chemicznego wchodzących w skład poszczególnych kompleksów podłoża. Lokalne warunki hydrogeologiczne i wpływ innych elementów środowiska przyrodniczego głównych pasm beskidzkich powodują czasową i przestrzenną zmienność mineralizacji ogólnej i koncentracji jonów zawartych w szczelinowych, szczelinowo-warstwowych oraz warstwowych zbiorowiskach wód podziemnych i gruntowych (patrz „Wszechświat” 1997, 98: 244-248).

Podstawowe regiony hydrochemiczne Karpat Zewnętrznych tworzą kompleksy piaskowców, zlepieńców i łupków o zróżnicowanych proporcjach jednostki podśląskiej, śląskiej i magurskiej, które charakteryzuje przeważnie mniejszy upad warstw i bardziej poziome krążenie wód podziemnych, zgodne z ułożeniem struktur fałdowych. Pozostałe serie fałdów dukielskich,

centralnej depresji karpackiej i skibowej odznaczają się stromymi nachyleniami ławic skalnych i cyrkulacją węglaną zbliżoną do kierunków pionowych.

Charakterystyczne utwory jednostek śląskich (kre-da dolna-eocen) reprezentują głównie glaukonitowe, gruboławicowe piaskowce i zlepienie z dużym udziałem łupków warstw godulskich i istebniańskich zawierające glinokrzemiany magnezu, potasu i żelaza, warstwy grodzkie, ciężkowickie i czarnorzeckie, wapienie (kalcyt, aragonit) oraz margliste łupki cie-szyńskie i wierzowskie, bogate w węglany wapnia. Podobnym składem mineralnym odznaczają się kompleksy glaukonitowych gruboławicowych piaskowców z łupkami serii magurskiej (kre-da środkowa-oligocen), graniczące często w spagu z silnie wapnistymi marglami łącznymi, fliszowymi warstwami hiero-glifowymi, podmagurskimi, inoceramowymi oraz

Średnie maksymalne i minimalne stężenia jonowe szczelinowych oraz warstwowych wód podziemnych i gruntowych w poszczególnych regionach i subregionach polskich Karpat Zewnętrznych (według S. Żylińskiego 1962, N. Oszczypki 1963, J. Chrzastowskiego 1971, A. Michalika 1973, J. Dowgiałły, Z. Płochniewskiego, M. Szpakiewicza 1974, D. Małeckiej, W. Murzynowskiego 1978, K. Brykowicz-Waksmundzkiej 1979, A. Welca 1980, A. Michalika, Z. Drobisza 1982, L. Kostrakiewicz 1982, 1986, 1991, 1995, W. Biedy, P. Szarka, W. Mierzwy 1997)

Skład jonowy mg·dm ⁻³	Beskid Śląski Mały oraz Pogórze Śląskie, Wielickie i Ciężkowickie	Beskid Żywiecki, Sądecki, Średni, Wyspowy i Niski			Bieszczady, Pogórze Ciężkowickie i Dynowskie			Beskidy i Pogórze Karpackie		
	skały							utwory pokrywowe		
	piaskowcowo-zlepieńcowo-lupkowe	łupkowo piaskowcowe i margle	piaskowcowo-lupkowe i łupkowo-piaskowcowe					rumoszo-wo-gliniasto-ilaste	żwirowo-piaszczysto-gliniaste	lessopodobne i lessowe
	warstwy									
	godulskie, istebniańskie	łackie, hieroglifowe, podmagurskie i pstre	magurskie	inoceramowe	podmenilitowe	krośnierńskie	menilitowe			
	jednostki									
	podśląskiej i śląskiej	magurskiej			fałdów dukielskich, centralnej depresji karpackiej i skibowej					
	kreda-eocen	paleocen-eocen	eocen-oligocen	kreda-oligocen				trzecio- i czwartorzęd		
Mineralizacja ogólna	489,8 179,8	552,1 234,7	523, 0 151,2	628,0 183,6	536,4 190,0	717,2 220,6	483, 7 162,4	439,9 58,3	506,7 90,0	536,0 73,3
twardość °n	17,1 4,3	19,7 4,2	16,9 3,9	19,9 3,7	17,5 3,5	24,0 4,8	16,1 3,1	13,1 3,0	15,2 3,4	16,8 3,3
pH	7,6 6,5	7,9 6,8	8,3 7,4	8,4 7,0	8,1 7,1	8,5 6,6	8,2 6,9	8,5 7,0	8,8 6,2	8,0 6,7
Ca ²⁺	75,1 19,8	90,5 18,5	79,5 17,6	99, 7 17,0	77,9 16,1	106,9 22,5	70,4 14,7	55,5 16,1	67,8 14,0	75,6 15,3
Mg ²⁺	28,9 6,9	31,2 7,2	25,6 6,8	26,3 6,3	29,1 5,7	39,2 7,4	27,5 4,8	23,3 3,3	25,0 6,5	27,1 5,2
Na ⁺	27,3 2,6	35,4 3,8	27,9 4,7	47,1 4,7	38,3 4,3	48,9 4,5	40,0 2,6	24,3 1,0	33,8 4,6	28,9 2,8
K ⁺	6,0 1,3	4,8 1,3	4,3 1,1	4,5 1,5	5,4 1,2	6,2 0,8	7,0 0,6	2,7 0,7	6,3 0,8	7,0 0,9
HCO ₃ ⁻	243,3 136,6	315,6 190,8	270,0 103,1	336,5 136,3	278,0 150,2	362,3 170,6	245,6 130,8	185,8 25,4	230,6 51,0	248,8 38,3
SO ₄ ²⁻	76,8 8,5	55,8 9,2	78,6 11,3	70,3 10,3	62,1 7,8	89, 4 8,8	37,6 5,5	127,7 8,5	82,0 7,6	101,8 6,8
Cl ⁻	32,4 4,1	18,8 3,9	37,1 6,6	43,6 7,5	45,6 4,7	64,3 6,0	55,6 3,4	20,6 3,3	61,2 5,5	46,8 4,0

pstrykami łupkami o spoiwie ilastym lub węglanowym. Lokalny zasięg posiadają mioceńskie intruzje andezytowe (dajki i sille) utworzone z plagioklazów, amfiboli, piroksenów i biotyту, bogate w glinokrzemiany wapnia, magnezu, sodu, potasu, glinu i żelaza.

Znaczną zasobnością wapnia charakteryzują się również skały piaskowcowo-łupkowe o spoiwie ilasto-wapnistym warstw inoceramowych (kreda środkowa), reprezentujące jednostkę magurską, fałdów dukielskich i serię skibową. Zasadowe składniki mineralne dominują w warstwach krośnieńskich centralnej depresji karpackiej (eocen-oligocen) zbudowane z wapnistych piaskowców i marglistych łupków, natomiast jednostkę skibową (kreda środkowa-eocen) tworzą piaskowcowo-łupkowe utwory inoceramowe i podmenilitowe oraz menilitowe łupki piaszczyste z wkładkami krzemionkowych piaskowców.

Starsze podłoże skalne przykrywają najmłodsze trzecio- i czwartorzędowe osady rumoszowo-zwietrzelinowe i żwirowo-piaszczyste aluwiiów rzecznych z iltami oraz glinami (kwarc, skalenie, muskowi), bogate w glinokrzemiany sodu, potasu i wapnia. Lokalnie występują utwory lessopodobne i lessowe, zawierające dodatkowo kalcyt i zasobne w wapń, magnez, potas oraz składniki biogenne.

Regionalna zmienność warunków termiczno-wilgotnościowych, morfologiczno-hydrogeologicznych i właściwości petrograficznych, różnicuje stężenia sum

składników stałych wód podziemnych, krążących w poszczególnych kompleksach skalnych (tabela). Niskie koncentracje wielkości skrajnych mineralizacji ogólnej ($151-537 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) występują w terenach o wysokich opadach atmosferycznych i zróżnicowanym zakresie wahań termiki powietrza i odpływu jednostkowego, które reprezentują scementowane spoiwem krzemionkowym wodonośne warstwy godulskie, istebniańskie, magurskie, podmenilitowe i menilitowe. Przeciętne sumy kontrastowych zawartości składników stałych ($183-628 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) zaznaczają się w obszarach o mniejszych opadach i odpływach jednostkowych oraz wyższych temperaturach powietrza, zbudowanych z margli łąckich, warstw hieroglifowych, podmagurskich, inoceramowych i pstrych łupków o ilastowapnistym lepszemu skalnym. Największymi stężeniami i zmiennością wahań suchej pozostałości ($220-718 \text{ mg} \cdot \text{dm}^{-3}$) charakteryzują się wody podziemne warstw krośnieńskich, które występują w rejonach niskich opadów atmosferycznych, odpływów jednostkowych oraz wyższych temperatur powietrza.

Mineralizacja ogólna szczelinowych i szczelinowo-warstwowych wód podziemnych fliszu karpackiego według konwencjonalnego podziału jakości, reprezentuje wody bardzo i normalnie słodkie oraz okresowo słodkawe o odczynie ($6,5-8,5 \text{ pH}$) słabo kwaśnym, obojętnym i słabo zasadowym. Szeroki interwał



Regiony i subregiony hydrochemiczne oraz niektóre typy wód podziemnych i gruntowych (według diagramu Tickela) polskich Karpat Zewnętrznych. Region Pienińskiego Pasa Skałkowego I. Karpaty Zewnętrzne. Region serii Podśląskiej i Śląskiej II: a – wapienie i łupki warstw cieszyńskich, łupki wierzowskie, piaskowce i łupki warstw grodzkich (kreda dolna), typ wody: $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ (numer źródła 1), $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (2); b – piaskowce, zlepieńce i łupki warstw godulskich (kreda środkowa), typ $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$ (3); c – piaskowce, zlepieńce i łupki warstw istebniańskich, ciężkowickich, czarnorzeckich oraz innych utworów (kreda górna-eocen), typ $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (4), $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ (5), $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Mg-Na}$ (6). Region serii Skibowej III: d – piaskowce i łupki warstw inoceramowych (kreda środkowa), typ $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ (7); e – piaskowce i łupki warstw krośnieńskich, typ $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$ (8); f – łupki i piaskowce warstw menilitowych (eocen), typ $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (9). Region Centralnej Depresji Karpackiej oraz części jednostki Śląskiej, Skibowej i Dukielskiej IV: g – subregion piaskowcowo-łupkowy i piaskowców z przewagą łupków warstw krośnieńskich (eocen-oligocen), typ $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ (10, 11), $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (12) oraz subregion piaskowcowo-zlepieńcowo-łupkowy (c), głównie warstw istebniańskich, ciężkowickich i czarnorzeckich. Region fałdów Dukielskich V: h – subregion piaskowcowo-łupkowy warstw inoceramowych typ $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (13); i – subregion piaskowcowo-łupkowy warstw podmenilitowych (kreda środkowa-eocen), typ $\text{SO}_4\text{-Cl-HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (14). Region serii Magurskiej VI: j – subregion łupkowo-piaskowcowy warstw inoceramowych (kreda środkowa), typ $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (15), $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (16), $\text{Cl-HCO}_3\text{-Na}$ (17), $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ (18), warstw pstrych i podmagurskich, typ $\text{HCO}_3\text{-Na}$ (19), $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg-Ca}$ (20), $\text{HCO}_3\text{-Na-Mg-Ca}$ (21, 22) oraz hieroglifowych i margli łąckich (paleocen-eocen), typ $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ (23, 24); k – subregion piaskowcowo-łupkowy warstw magurskich (eocen-oligocen), typ $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (25), $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ (26), $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (27), $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$ (28), andezyty (miocen), typ $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ (29). Region kotlin śródgórskich i dolin większych cieków VII: l – utworów żwirowo-piaszczysto-gliniastych stożków napływowych i aluwiiów rzecznych pochodzenia wodno-łódzowego i lokalnie morskiego (trzecio- i czwartorzędowe), typ $\text{HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (30, 31), $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca}$ (32), $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Mg-Na}$ (33), $\text{Cl-HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$ (34); m – utworów lessopodobnych i lessowych, typ $\text{HCO}_3\text{-Mg-Na-Ca}$ (35); n – utworów rumoszowo-gliniasto-ilastych (czwartorzęd) zalegających na grzbietach i stokach górskich, typ $\text{SO}_4\text{-Mg-Ca}$ (36), $\text{SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Na-Ca}$ (37), $\text{Cl-HCO}_3\text{-Ca}$ (38) i $\text{Cl-SO}_4\text{-HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ (39).

wane występowaniem dyslokacji tektonicznych uławiających intensywną migrację i wzbogacanie wód głębinowych w składniki mineralne, głównie jony siarczanowe (pochodzące z rozkładu pirytu), które ulegają redukcji na H_2S w środowisku beztlenowym, przy udziale związków organicznych węgla lub wodoru cząstkowego i bakterii.

Typologia hydrochemiczna polskich Karpat Zewnętrznych szczególnie wschodnich jednostek tektonicznych wykazuje podobieństwo z wodami podziemnymi fałdów dukielskich i centralnej depresji Karpat Ukraińskich z dominacją układów jonowych: HCO_3-Ca , HCO_3-Na i $Cl-HCO_3-Na$.

Tendencja przestrzennej zmienności składu chemicznego zaznacza się również w środowiskach wodnych głównych rzek i potoków terenów beskidzko-

pogórskich odznaczających się przeważnie słabszą mineralizacją i stężeniem podstawowych jonów. Niskie parametry z ogólnym trendem przeważających składników zbliżonym do zawartości wód podziemnych, charakteryzuje sieć powierzchniową odwadniającą warstwy godulskie i istebniańskie. Przeciętne zawartości osiągają cieki utworów magurskich, natomiast grupę najwyższych stężeń w obrębie fliszu karpackiego reprezentują rzeki i potoki kompleksów warstw cieszyńskich, inoceramowych i krośnieńskich oraz pokryw lessopodobnych i lessowych.

Wpłynęło 5 VI 1998

Dr Leszek Kostrakiewicz jest rencistą, byłym pracownikiem Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie

EUGENIUSZ KOŚMICKI (Poznań)

ROŚLINY UPRAWNE TROPIKÓW I SUBTROPIKÓW

Rośliny uprawiane na obszarach tropikalnych i subtropikalnych mają duże znaczenie także w Polsce, gdyż są one tutaj masowo spożywane. Rośliny te uprawiane są różnymi metodami, chociaż najczęściej metodami rolnictwa konwencjonalnego, które zostało przeniesione tam z krajów Europy Zachodniej i Ameryki Północnej. Często stosuje się metody tradycyjnego rolnictwa. Dopiero od niedawna rozwijają się tam metody rolnictwa ekologicznego i integrowanego. Poznanie roślin uprawnych tropików i subtropików konieczne jest dla rolników, botaników, geografów, handlowców, technologów żywności. Surowce naturalne stanowią nadal podstawę wielu gałęzi przemysłu, także w krajach rozwiniętych gospodarczo.

Uznana pozycję w Europie posiada praca S. Rehma i G. Espiga *Rośliny uprawne tropików i subtropików. Uprawa, znaczenie gospodarcze, zastosowanie*.^{*} Niedawno ukazało się już trzecie wydanie tej pożytecznej książki w ramach tzw. kieszonkowych opracowań wydawnictwa Ulmera. Przedstawiono w niej wszystkie podstawowe rośliny uprawne obszarów tropikalnych i subtropikalnych. Pominięto jedynie rośliny ozdobne i leśne. Omawiane rośliny podzielono na podstawowe grupy związane z ich wykorzystaniem. Wyodróżnia się następujące grupy roślin: rośliny skrobiowe; rośliny dostarczające cukier; rośliny oleiste; rośliny dostarczające białko; warzywa; owoce; orzechy; rośliny przeznaczone do napojów, używek i środków pobudzających; przyprawy; rośliny lecznicze; rośliny dostarczające olejków eterycznych; rośliny włókniste; elastomery (rośliny kauczukodajne); rośliny dostarczające gumy i śluzu; rośliny żywicodajne; rośliny dostarczające garbników, barwników, pestycydów, wosku; rośliny energetyczne; rośliny paszowe i pastwiskowe

oraz rośliny pomocnicze (służące zabezpieczeniu innych upraw). Ważne znaczenie posiadają uwagi o rozwoju produkcji, znaczeniu gospodarczym, wartości żywieniowej i wykorzystaniu podstawowych produktów. Szczegółowo przedstawiono rośliny uprawne, które w każdej grupie mają znaczenie dla gospodarki światowej. W tym przypadku omówiono wyчерpująco taksonomię, morfologię i anatomię, ekofizjologię, metody upraw, choroby i szkodniki, jak też sposoby zbierania plonów i ich przetwarzania. Natomiast rośliny, które posiadają mniejsze znaczenie w gospodarce światowej lub charakter lokalny, przedstawiono w obszernych przeglądowych tabelach.

Obszary rolnicze świata znajdują się w dwóch trzecich na obszarach tropikalnych i subtropikalnych, a zamieszkuje je ponad 4 miliardy ludzi. Ocenia się, że w krajach tropikalnych i subtropikalnych uprawia się około 4500 gatunków roślin (bez roślin ozdobnych i leśnych). Najważniejsze znaczenie gospodarcze posiadają niewątpliwie rośliny zawierające skrobię, które stanowią najtańsze źródło energii dla ludności. Dla zaspokojenia codziennych potrzeb człowieka niezbędne jest 400-500 g skrobi. Skrobia zawarta jest w wyższych roślinach głównie w nasionach, owocach, łodygach czy bulwach. Wydziela się następujące rośliny bogate w skrobię: zboża, rośliny zbożopodobne, rośliny bulwiaste, pozostałe rośliny skrobiowe. Najważniejsze znaczenie w wyżywieniu człowieka i zwierząt posiadają zboża. Wynika to nie tylko z ich ogromnej produkcji, ale także możliwości transportu i łatwości przechowywania. Przy tym zboża spożywane są w bardzo różnej postaci. Do najważniejszych zbóż zalicza się: ryż siewny, kukurydzę zwyczajną, pszenicę zwyczajną, jęczmień zwyczajny, sorgo (*Sorghum bicolor*). Lokalne znaczenie w krajach tropikalnych posiadają różne gatunki prosa. Do roślin zbożopodobnych można zaliczyć kilka gatunków szarłatów, komos i gryk.

^{*} Sigmund Rehm, Gustav Espig: *Die Kulturpflanzen der Tropen und Subtropen. Anbau, wirtschaftliche Bedeutung, Verwertung*, 3., neu bearbeitete Auflage, Stuttgart 1996, ss. 528, Verlag Eugen Ulmer, ISBN 3-8001-4115-9.

Współcześnie ryż posiada wiele tysięcy odmian uprawnych, które dzieli się ogólnie na odmiany uprawiane na stanowiskach suchych i mokrych. Ogromna większość ryżu pochodzi z Azji (90%). Kukurydza była uprawiana na obszarach Ameryki Środkowej i Południowej już w okresie przedkolumbijskim. Obecnie uprawiana jest ona na całym świecie. W wielu krajach Ameryki Środkowej i Afryki kukurydza stanowi podstawę wyżywienia, zwłaszcza uboższej ludności. Pszenica uprawiana jest powszechnie w krajach tropikalnych i subtropikalnych. Jej produkcja przewyższa produkcję innych zbóż, a największymi producentami są Chiny, USA, Indie, Francja, Kanada i Turcja. Sorgo stanowi ważne zboże w tropikalnej Afryce, Indiach i Chinach. Uprawia się go dużo także w USA, gdzie służy jako pasza dla zwierząt.

W krajach tropikalnych i subtropikalnych hodowane są powszechnie rośliny posiadające bulwy. Są to cenne rośliny dostarczające skrobi. Najważniejsze znaczenie posiadają cztery rośliny bulwiaste: maniok jadalny, batat (wilec ziemniaczany), pochryzn (jams) bulwiasty, a także ziemniak, chociaż większość upraw tego ostatniego znajduje się w strefie umiarkowanej. Wymienione bulwy i ich produkty są powszechnie eksportowane, zwłaszcza w formie suchych produktów. Niektóre z roślin bulwiastych charakteryzują się jednak małą zawartością białka. Mączka skrobiowa z manioku (tapioka) stanowi obecnie ważną paszę dla zwierząt w krajach Unii Europejskiej. Poza roślinami bulwiastymi pożywnych węglowodanów dostarczają także nasiona kasztana jadalnego, orzech wodny, drzewo chlebowe, niektóre rośliny motylkowe, cebule lili, mączne banany czy palma sagowa.

Cukier odgrywa istotną rolę w wielu gałęziach przemysłu spożywczego. Do najważniejszych roślin cukrodajnych zaliczamy trzinę cukrową i burak cukrowy. Trzcina cukrowa uprawiana jest w olbrzymich monokulturach. Należy do najważniejszych roślin uprawnych świata, a jej zielona masa posiada też duże znaczenie jako pasza. Burak cukrowy uprawiany jest głównie na obszarach śródziemnomorskich. Poza tym znane są jeszcze inne rośliny dostarczające cukru (m.in. palma cukrowa, niektóre odmiany sorga i agawy) oraz inne rośliny zawierające słodkie substancje. Istotne znaczenie na obszarach subtropikalnych i tropikalnych posiadają rośliny oleiste, które są w dużej części eksportowane. Ponad 90% olejów roślinnych służy do celów spożywczych, a reszta ma zastosowanie techniczne. Do najważniejszych roślin oleistych uprawianych w tropikach i subtropikach należą: olejowiec gwinejski („palma oleista”), palma kokosowa, soja uprawna, orzeszki ziemne, słonecznik zwyczajny, sezam indyjski, krokosz barwierski, drzewo oliwne, rycynus zwyczajny oraz tungowiec Forda. Ostatnie dwa gatunki dostarczają głównie olejów dla celów technicznych. Wielu ludzi cierpi na niedostatek białka, gdyż odżywia się głównie produktami niskobiałkowymi. Stąd też duże znaczenie posiadają rośliny dostarczające białka. Należą tu głównie rośliny motylkowe m.in. soja, różne gatunki fasoli i grochu.

Warzywa i owoce należą do roślin dostarczających substancji mineralnych, witamin czy białka. W tropikach i subtropikach uprawia się ogromną ilość wa-

rzyw. Wśród warzyw na uwagę zasługują pomidor, cebula jadalna, szparag, papryka — eksportowane w dużej części do krajów wysoko rozwiniętych gospodarczo. Owoce należą do pierwotnych środków żywnościowych człowieka i spożywane są głównie na surowo. Najważniejsze gatunki owoców pochodzą z Azji Południowej i Wschodniej (banany, owoce cytrusowe, mango, pestkowce), Azji Przedniej i obszaru Morza Śródziemnego (winorośl, melon, figa) oraz Ameryki Środkowej i Południowej (ananas, awokado, papaja). Wiele tropikalnych i subtropikalnych owoców stało się znanych w Europie dopiero w latach sześćdziesiątych w wyniku rozwoju transportu. Nie sposób wymienić tutaj — chociażby z nazwy — najważniejsze owoce tropikalne i subtropikalne. Należą tutaj: winorośl, owoce cytrusowe, banany, mango indyjskie, ananas jadalny, papaja, awokado (zawiera dużo białka i tłuszczu), mało jeszcze znane u nas flaszowce (zwłaszcza doskonała smakowo czerymoja *Annonia cherimola*), guawa, miesięcznica zwana marakują. Kraje tropikalne i subtropikalne dostarczają też szereg gatunków doskonałych orzechów, które są znacznie łatwiejsze do transportu niż owoce. Do najbardziej znanych zaliczamy: migdały, orzechy włoskie, orzechy laskowe, orzechy nanercza zachodniego, kasztany jadalne oraz pistacje. Od niedawna cieszą się dużym zainteresowaniem nowe gatunki orzechów m.in. macadamia, orzech pekan, orzech brazylijski.

Nie można zapominać, że rośliny dostarczają też środków do sporządzania używek, napojów i środków pobudzających. Z wyjątkiem tytoniu kraje tropikalne posiadają tutaj prawie całkowity monopol na te środki. Do najbardziej znanych należą: kawa, herbata chińska, kakaowiec właściwy, tytoń szlachetny. Wszystkie te rośliny i ich produkty odgrywają ogromną rolę w eksporcie. Nie sposób pisać historii ludzkości bez uwzględniania przypraw, które były bodźcem do wielkich podróży, a nawet podbojów kolonialnych. Większość znanych przypraw pochodzi z Azji, a tylko niektóre z Ameryki (papryka, wanilia). Do znanych przypraw zalicza się: gorczycę (czarną, białą i sarepską), pieprz, zwłaszcza czarny (choć obecnie dużą rolę odgrywa też pieprz zielony), paprykę i wanilię. Mniejsze znaczenie posiadają takie przyprawy jak: kapary, anyż gwiaździsty (Chiny), majeranek, lebiodka, tymianek (kraje śródziemnomorskie), cynamon (Chiny, Sri Lanka), drzewo laurowe, orzech i gałka muszkatałowa, goździki, kolenadra, koper włoski, czosnek, alpinia galgant (Malezja, Jawa), kurkuma, kardamon, imbir.

Wiele roślin tropikalnych posiada właściwości lecznicze. Szacuje się liczbę tych roślin na 2500 gatunków. Duża ich część pochodzi ze stanu naturalnego. Szczególnie cenne są zawarte w nich alkaloidy, glikozydy, flawonoidy oraz śluz. Do najbardziej znanych roślin leczniczych tropików należą: chinowiec (chinina — do niedawna jedyny środek przeciwko malarii), rauwolfia żmijowiec — niezastąpiony środek obniżający ciśnienie krwi, a ważny także w terapii chorób psychicznych. Od niedawna duże znaczenie w medycynie posiadają hormony steroidowe otrzymywane z pochryznu. Głównie w przemyśle perfumeryjnym stosuje się olejki eteryczne otrzymywane z owoców cytrusowych, niektórych gatunków traw, goździków,

eukaliptusu, różnych gatunków mięty, lawendy, rozmarynu, drzewa sandałowego, płatków róży.

Obszary tropikalne i subtropikalne mają prawie całkowity monopol na wytwarzanie włókien roślinnych (95% produkcji światowej). Jak dotąd włókna sztuczne zdobyły tylko 30% rynku, a włókna roślinne posiadają 65% udziału (reszta to wełna i jedwab). Największą sławą cieszy się niezmiennie bawełna. Mniejsze znaczenie ma juta, ketmia konopiasta (kenaf) i ketmia szczawiowa (rosella), agawa sizalowa. W produkcji bawełny dominują obecnie odmiany pochodzące od bawełny amerykańskiej. Inne rośliny włókniste używane są głównie do produkcji worków. Przemysłowo wykorzystuje się elastomery. Najważniejsze znaczenie posiada tutaj kauczukowiec brazylijski, który dostarcza 99% naturalnego kauczuku. Pomimo konkurencji kauczuku syntetycznego produkcja kauczuku naturalnego wynosi ponad 30% w ogólnej jego produkcji. Jest on szczególnie ważny do produkcji opon samochodów ciężarowych i opon do kół samolotów. Z roślin otrzymuje się także substancje gumodajne i śluzy. Najważniejsze znaczenie posiada tutaj guma arabska otrzymywana z kilku gatunków akacji (zwłaszcza senegalskiej), a także gumy roślinne otrzymywane z innych roślin (tragant i guar). Śluzy roślinne używane są głównie dla celów medycznych. W przemyśle kosmetycznym i medycynie stosuje się powszechnie żywice roślinne otrzymywane z roślin śródziemnomorskich, a w mniejszym zakresie roślin tropikalnych. Niektóre żywice posiadają nadal duże znaczenie w obrzędach religijnych (kadzidło, mirra).

Dla celów technicznych, zwłaszcza garbowania skór, stosuje się garbniki. Najważniejsze znaczenie, pomimo konkurencji substancji wytwarzanych chemicznie, posiada kora mimozy, drewno południowoamerykańskich gatunków drzew zwane „quebracho” i drewno kasztana jadalnego.

W wyniku alergicznego czy rakowego działania wielu syntetycznych barwników wzrosło zapotrzebo-

wanie na barwniki naturalne otrzymywane głównie z roślin. Znanych barwników dostarcza korzeń alkanany, jagody fitolakki, a także indyjskie indygo. Rośliny cieszą się także dużym zainteresowaniem rolników jako dostawcy naturalnych pestycydów. Ze świata roślinnego pochodzą bardzo skuteczne pestycydy: pyrektrina, środki zawierające rotenon, nikotyna oraz anabasy. Środki te mogą znaleźć także zastosowanie w rolnictwie ekologicznym i integrowanym, ponieważ oznaczają się wieloma cennymi właściwościami chemicznymi. Rośliny dostarczają też cennych wosków używanych w produkcji kosmetyków, gumy do żucia, lekarstw, a także politur do mebli, podłóg, obuwia czy samochodów. Mogą one służyć jako cenny materiał energetyczny do opalania domów i przygotowania posiłków. Podstawowe znaczenie posiada tutaj drewno, chociaż biomasa roślin zielnych zyskuje ostatnio na znaczeniu. Bogactwo roślin paszowych i pastwiskowych jest ogromne. Ostatnio największym zainteresowaniem cieszą się różne odmiany sorga, kapusty pastewnej, buraków pastewnych, żywokostu, a także kukurydza, maniok, soja oraz różne gatunki koniczyń i innych roślin motylkowych.

Obecnie upowszechnia się pojęcie roślin pomocniczych, które wykorzystuje się przy uprawie innych roślin. Rośliny te mają szczególne zastosowanie w rolnictwie ekologicznym i integrowanym. Należą tutaj rośliny stosowane na nawozy zielone, rośliny okrywowe, rośliny umacniające glebę (chroniące ją przed erozją), rośliny chroniące przed wiatrami, drzewa wykorzystywane dla wielu celów (ochrona gleb, zapewniające cień, ochrona przed zasoleniem gleb), rośliny do tworzenia pasów śródpolnych, a także używane do tworzenia żywopłotów i naturalnych ogrodzeń.

Wpłynęło 17 VI 1998

Eugeniusz Kośmicki jest profesorem Akademii Rolniczej im. A. Cieszkowskiego w Poznaniu

SŁAWOMIR KORNAŚ (Kraków)

POWSZECHNE PASOŻYTY U KONI W POLSCE

Wieloletnie badania prowadzone przez Katedrę Zoologii i Ekologii AR w Krakowie nad stanem zarażenia zwierząt gospodarskich pasożytami przewodu pokarmowego wykazały między innymi powszechność występowania zwłaszcza nicieni żołądkowo-jelitowych oraz ich znaczny ujemny wpływ na produktywność zwierząt.

W badaniach, prowadzonych w roku 1984 w Stadninie Koni Siary i Bazie Kontumacyjnej w Jazowsku, stwierdzono wysokie zarażenie słupekowcami 80,4-94,3% i 60,2-100% (odpowiednio dla placówki). Zarażenie glistą końską było podobne i wynosiło 12,9-26,3% (SK Siary) i 10,1-33,3% badanych koni (Jazowsko). W badaniach prowadzonych w roku 1990 porównano stan zarażenia koni w fermach wielkostad-

nych (Akademicki Klub Jeździecki Chełm i Stacja Doświadczalna AR Przegorzały) i gospodarstwach indywidualnych (Rząska, Sulechów, Michałowice, Wielka Wieś). Zarażenie glistą w gospodarstwach wielkostadnych wynosiło 8,2-20,6%, słupekowcami małymi 40,1-72,7%, a słupekowcami dużymi 42,4-70,6%, natomiast w gospodarstwach indywidualnych odpowiednio: 28,6-36,3%, 32,6-100% i 84,6-100%. Kolejne opracowania dotyczące tego zagadnienia przedstawiono w roku 1994, kiedy to badano dynamikę zarażenia koni w Państwowym Stadzie Ogierów Klikowa i SD AR Przegorzały. W SD AR Przegorzały ekstensywność występowania słupekowców wynosiła 13,6-100% i glisty końskiej 5,3-35,3%, natomiast w PSO Klikowa odpowiednio: 30,7-78,9% i 30,7-57,8%.

W ostatnich latach można zauważyć stale rosnącą liczbę koni utrzymywanych w gospodarstwach indywidualnych. Piękny wygląd jest oznaką zdrowia zwierząt. Na zdrowie natomiast wpływa wiele czynników, do których należą między innymi prawidłowe żywienie, pielęgnacja czy odpowiednie warunki zoohigieniczne. Jedną z przyczyn złego stanu zdrowia koni mogą być choroby pasożytnicze. Inwazje pasożytów u koni przebiegają w dwojaki sposób:

1. bezobjawowo, kiedy występuje swego rodzaju homeostaza w układzie pasożyt-żywiciel,
2. z objawami choroby ze strony organizmu żywiciela (u koni obraz kliniczny choroby jest często mało specyficzny i trudno go kojarzyć z chorobą pasożytniczą).

Chorobotwórczość pasożytów pojawia się po zachwianiu równowagi w układzie pasożyt-żywiciel i zależy od: intensywności inwazji i ich lokalizacji oraz wieku i kondycji zwierzęcia. Oddziaływanie pasożyta na organizm żywiciela można rozpatrywać w różnych aspektach. Wyróżnia się:

1. uszkodzenia mechaniczne układów: pokarmowego, oddechowego i krwionośnego (perforacje błon śluzowych, czopowanie jelit, tchawicy),
2. działania toksyczne (produkty przemiany materii pasożytów mają charakter silnych alergenów, działają patogennie na układ nerwowy),
3. pozbawianie żywiciela składników pokarmowych, witamin i mikroelementów,
4. przenoszenie chorób zakaźnych: boreliozy, piroplazmozy (kleszcze).

Do najczęściej występujących u koni w Polsce endopasożytów zaliczamy: słupkowce małe i duże, glistę, owsika, węgora i *Setaria equina*.

Inwazje słupkowców dużych i małych (*Strongylidae*: *Strongylinae* i *Cyathostominae*) występują u koni w różnym wieku.

Cykl rozwojowy **słupkowców małych** *Cyathostominae* jest prosty. Osobniki dorosłe bytują w okrężnicy i jelicie ślepym w bezpośrednim sąsiedztwie śluzówki, wobec czego ich chorobotwórczość nie jest duża. Negatywne znaczenie mają natomiast larwy, które wnikają w błonę śluzową jelita grubego tworząc guzy pasożytnicze.

Przy wysokiej inwazji słupkowców małych obserwuje się silne objawy ze strony przewodu pokarmowego (biegunki i zaparcia), a także bóle brzuszne (kolki).

Do **słupkowców dużych** zaliczamy trzy gatunki: *Strongylus vulgaris* (Railliet, 1923), *S. edentatus* (Looss, 1902) i *S. equinus* (Müller, 1780). *S. vulgaris* występuje u koni najczęściej, ekstensywność inwazji sięga 74%, a następnie *S. edentatus* (40%) i *S. equinus* (14%). Z jaj wydalonych wraz kałem wylęgają się larwy, które po dwukrotnym linieniu, przekształcają się w larwy inwazyjne. Zarażenie następuje drogą pokarmową przez zjadanie trawy z larwami inwazyjnymi. Najbardziej szkodliwy jest *Strongylus vulgaris*. Wędrujące larwy tego pasożyta uszkadzają naczynia, co powoduje tworzenie się zakrzepów (brzośka zakrzepowo-zatorowa najczęściej w tętnicy krezkowej przedniej) oraz tętniaków. Po opuszczeniu naczyń larwy średnio po 6,5 miesiącach kończą rozwój w jelicie grubym. Tutaj również oddziałują chorobotwórczo,

perforując śluzówkę przyczyniają się do powstania ognisk zapalnych, zatorów i stanów martwicowych (martwica zawałowa ściany jelita).

Glistnica występuje najczęściej u źrebiąt — wywołuje ją **glista końska** *Parascaris equorum* (Goeze, 1782). Jaja w środowisku zewnętrznym po 5 tygodniach przekształcają się w inwazyjne. Połknięte wraz z paszą lub wodą dostają się do jelita cienkiego. Podobnie jak *Strongylinae*, larwy glist odbywają skomplikowaną wędrówkę układem krwionośnym (wątroba, serce) i oddechowym (płuca, tchawica). Po przedostaniu się do gardła, połknięte wracają do jelita cienkiego, gdzie dojrzewają płciowo. Cykl trwa najczęściej 44-80 dni.

W obrazie klinicznym stwierdza się biegunkę, kaszel, surowiczy wysięk z nozdrzy, podwyższoną temperaturę, zaburzoną perystaltykę i bóle brzuszne.

Oxyuris equi (Schränk, 1788) — **owsik koński** występuje w jelicie grubym koni w różnym wieku. Rozwój pasożyta jest prosty i przebiega w okrężnicy. Samice składają jaja w fałdach odbytowych konia lub w środowisku zewnętrznym (ściany stajni, żłoby), a następnie giną. Jaja przyklejone do fałdów w okolicy odbytowej tworzą charakterystyczne brudno-zielone lub szare skupiska. Nagromadzenie jaj w stajni powoduje, iż owsica jest często nazywana chorobą stajenną. Szczególnie w okresie zimowym, kiedy konie więcej czasu spędzają w budynkach, dochodzi do zarażeń *O. equi*. Z połkniętych jaj wylęgają się larwy, które wnikają w błonę śluzową przewodu pokarmowego, a następnie (po upływie 2 miesięcy) wydostają się do światła jelita, gdzie dojrzewają płciowo.

Uporczywy świąd powoduje ciągłe pocieranie zadem o elementy konstrukcyjne stajni, co powoduje mierzwienie ogona konia. Ekstensywność zarażenia tym nicieniem ocenia się na 12%.

Strongyloides westeri (Ihle, 1917) — **węgorek koński** jest charakterystyczny dla młodych zwierząt. Formą pasożytniczą są tylko partenogenetyczne samice. U źrebiąt można go stwierdzić już kilka dni po urodzeniu, co dowodzi, iż do zarażeń dochodzi drogą laktogenną. *S. westeri* przenika aktywnie przez delikatną skórę ssących źrebiąt. Larwy z tkanki podskórnej i mięśni drogą krwionośną docierają do serca, a stąd przez tętnicę płucną do naczyń włosowatych płuc. Następnie przechodzą do tchawicy, gardzieli i jelita cienkiego. Do zarażenia może dojść również przez zanieczyszczoną paszę.

Szkodliwość węgora polega na jego działaniu mechanicznym (perforacje śluzówki przewodu pokarmowego i pęcherzyków płucnych) oraz toksycznym. Po kilku dniach od zarażenia pojawiają się biegunka, wzdęcia i bóle brzuszne.

Setaria equina jest nicieniem bytującym w różnych okolicach ciała konia. Umieściawia się w jamie brzusznej i piersiowej, wątrobie, mosznie i gałce ocznej. Najczęściej inwazja przebiega bezobjawowo, dlatego obecność *Setaria equina* stwierdza się po uboju (w przypadku koni rzeźnych). Żywicielem pośrednim są najczęściej komary, które pobierają larwy (mikrofilarie) wraz z krwią żywiciela ostatecznego (samice *Setaria equina* rodzą żywe mikrofilarie, które przedostają się do krwioobiegu konia). W ciele komara następuje dalszy rozwój *Setaria equina*. Zarażenie koni następuje

w wyniku ukąszeń komarów. U 50% koni po uboju stwierdza się obecność tego nicienia.

U koni można spotkać również tasieńce z rodziny *Anoplocephalidae*. Są one jednak rzadkie w naszej strefie klimatycznej. Ekstensywność inwazji nie przekracza 4%. Żywicielem pośrednim są roztocza — mechowce z rzędu *Oribatida*, które zjadają jaja tasieńców. Konie zarażają się zjadając trawę wraz z mechowcami.

Tasieńce umiejscawiając się w jelicie cienkim powodując jego czopowanie, wypochwienia i stany zapalne; rzadziej przyczyniają się do śmierci żywiciela.

Do najpowszechniejszych ektopasożytów koni należą: gzy z rodzaju *Gasterophilus* (Leach, 1817): *G. intestinalis*, *G. nasalis*, *G. pecorum*, *G. haemorrhoidalis*, wszy — *Haematopinus asini* (L., 1758), wszolę — *Wernieckiella equi* (L., 1758) oraz świerzbowce — *Sarcoptes scabiei* var. *equi* (L., 1758) (świerzbowiec drażący koński), *Psoroptes equi* (Hering, 1838) (świerzbowiec naskórny), *Chorioptes bovis* (Hering, 1845) (świerzbowiec pęciny), nużeńce — *Demodex equi* (Railliet, 1895) i kleszcze — *Ixodes ricinus* (Linee, 1758) (kleszcz pastwiskowy). Opisane zostaną jedynie gatunki najpowszechniejsze.

Dojrzałe gzy nie prowadzą pasożytniczego trybu życia. Samice tych owadów składają jaja na okrywie włosowej konia (kończyny, głowa, boki ciała). Po 2-3 tygodniach następuje wylęg larw, które wędrując po skórze powodują uporczywy świąd. Koń gryząc swędzące miejsca zlizuje larwy gzów. Początkowo larwy lokalizują się w słuzówce jamy gębowej, by stopniowo przedostawać się do dalszych odcinków przewodu pokarmowego (żołądek, dwunastnica czy prostnica w zależności od gatunku pasożyta). Po około 9-10 miesiącach, wczesnym latem, larwy wydalone są wraz z kałem. Do przepoczwarczenia dochodzi w glebie.

Silna inwazja gzów (larw może być nawet kilkaset) powoduje zaburzenia funkcji gruczołów trawiennych żołądka i dwunastnicy. Zostaje osłabiona perystaltyka, tworzą się stany zapalne i owrzodzenia żołądka, istnieje niechęć do pobierania pokarmu, co powoduje stopniowe wychudzenie. Badania sekcyjne w kierunku gzwicy pozwalają stwierdzić zarażenie od 33 do 88,4% badanych koni.

Wszy, wszolę i świerzbowce spotykane są rzadziej, a ich obecność świadczy o złych warunkach zoohigienicznych, w jakich utrzymywane są konie.

Aby uchronić zwierzęta przed rozprzestrzenianiem się chorób pasożytniczych, należy zapewnić im odpowiednie warunki zoohigieniczne. Dotyczy to zarówno stajni, jak i wybiegów oraz pastwisk. W stajniach należy prowadzić dezynfekcję boksów i sprzętu do pielęgnacji zwierząt. Zaniedbania przyczyniają się do nasilenia inwazji owsika, glisty a także wszy, wszolów i świerzbowców. Sezon pastwiskowy stwarza największe zagrożenie, gdyż miesiące letnie to szczyt występowania na pastwiskach słupkowców dużych i małych. Znajac dynamikę występowania tych pasożytów należy odrobaczać konie w miesiącach wiosenno-letnich, co zapobiega pojawianiu się na pastwisku larw inwazyjnych. W niskich temperaturach larwy słupkowców zapadają w stan anabiozy i w takiej postaci mogą przetrwać kilka miesięcy. Należy więc unikać pastwisk, które były intensywnie użytkowane w poprzednim roku. W celu eliminacji larw słupkow-

ców korzystna jest również rotacja roczna w użytkowaniu pastwisk, przez wypas np. przeżuwaczy (krów czy owiec), dla których słupkowce nie są niebezpieczne. Stwierdzono również, iż systematyczne (2 razy na tydzień) usuwanie kału z pastwisk może znacznie podnieść skuteczność zwalczania inwazji pasożytów (w USA stosuje się do tego celu specjalne odkurzacze).

Przy prowadzeniu akcji odrobaczania należy zwrócić uwagę, na spectrum działania środka przeciwpasożytniczego. Na przykład iwermektyna jest aktywna w stosunku do nicieni, nie działa natomiast na tasieńce i larwy gzów. Powszechnie stosowane środki są zazwyczaj bezpieczne i nie wywołują skutków ubocznych po ich zastosowaniu. Czasami jednak, przy masowym występowaniu pasożytów w organizmie żywiciela (np. glisty końskiej), może dochodzić do czopowania jelita cienkiego, przy ich gwałtownym obumieraniu.

Ważnym ogniwem w zwalczaniu chorób pasożytniczych jest odrobaczanie klaczy, które są źródłem zarażenia źrebiąt. Problem ten ściśle wiąże się ze zjawiskiem kaprofagii źrebiąt. Kaprofagia źrebiąt, czyli zjadanie świeżego kału klaczy, jest zjawiskiem naturalnym. Jest konieczna do rozwinięcia flory mikroorganizmów w okrężnicy i jelicie grubym. Połknięte z kałem słupkowce nie są bezpośrednio niebezpieczne dla źrebaka, gdyż wymagają powstania larw inwazyjnych. Larwy te rozwijają się jedynie w odpowiednich warunkach środowiska naturalnego. Jaja przechodzą więc przez przewód pokarmowy źrebaka w niezmienionym stanie. Obecność jaj słupkowców w kale źrebiąt do 6 tygodnia życia należy traktować wyłącznie jako wynik kaprofagii. Poprzez to zjawisko dochodzi jednak do rozprzestrzeniania się larw inwazyjnych w środowisku hodowlanym.

Odrobaczanie klaczy żrebnych powinno się przeprowadzać dwukrotnie: 8-9 tygodni przed wyźrebieciem (działa na formy dorosłe i uruchamia larwy wstrzymane w rozwoju) i 2 tygodnie przed porodem (działa na larwy, które osiągnęły dojrzałość). Odrobaczanie iwermektyną roczniaków i koni dorosłych należy przeprowadzać co 8 tygodni (od kwietnia do października), natomiast źrebiąt co 6 tygodni (od 6 tygodnia życia do października). W przypadku chowu koni wierzchowych odrobaczanie stosuje się co 2-3 miesiące — trzykrotne podanie leku w ciągu sezonu pastwiskowego.

Istotnym problemem w zwalczaniu inwazji pasożytniczych jest zjawisko lekooporności, czyli tolerowanie dawki leku, która w normalnie wrażliwej populacji nicieni działa śmiertelnie.

Lekooporność powstaje w wyniku:

1. długotrwałego stosowania jednego leku (substancji aktywnej) w określonej populacji zwierząt,
2. obniżania dawki terapeutycznej leku,
3. zwiększenia częstotliwości leczenia określonym lekiem,
4. nieprzestrzegania terminów leczenia (1-2-krotne leczenie w ciągu roku nie prowadzi do nasilenia lekooporności),
5. zagęszczenia zwierząt, systemu wypasu, wspólnego wypasu zwierząt w różnym wieku, sposobu żywienia i utrzymania pastwiska.

W literaturze można spotkać się z doniesieniami występowania lekooporności słupkowców małych *Cyathostominae* na preparaty benzimidazolowe. Lekooporność występuje wtedy, gdy skuteczność leku jest mniejsza niż 90% wobec populacji pasożytów w drugim tygodniu po jego zastosowaniu. Dodatkowo stwierdzono występowanie tzw. odporności krzyżowej: zmniejszenie wrażliwości na jeden ze stosowanych preparatów benzimidazolowych powoduje mniejszą skuteczność innego leku z tej grupy.

Choroby pasożytnicze koni mogą być zatem groźne, szczególnie dla młodych zwierząt, dlatego nie powinno się ich bagatelizować. W 1997 roku rozpoczęto więc

badania nad stanem i dynamiką zarażenia pasożytami przewodu pokarmowego koni w różnych typach chowu i hodowli, obejmując nimi Stacje Doświadczalne Akademii Rolniczej w Krakowie (Przegorzały i Rząska), Stadninę Koni Stubno oraz Państwowe Stado Ogierów Klikowa. Okresowym badaniom poddaje się różne grupy wiekowe zwierząt. Wyniki tych badań zostaną opublikowane w kolejnych opracowaniach.

Wpłynęło 15 VII 1998

Sławomir Komaś, asystent, Katedra Zoologii i Ekologii, Akademia Rolnicza w Krakowie

WSPOMNIENIE O PROF. DR HAB. WŁADYSŁAWIE GRODZIŃSKIM

Mija w tym roku kolejna, dziesiąta rocznica śmierci prof. dr hab. Władysława Grodzińskiego. Dziesięć lat, to niewiele w życiu Uniwersytetu Jagiellońskiego, a dużo w historii Instytutu Biologii Środowiskowej, którego do życia powołał Zmarły. Powołanie Instytutu było niewątpliwie największym przedsięwzięciem naukowym, dydaktycznym i organizacyjnym prof. W. Grodzińskiego. Ciągły i nieustanny rozwój Instytutu Bio-

logii Środowiskowej UJ jest najlepszym dowodem, że idea jego utworzenia była słuszna i potrzebna. Jest równocześnie dowodem uznania dla tego uczonego, który swoje przecież za krótkie życie poświęcił bez reszty nauce i Uniwersytetowi. Pamięć o prof. dr W. Grodzińskim ma swój szczególny wyraz w przededniu obchodów Jubileuszu odnowienia Almae Matris, która się szybko zbliża.

Prof. dr hab. Władysława Grodzińskiego poznałem osobiście podczas zdawania egzaminu wstępnego na Wydział Biologii i Nauk o Ziemi w lipcu 1954 r. Poznałem Go wówczas dzięki uprzejmości niedawno zmarłego prof. dr hab. Adama Krzanowskiego, znanego chiropterologa. Zoologia mieściła się wtedy głównie w budynku przy ul. św. Anny na parterze. W Katedrze Genetyki i Ewolucjonizmu, kierowanej przez prof. dr hab. Teodora Marchlewskiego, ówczesnego rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego, pracował jeszcze jako student, a potem asystent, Władysław Grodziński. Trzeba tu jednak wspomnieć, że przed 1954 r. widywałem Władysława Grodzińskiego w Lesie Wolskim (w rejonie Panieńskich Skał), gdy wykonywałem tam moją późniejszą pracę magisterską na temat nietoperzy. Wtedy nie znaliśmy się jeszcze osobiście, ale dobrze zapamiętałem Jego charakterystyczną sylwetkę.

Szczególnie ważne były dla mnie cenne uwagi prof. W. Grodzińskiego w czasie zdawania egzaminu wstępnego na biologię w lipcu 1954 r. Pomogły mi one ominąć niektóre przeszkody, ułatwiając orientację w materiale oraz samo zdawanie. Już wtedy zwróciłem uwagę na Jego rzeczowy, selektywny i syntetyczny sposób podejścia do podstawowych zagadnień biologicznych.

Po rozpoczęciu studiów na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi brałem 7 XI 54 r. pierwszy raz udział w jednej z wycieczek Koła Przyrodników Studentów UJ, którego opiekunem był wówczas prof. W. Grodziński. Pamiętam, że celem tej wycieczki była Jaskinia Wierzchowska Górna w dolinie Kluczwody w Jurze Krakowsko-Częstochowskiej i przebywające w niej



nietoperze. Złowiliśmy wtedy zimujące w tej jaskini nietoperze nocy orzęsione *Myotis emarginatus*, jedne z najrzadszych nietoperzy w Polsce. Profesor złowił ten gatunek nietoperza w środowisku jeszcze w 1949 r. w Jordanowie przypadkowo po raz pierwszy w Polsce, zanim został on ostatecznie odkryty przez prof. dr hab. K. Kowalskiego w 1950 r. w Jaskini Racławickiej.

Dziwnym zbiegiem okoliczności już po śmierci prof. W. Grodzińskiego otrzymałem 31 III 1989 r. dzięki uprzejmości prof. dr hab. Januarego Weinera, kierownika Zakładu Ekosystemów IBŚ UJ, muzealny okaz noka orzęsionego bez etykiety, na którego natrafiono przy porządkowaniu rzeczy po niedawnym kierowniku Zakładu czyli prof. W. Grodzińskim. Fakt ten żywo przypominał mi wycieczkę z Nim do Jaskini Wierchowskiej G. przed 35 laty.

Prof. W. Grodziński znał się zresztą nieźle na nietoperzach i swego czasu, gdy organizował badania w ramach IBP w Puszczy Niepołomickiej, poddał mi pomysł zajęcia się w 1977 r. problemem osiedlania się nietoperzy w skrzynkach z trocino-betonu na tym terenie, co też niebawem zrealizowałem. W następnych latach interesowałem się wynikami tych badań.

Pamiętam, że jako sekretarz redakcji Zeszytów Naukowych UJ — Prac Zoologicznych, które dopiero zaczęły się ukazywać (1957), prof. W. Grodziński dbał zawsze o ich wysoki poziom i przygotowanie. Pomógł mi wydatnie w przygotowaniu do druku mojej pierwszej pracy naukowej (1958). Do tej pory zachowałem jeszcze oryginalne poprawki w tekście poczynione przez Niego. Wykazał przy tym znajomość nie tylko jako adiustator tekstu, ale również dużą wiedzę merytoryczną na temat nietoperzy. Jeszcze w późniejszych latach dałem Mu do przeglądnięcia pracę o ptakach Bieszczadów, przy której również udzielił mi cennych wskazówek i uwag. Pamiętam, że było to drobne doniesienie do wydawnictwa „Notatki Ornitologiczne” i po przeglądnięciu tej notatki nie był zadowolony i zwrócił mi uwagę, że powinienem się bardziej szanować i nie rozpraszać na takie drobiazgi, a drukować większe opracowania, gdyż stać mnie na to.

Niejednokrotnie korzystałem z literatury teriologicznej prof. W. Grodzińskiego, którą zawsze chętnie udostępniał, chociaż nie każdemu. Wymagał zawsze terminowego zwrotu pożyczonej pracy. Często, gdy się w tej sprawie do Niego zwracałem, mówił: „Tobie pożyczę, bo jesteś solidna firma i pożyczone rzeczy oddajesz w terminie”.

Nierzadko prowadziłem z prof. W. Grodzińskim dyskusje naukowe, zwykle po południu i wieczorami, gdy spotykałem Go w Instytucie. Dotyczyły one zagadnień ogólnobiologicznych lub ekologii, np. co nowego dzieje się w ekologii amerykańskiej czy rosyjskiej. Pożyczał mi niekiedy najnowsze piśmiennictwo dotyczące ekologii zwierząt. Doskonale orientował się także w ekologii roślin. Niejednokrotnie przekazywał mi jakieś ciekawe odbitki prac, które Jemu nie były potrzebne, zwłaszcza dotyczące nietoperzy lub teriologii w ogóle czy też ornitologii.

Prof. W. Grodziński posiadał rozległą i selektywną wiedzę przyrodniczą, szczególnie z zakresu ekologii. Miał zawsze dobrze przemyślane pomysły nowator-

skie i szerokie horyzonty myślowe. Potrafił skupić swoją uwagę na sprawach zasadniczych i ważnych. Na przykład kiedyś podczas naszej dyskusji, gdy byłem jeszcze na pierwszym roku studiów, zapytał nagle czy wiem ile w Polsce występuje ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków. Gdy niedokładnie podałem Mu te liczby, zaznaczył, że takie informacje każdy zoolog pracujący naukowo powinien znać.

Prof. W. Grodziński posiadał zawsze wielki sentyment do Bieszczadów i w ogóle do Karpat. Ponieważ i ja urodziłem się właściwie u podnóża Bieszczadów Wschodnich, więc mieliśmy sobie dużo do powiedzenia. Opowiadał mi, że był w Bieszczadach jeszcze w latach 50., gdy świeże były ślady działalności UPA. W latach 1964-65 przebywając na obozach Koła Naukowego Przyrodników Studentów UJ w Bieszczadach w rejonie Tarnicy spotkałem Profesora, gdy odwiedzał nasz obóz. W tym czasie pożyczył mi książkę J. Gerharda *Łuny w Bieszczadach* i razem konfrontowaliśmy pewne opisane tam fakty z własnymi wrażeniami. Nie zapomniał mi wówczas dedykować swojej publikacji *Materiały do fauny kręgowców Bieszczad Zachodnich* (1957). Ja z kolei udostępniłem Mu do pisania tej pracy unikalne wydawnictwo *Złoty Szlak* z 1938 r. Jego pedantyczność uwidoczniła się wówczas, gdy zwrócił mi to wydawnictwo, ale oprawione.

Prof. W. Grodziński działał bardzo efektywnie jako wieloletni przewodniczący, a potem opiekun naukowy Koła Przyrodników Studentów UJ. Zawsze popierał wszelkie obozy naukowe krajowe i zagraniczne Koła, w których sam niejednokrotnie brał udział i które organizował. Działalność w Kole uważał za bardzo ważną sprawę dla studentów biologii, niezbędną dla przyszłej pracy w terenie.

Profesor bardzo wysoko cenił praktykę wakacyjną prowadzoną w Zakładzie Badań Ssaków PAN w Białowieży. Doradzał mi w swoim czasie, abym starał się na nią dostać, co nie było łatwe. Bardzo cenił prof. Augusta Dehnela, kierownika tego Zakładu i sam brał kiedyś udział w takiej praktyce. Ponieważ zachował z tej praktyki niezwykle pedantycznie prowadzony zeszyt, pożyczył mi go do przeglądnięcia, a wiele można się było z niego nauczyć.

Za kadencji prof. W. Grodzińskiego jako dyrektora Instytutu Biologii Środowiskowej UJ przebiegał mój przewód habilitacyjny. Profesor żywo interesował się jego przebiegiem, osobiście przyspieszając załatwienie niektórych spraw. Potem niejednokrotnie informował mnie życzliwie o kolejnych etapach przewodu aż do CKK. Miał też osobiste uwagi co do doboru recenzentów. Zaraz po habilitacji zachęcał mnie do przygotowania i podjęcia wykładu monograficznego z zakresu fenologii, co też uczyniłem.

Obserwowałem zachowanie się Profesora na różnego rodzaju radach naukowych, konferencjach czy zjazdach. Zawsze do tych spotkań był niezwykle starannie przygotowany, każde Jego wystąpienie poparte było solidną znajomością danego zagadnienia i żelazną argumentacją, a także konkretnymi liczbami i przykładami. Zwracał uwagę na formy grzecznościowe, chociaż niekiedy dla przeciwnika był nieustępliwy. Nie uznawał nigdy bylejakości i połowicznego załatwiania spraw. Dawał mądre i przemyślane rady lub znajdował rozsądne wyjście z sytuacji. Przypo-

minam sobie, że gdy miałem jakieś wystąpienie na zebraniu naukowym, a On nie mógł z jakichś powodów być na nim obecny, zostawiał mi informację na biurku z usprawiedliwieniem, co wprawiało mnie w zakłopotanie.

Prof. W. Grodzińskiego spotykałem przez kilka lat w czasie Jego krótkich wakacji spędzanych w Kościele, dokąd również i ja od szeregu lat jeździłem. Lubił góry, Tatry i sądzę, że czuł się w ich sąsiedztwie bardzo dobrze, chociaż nie mógł tu długo przebywać.

Władysław Grodziński miał wielki szacunek dla swojego ojca prof. Zygmunta Grodzińskiego. Gdy po wielu latach naszej znajomości, a znaliśmy się prawie 34 lata, pisałem we „Wszechświecie” o książeczce Jego ojca na temat krakowskich gawronów, Profesor przyniósł mi pewnego dnia osobisty list od żony prof. Z. Grodzińskiego a swojej matki, pisany właśnie w sprawie mojego omówienia Jego publikacji we „Wszechświecie”. Zawsze, jak pamiętam, Władysław Grodziński wyrażał się z wielkim szacunkiem o swoim ojcu.

Na kilka lat przed swoją śmiercią Profesor odczuwał większe niedomagania sercowe, które z powodu przepracowania stawały się coraz częstsze. Mimo to pracował nadal bardzo intensywnie, nierzadko przebywając w swoim Zakładzie do późnych godzin wieczornych. Czasami widywaliśmy się późno wieczorem wychodząc z Instytutu, niekiedy schodziłem o

tej porze do Niego piętro niżej. Wówczas można było spokojnie porozmawiać, bo w ciągu dnia był stale zajęty. Wiedząc o Jego niedomaganiach zdrowotnych mówiłem Mu, żeby się oszczędzał, ale On w takich wypadkach zawsze odpowiadał: „żyje się raz, i tak trzeba na coś kiedyś umrzeć”.

Prof. W. Grodziński był zawsze szczerze uradowany, gdy do końca Jego pobytu w Instytucie przy ul. Karasia 6 odwiedzałem Go w dniu imienin, czy też składałem Mu życzenia świąteczne. Potrzebował wyraźnie takich kontaktów z życzliwymi Mu osobami. Były to równocześnie rzadkie chwile, gdy mogliśmy trochę dłużej porozmawiać na tematy nie tylko naukowe.

Ktoś kiedyś powiedział, że człowiek umiera zawsze sam, w oderwaniu od swoich codziennych spraw i ludzi, z którymi był przez życie i pracę związany. Sądzę, że w przypadku Profesora gorycz, jaką na pewno przeżywał po odsunięciu się od Niego niektórych osób, dawniej bliskich, wystąpiła znacznie wcześniej.

Kończąc te bardzo osobiste wspomnienia o Profesorze Władysławie Grodzińskim zawsze będę wspominał, że chociaż nie byłem z Nim jakoś szczególnie bliżej związany, to jednak mogłem w ciągu 34 lat śledzić Jego błyskotliwą drogę naukową, tak nieoczekiwanie przerwana. Wiele Jego uwag i wskazówek zachowałem do dzisiaj.

Wincenty H a r m a t a

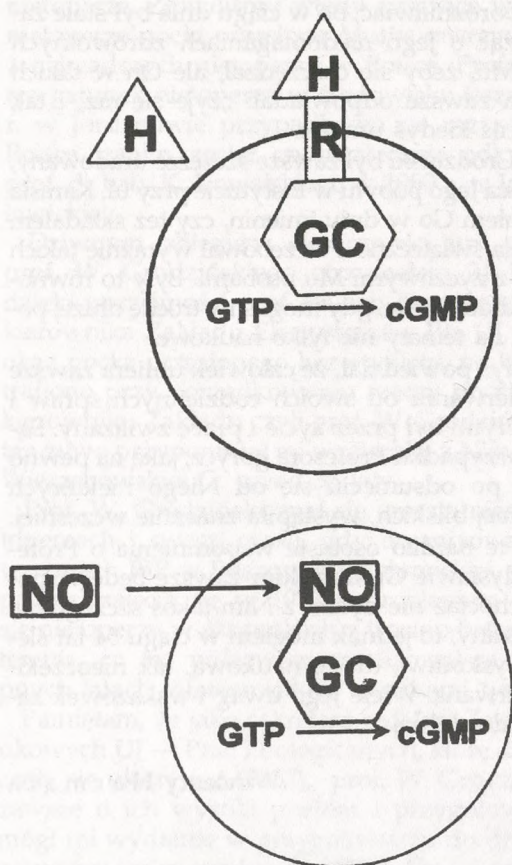
REAKTYWNE FORMY TLENU — I AZOTU

XXIV. SUPERSTAR '92: TLENOK AZOTU

Kiedy w roku 1992 czasopismo *Science* ogłosiło tlenek azotu, jedną z najmniej złożonych cząsteczek występujących w układach biologicznych, „molekułą roku”, werdykt ten nie był zaskoczeniem. W ciągu kilku poprzednich lat zebrano bowiem mnóstwo zaskakujących informacji świadczących, że ta prosta cząsteczka pełni szereg ważnych ról w oddziaływaniach między komórkami i należy ją uznać za najprostszy hormon.

Wolny rodnik hormonem! Patrzcie państwo, co się w tej biochemii wyrabia! Bo nie sposób nie zauważyć, że tlenek azotu jest wolnym rodnikiem. Połączenie atomu azotu mającego 7 elektronów i atomu tlenu z 8 elektronami da cząsteczkę zawierającą 15 elektronów i nie ma sposobu, by tę nieparzystą liczbę elektronów podzielić na pary elektronów umieszczone na poszczególnych orbitalach. Jeden elektron musi pozostać niesparowany — co znaczy, że cząsteczka NO jest wolnym rodnikiem. Jeśli tak, to nie należy jej wróżyć długiego życia — będzie szybko reagować z innymi cząsteczkami. Istotnie, w towarzystwie komórek i płynów ustrojowych wolny tlenek azotu zdolny jest przeżyć jedynie kilka sekund. Uwolniony z butli tlenek azotu wchodzi w reakcję z tlenem two-

rząc dwutlenek azotu NO₂, gaz nieprzyjemny, drażniący i trujący. Na szczęście w organizmie nie ma zbyt dużo wolnego tlenu i tlenek azotu reaguje z innymi cząsteczkami. Tlenek azotu wykazuje dużą słabość do grup hemowych białek; ewolucja skrzętnie tę słabość wykorzystwała. Reakcja tlenku azotu z grupą hemową cykazy guanylowej prowadzi do aktywacji tego enzymu i wytworzenia zwiększonych ilości cyklicznego guanozynomonofosforanu (cGMP). Wiemy już, że podwyższenie wewnątrzkomórkowego stężenia cGMP jest ogniwem w przekazywaniu informacji w komórce. Zazwyczaj cykazy guanylowa jest aktywowana w wyniku oddziaływania z receptorem odpowiedniego hormonu. Hormon — jak listonosz — dociera do powierzchni komórki, tam „wręcza swoje przesłanie” receptorowi, który uruchamia cyklazę guanylanową lub inny enzym. W przypadku tlenku azotu taki receptor-pośrednik wcale nie jest potrzebny: cytoplazmatyczna cyklaza guanylanowa sama jest receptorem tlenku azotu! Tlenek azotu jako rozpuszczony w płynach biologicznych gaz bez problemu przenika przez błony komórkowe, może więc dotrzeć do wewnątrzkomórkowo zlokalizowanego enzymu (ryc. 1). Jeśli zdąży — bo, jak pamiętamy, żyje krótko,



Ryc. 1. Aktywacja cykazy guanylanowej przez klasyczny hormon (u góry) i przez tlenek azotu (u dołu). Klasyczny hormon (H) wiąże się z receptorem (R), który aktywuje cyklazę guanylanową (GC) wytwarzającą cykliczny GMP z GTP. Tlenek azotu swobodnie przenika przez błonę komórkową i bezpośrednio aktywuje cyklazę guanylanową

nie może więc dyfundować na zbyt duże odległości. To, wbrew pozorom, jest korzystne dla „wykorzystania” tlenu azotu: odległość nakłada skuteczne ograniczenia na jego działanie. Ustanawia to kolejną regułę w grze tlenkiem azotu: skoro niemożliwe jest kontrolowanie czasu jego trwania (bo jest on określony przez wysoką reaktywność i naturalnie krótki czas trwania tlenu azotu), konieczne jest kontrolowanie jego tworzenia (by w ogóle jego poziom mógł podlegać kontroli). Istotnie, syntezę tę prowadzą enzymy — syntazy tlenu azotu zlokalizowane tak, by ich produkt mógł skutecznie dotrzeć do miejsca przeznaczenia (o czym w następnym numerze *Wszechświata*).

Tlenek azotu reaguje też z grupami tiolowymi i z centrami żelazowo-siarkowymi białek.

W jakich procesach pośredniczy tlenek azotu? Najważniejszą jego funkcją wydaje się być obniżanie ciśnienia krwi wskutek relaksacji mięśni gładkich naczyń krwionośnych. W roku 1980 wykazano istnienie śródbłonkowego czynnika relaksacyjnego (EDRF), który zmniejsza napięcie mięśni gładkich ścian naczyń krwionośnych. Potem okazało się, że czynnikiem tym jest po prostu tlenek azotu. Taka prosta cząsteczka? Część badaczy podtrzymywała pogląd (a pewna część jeszcze podtrzymuje), że EDRF tożsamy jest nie tyle z tlenkiem azotu, co z kompleksem tlenu azotu z jakimś związkiem tiolowym (czyli z jakimś nitrozotiolem). Nitrozotiole uwalniają tlenek azotu i są formami „przechowywania” tlenu azotu, więc różnica poglądów wydaje się nie tak zasadnicza — tak czy inaczej, aktywnym czynnikiem jest chyba tlenek azotu, od początku wolny czy też uwalniany z połączenia ze związkiem tiolowym; wiąże się on z cyklazą guanylową w komórkach mięśni gładkich.

Tlenek azotu hamuje też agregację płytek krwi i ich adhezję (przyleganie) do komórek śródbłonka oraz adhezję granulocytów i pełni funkcje modulatora (a jak sądzą niektórzy, być może także lokalnego mediatora) w układzie nerwowym. Sugerowano, że może uczestniczyć w niektórych procesach związanych z zapamiętywaniem, a w skórze przyspiesza gojenie się ran.

Wymienione powyżej (i inne) korzystne z punktu widzenia homeostazy organizmu role pełni tlenek azotu w stosunkowo niskich stężeniach. Wysokie stężenia tlenu azotu działają cytotoksycznie: tlenek azotu wydzielany w dużych ilościach przez makofagi uczestniczy w zabijaniu atakujących organizm patogenów. Wydaje się też, że pośredniczy w zjawisku neurotoksyczności wywoływanym przez glutaminy. Czy działanie cytotoksyczne wywiera sam tlenek azotu czy jakiś produkt jego reakcji? Wróćmy do tego pytania na łamach *Wszechświata*. Zbyt duże wytwarzanie tlenu azotu jest też groźne w sytuacji wstrząsu: może wtedy dojść do tak silnego obniżenia ciśnienia krwi, że grozi to zejściem śmiertelnym. Często mówi się więc, że w niskich (nanomolarnych) stężeniach tlenek azotu jest przyjazny, w wysokich (mikromolarnych) — groźny. Cóż — nie on jeden; to przejaw bardziej ogólnej prawidłowości biologicznej.

Grzegorz Bartosz

DROBIAZGI

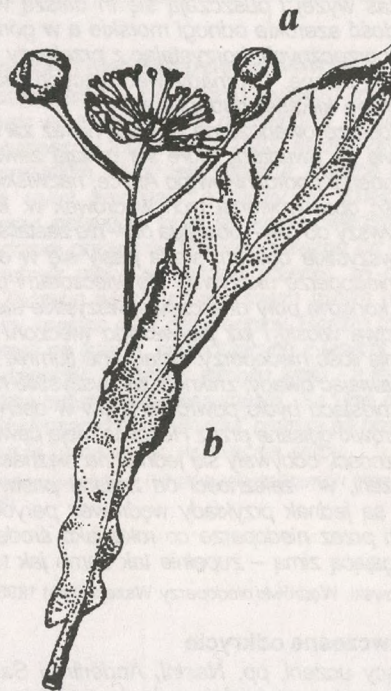
Co zniekształca kwiatostany lipy?

Na kwiatostanach lip *Tilia spp.* występują charakterystyczne wyrośla (zoocecidia). Zniekształcenia te w bieżącym roku masowo wystąpiły lokalnie w południowej Polsce, m.in. na niektórych lipach drobno-listnych *Tilia cordata* Mill. w Ojcowskim Parku Narodowym — na Złotej Górze oraz w pobliżu Bramy Krakowskiej. Sprawcą zniekształceń poszczególnych zawiązków kwiatów jest drobna muchówka *Contarinia tiliarum* (Kieffer) z rodziny pryszczarkowatych *Cecidomyiidae*. Zasiedlony przez larwę tego gatunku pączek kwiatowy jest owalny lub okrągławy, mięsisto nabrzmiaty, długości od 5 do 8 mm (ryc. 1a).

U podstawy kwiatostanu znajdująca się podsadka jest uszkodzana przez roztocza (*Acarina*) *Phytoptus tetratrichus tetratrichus* (Nalepa) z rodziny szpecielowatych *Eriophyidae*. Na brzegu zaatakowanej podsadki można zauważyć wąską, ciasno podgiętą wyrośl długości od 2 do 10 mm i wysokości ok. 1 mm, przypominającą węzełkowate zgrubienie (ryc. 1b).

Jak już wspomniano, wyrośla te wystąpiły lokalnie masowo. Z uwagi na to, że kwiatostany lipy stanowią cenny surowiec zielarski znany pod nazwą „Inflorescentia Tiliae”, należy zbierać tylko pełnowartościowe kwiatostany, bez tych zniekształceń.

Małgorzata Skrzyńska



Ryc. 1. Kwiatostan lipy *Tilia sp.* uszkodzony przez a – *Contarinia tiliarum* (Kieffer), natomiast podsadka kwiatostanu przez b – *Phytoptus tetratrichus tetratrichus* (Nalepa) (według Buhra, 1965). Powiększone ok. 2 ×

WSZECHŚWIAT PRZED 100 LATY

Egzotyczne pająki

M. W. L. Distant w sprawozdaniu z ekskursji zoologicznej w Transwaalu opisuje niektóre pająki tam spotykane. Jednym z nich jest *Harpactira gigas*. Ukąszenie tego pająka zabija natychmiast żabę. Jest ono także trującym dla innych zwierząt. Pająk tego gatunku spostrzeżony został przez młodego kota i częściowo przeżerł zjedzony. Kot prawie natychmiast zachorował: potykał się, padał, z trudnością oddychał i zdawał się bliskim śmierci. Po kilku godzinach jednak działanie jadu zaczęło przechodzić. Objawy zatrucia nie były wywołane przez jad, znajdujący się wewnątrz ciała pająka, lecz przez pewną substancję drażniącą, pochodzącą z jego uwłosienia.

Inny pająk, zamieszkujący Amerykę południową, *Mygale avicularia* (ptasznik), pokryty jest również włoskami drażniącymi. Włoski te za dotknięciem obłamują, się bardzo łatwo i więzną w palcach, wywołując szczególne drażnienie, doprowadzające prawie do szaleństwa. Pierwszy egzemplarz zabity przez p. de Bates był preparowany przezeń bez należytej ostrożności, co stało się powodem trzydniowych cierpień badacza.

W Transwaalu znajduje się jeszcze ciekawy pająk, żyjący gromadnie w pewnego rodzaju gniazdach nieprawidłowej budowy. Jestto *Stegodyphus gregarius*, którego gniazdo z jego mieszkańcami było wystawione na widok publiczny w ogrodzie Towarzystwa zoologicznego w Londynie. Gniazdo to, niekiedy bardzo obszerne, przypomina nieprawidłowy worek

z licznymi przegrodami i chodnikami, wewnątrz Pająki przykrywają gniazdo zeschniętymi liśćmi, tak że trudno je zauważyć.

St. M. (Miklaszewski) Pająki Transwaalu. Wszechświat 1898, 17, 591 (11 IX)

Prymitywna immunologia

Leczenie wścieklizny w górnym Egipcie zasada się na smarowaniu całego ciała ukąszonego przez wściekle zwierzę człowieka maścią z rozartego mleczu pacierzowego zwierzęcia.

Beduinowie zalecają tym przypadku zjedzenie wątroby tegoż zwierzęcia. Ciekawe, że u wielu ludów w różnych częściach świata spotyka się twierdzenie, że choroby spowodowane przez zwierzęta, leczą się przez użycie tegoż lub innego organu tegoż samego zwierzęcia.

Jan T. (Tur) Leczenie wścieklizny w górnym Egipcie. Wszechświat 1898, 17, 592 (11 IX)

Podróże nietoperzy

Wędrowni niedoperzy ograniczają się wogóle mniejszą przestrzenią i bywają zazwyczaj spowodowane przez brak pożywienia, najczęściej dorywczy; zwierzęta te, nie znajdując dość pokarmu na jednym miejscu, przenoszą się na inne, zwykle niezbyt odległe.

W ten sposób wędrują największe z niedoperzy rudawki (*Pteropus*), zwane także psami latającymi. Zamieszkują one ciepłe strony Afryki i Azji. Z nastaniem zimy budzą się

całe ich gromady z uspienia i wylatują na żer długim sznurem pod wodzą starego przewodnika. Przyleciawszy do ogrodu lub lasu, obsiadają tłumnie drzewa owocowe i objadają je doszczętnie z owoców. Zazwyczaj ofiarą ich żartoczości padają lasy i ogrody w najbliższej okolicy. Jeżeli jednak nie znajdują w nich dostatecznego pożywienia, wznoszą się wówczas wyżej i puszczają się in dalszą wędrówkę: przelatują dość szerokie odnogi morskie a w górach lecą wzdłuż dolin poprzecznych, korzystając z przelęczy dla dostania się na drugą stronę. Gromady wędrujących rudawek wynoszą czasem po kilkaset osobników.

Niedoperze owadożerne wędrują nieraz za stadami bydła, a właściwie za owadami, które się uwijają zawsze tłumnie koło stad. Jeden z podróżników po Afryce, nazwiskiem Henglin, miał możliwość obserwowania tych wędrówek w. krainie Bogosów. „Przybywszy do niej – powiada on – nie zastaliśmy we wioskach bydła wszystkie bowiem stada pasły się w dolinach górskich Barki; niedoperze ukazywały się wieczorami bardzo nielicznie. Ale ku końcowi pory deszczowej wszystkie stada ściągnęły do sąsiedztwa wioski i już pierwszego wieczoru powiększyła się ogromnie ilość niedoperzy. Latały one tłumnie koło stad co noc, wytawiając owady, zniknęły zaś wszystkie natychmiast, skoro po miesiacu było powróciło znów w doliny”.

Wędrówki opisane przez Henglina mają pewien charakter peryodyczności, odbywały się jednak na nieznacznej stosunkowo przestrzeni, w zależności od zmiany pastwisk przez bydło. Znałe są jednak przykłady wędrówek peryodycznych, odbywanych przez niedoperze co roku jako środek ratunku przed nadciągającą zimą – zupełnie tak samo jak to czynią ptaki.

B. Dykowski. Wędrówki niedoperzy. Wszechświat 1898, 17, 594 (18 IX)

Przedwczesne odkrycie

Włoscy uczeni, pp. Nasini, Anderlini i Salvadori, badając widma gazów, wydzielających się z solfatar w Pozzuoli i z fumarol Wezuwiusza, zauważyli cały szereg linii, nieodpowiadających widmu żadnego ze znanych pierwiastków. Najciekawszym jest to, że jedna dosyć jasna linia (o długości fali 631,5–631,6) zupełnie odpowiada jednej z linii widma korony słonecznej; linią tę przypisywano pierwiastkowi coronium, daleko lżejszemu od wodoru. Oprócz tego znaleziono cały szereg linii, analogicznych z niektórymi liniami widma rtęci, chociaż najwybitniejszych linii tego pierwiastku nie zauważono. Włoscy badacze skłonni są do przypuszczenia, że linie te należą do całego szeregu nowych pierwiastków.

Jan L. (Lewiński) Nowy pierwiastek. Wszechświat 1898, 17, 605 (18 IX)

Myszy plażowe

Na północ od portu w Dublinie znajdują się wydmy piaszczyste, utworzone sztucznie sto lat temu przy budowie portu. Wydmy te zamieszkuje mnóstwo myszy, które kształtem i wymiarami zbliżone są zupełnie do myszy zwykłej (*Mus musculus*), lecz różnią się od tej ostatniej jasno-żółtem ubarwieniem oraz niektórymi obyczajami: kopią one nory w piasku i tam się gnieźdzą. P. Lyster Jameson opisując tę nową odmianę oraz jej gniazda przypuszcza, że ubarwienie jej należy uważać za objaw mimetyzmu, czyli naśladownictwa ochronnego: mysz tak ubarwiona nie odbija od barwy piasku, na którym mieszka i w ten sposób łatwiej ująć może przed ptakami drapieżnymi.

Zważywszy wiek samych wydym należy przypuszczać, że odmiana ta powstać, musiała w ciągu stulecia. Fakt zaś, że wydmy przez nową odmianę zamieszkiwane są oddzielone wodą od ładu stałego tłumaczy nam utrzymanie w czystości nowopowstałej odmiany, przez uchronienie jej od krzyżowania ze zwykłym ciemno ubarwionym gatunkiem *Mus musculus*.

Jan T. (Tur) Nowa odmiana myszy. Wszechświat 1898, 17, 624 (25 IX)

Jeszcze jedno fałszywe odkrycie

P. Rydberg zwraca uwagę, na ważność odkrycia metargonu dla fizyki naszego układu planetarnego.

Oddawna już przypuszczano istnienie jakiejś atmosfery, otaczającej cały nasz układ słoneczny i wypełniającej przestrzeń międzyplanetarną, ale dopiero odkrycie nowego pierwiastku i stwierdzenie tożsamości jego widma z widmami Swana daje pewne podstawy faktyczne powyższej hipote-

zie. Istnienie takiej atmosfery ułatwiłoby rozwiązanie wielu zagadnień dotyczących komet i samego słońca.

Widmo metargonu zauważono:

- 1) w widmie absorpcyjnym słońca;
- 2) w widmie najwyższych części korony słonecznej;
- 3) w widmie wszystkich komet we wszystkich częściach przestrzeni międzyplanetarnej;
- 4) w gazach, zawartych w meteorach;
- 5) w atmosferze ziemi.

Dane te skłaniają nas do przypuszczenia, że metargon znajduje się wszędzie; zresztą, gdyby ten pierwiastek wchodził w skład atmosfery, wspólnej dla całego naszego układu planetarnego, należałoby oczekiwać uniwersalnego jego rozpowszechnienia.

Jan L. (Lewiński) Metargon i przestrzeń międzyplanetarna. Wszechświat 1898, 17, 605 (18 IX)

Gołębie alpinistów

Korespondent gazety *Journal de Genve* mówi, że będąc w Chamounix rozmawiał z Janem Payotem, starym dziewięćdziesięcioletnim, nestorem przewodników, znanym dobrze czytelnikom *Voyages en zigzag*.

Starzec ten, w pełni sił i trzeźwości umysłowej, opowiada, że pomiędzy szczątkami ekspedycji, która zginęła przed 50 ciał laty, znaleziono ciało gołębicy.

Dawniej przewodnicy rzeczywiście wnosili na wierzchołek Mont-Blanc gołębice, mające swe małe w dolinie; przywiązywano do jednego z piór ogonowych takiej gołębicy list, w celu przesłania wiadomości o szczęśliwym dotarciu do kresu podróży. Zaprzestano jednak tego zwyczaju, gołębice bowiem po większej części nie wracały do swych gniazd z powodu zimy.

Payot opowiada, że raz, pewnego gołębica wielokrotnie puszczana przez podróżnych wciąż do nich wracała. Fakt, analogiczny zdarzył się zapewne i z gołębiami Andreego. Gołębie z Chamounix nie były gołębiami pocztowymi, lecz odległość w prostym kierunku od miejscowości, do których je posyłało, była bardzo krótką, co nam pozwala na wyprośzenie wniosku że zimno paraliżuje siły fizyczne gołębi lub też niska temperatura wpływa na pewne zboczenia ich ciekawego instynktu oryentowania się w kierunku.

St.M. (Miklaszewski) Zimno i gołębie. Wszechświat 1898, 17, 591 (11 IX)

Gwiazdy a długowieczność

W *Bulletin de la Société Astronomique de France* znajdujemy następne dane, co do nadzwyczajnej długości życia astronomów

	Rok śmierci:	Żył lat:
Fontenelle	1757	100
Karolina Herschel	1848	98
Cassini IV.	1845	97
Sir Edward Sabine	1872	94
Marya Sommerwille	1883	92
G. Biddel Airy	1892	90
Al. Humbold	1869	90
Palmieri	1896	89
Biot	1862	88
J. D. Cassini	1712	87
Halley	1742	86
Schwabe	1876	86
Longomontanus	1647	85
Newton	1727	84
W. Herschel	1822	84
D. Bernouilli	1782	82
Legendre	1833	82
Piazzi	1826	80

Poza tem przytoczyć należy jeszcze imiona Lalandea, Laplacea, Lagrangea, Galileusza, Heweliusza, Eulera, J. Her-

schla, którzy żyli po 75 - 80 lat, oraz wspomnieć że Marcin Poczub, Jan Śniadecki i Jan Baranowski również sędziwego dożyli wieku.

Jan T. (Tur) Długowieczność astronomów. Wszechświat 1898, 17, 607 (18 IX)

Zapach domu

Bethe wprost rozgniała mrówkę i cieczą stąd powstałą smarował osobniki z tego samego gniazda—wówczas te ostatnie były rozpoznawane w domu jako swoje. Gdy zaś użyto do tego cieczy z mrówek obcych, wówczas wysmarowane nią osobniki po powrocie do mrowiska były zabijane przez swoje towarzyszek.

Jeżeli obmyjemy mrówkę alkoholem 30 procentowym, następnie wodą, a wreszcie cieczą z mrówek z obcego mrowiska pochodzących, wówczas mrówka taka będzie przyjęta w tem właśnie obcym mrowisku. Ponieważ w tym ostatnim przypadku mrówka taka różni się często kształtem wielkością i ubarwieniem od swych nowych towarzyszek, przeto oczywiście rozstrzyga tu tylko wyłącznie zapach.

Jeżeli obmytą alkoholem i wodą mrówkę wpuszczymy natychmiast po wyschnięciu do jej rodzinnego gniazda—zostanie ona przyjęta wrogo. Wbrew przeciwnie się dzieje, gdy po takiej kąpieli przetrzymamy mrówkę oddzielnie przez czas pewien—około dwudziestu czterech godzin—po upływie tego czasu będzie ona znów uznana za swoją w mrowisku.

Wobec tego uprawnionem się staje przypuszczenie, że osobniki tego samego gatunku i z tegoż samego gniazda

pochodzące, wydają specyjalny charakterystyczny zapach który zaczyna się wydzielać nanowo w kilkanaście godzin po sztucznej kąpieli i że tym właśnie zapachem mrówki kierują się w rozpoznawaniu się nawzajem.

Tę, nieznaną bliżej substancją woniejącą A. Bethe nazywa substancją gniazdową" (neststoff).

Jan Tur. Nowe przyczyny do psychologii mrówek. Wszechświat 1898, 17, 598 (18 IX)

Norweskie dzięcioły i niedźwiedzie przeciw telegrafowi

Oprócz zniszczenia słupów przez czas, owady i grzyby, bardzo dziwne bywają skutki niszczącej działalności zwierząt. Na wystawie elektryczności w Paryżu w r. 1881, można było oglądać, w dziale norweskim, słupy telegraficzne, mające na wierzchu dziurę na wylot przebitą! Te dziury, to dzieło ptaka dzięcioła czarnego i zielonego, który się karmi owadami, żyjącymi pod korą drzew gnijących. Dźwięki, zależne od drgania drutów, naprowadzają ptaka na przypuszczenie, że głos ten wydają owady. Zaczyna więc kuć słup swym silnym dziobem i robi w nim dziury, mające do 7 cm średnicy. Bardzo to często widzimy w Norwegii na liniach, sąsiadujących z lasami, zamieszkałymi przez dzięcioły. W tymże samym kraju i z tegoż powodu niedźwiedzie często słupy wywracają. Są one na miód bardzo łakome, a słysząc drgania drutów, biorą je za brzęczenie pszczoł i podkopują, a nakoniec wywracają słupy.

M. Twardowska. Wrogowie słupów i drutów telegraficznych. Wszechświat 1898, 17, 587 (11 IX)

ROZMAITOŚCI

Oofagia u salamandry *Desmognathus monticola*. Oofagia (zjadanie jaj) jest zjawiskiem dość często spotykanym u płazów ogoniastych. Jako obrona przed tym zjawiskiem u niektórych gatunków rozwinął się mechanizm opieki złoża jaj. Do takich gatunków należy *Desmognathus monticola* (rodzina salamandry bezpłucne — *Plethodontidae*). W 1995 r. prowadzono obserwacje tego gatunku w Georgii (USA). Jaja były ukryte w poziomej szczelinie w mokrej ścianie skalnej. Oprócz samicy pilnującej złoża 14 jaj w kryjówce przebywały dwie inne samice pilnujące wylęgu oraz kilka samiec nie pilnujących jaj i samców. Samica pilnująca wylęgu została wyjęta dla dokonania pomiarów, a po 15 minutach braku opieki ze złoża pozostały tylko 3 jaja, a dorosły osobnik miał głowę między pozostałościami wylęgu. Oofagiem okazała się samica z jajami w średnim stadium rozwoju. Po dokonaniu jej sekcji w żołądku i przelityku znaleziono brakujące 11 jaj o średnicy przeciętnie 4,8 mm. Jest to pierwszy przypadek oofagii u tego gatunku przez osobnika współgatunkowego. Obserwacja ta uwydatnia znaczenie opieki nad złożem jaj u tego gatunku. Przypomina to nieco podobne zachowania u niektórych ptaków, gdzie chwila nieuwagi ze strony pilnujących rodziców może doprowadzić do utraty legu.

Herpetological Review, 1997, 28 (2): 81-82

A. Żyłka

Niebezpieczny los tłuszczoszków. Schorzeniem, któremu poświęca się coraz więcej uwagi jest tzw. zespół metaboliczny, który wiąże się ze zwiększonym ryzykiem zawału serca, a który przejawia się cukrzycą oporną na insulinę, nadciśnieniem i podniesieniem poziomu cholesterolu i trójglicerydów w krwi. Większość osób dotkniętym tym schorzeniem to osoby otyłe.

Ostatnio w Finlandii przeprowadzono badania nad związkiem otyłości w wieku dziecięcym a występowaniem zespołu metabolicznego. Badaniami objęto ponad 700 osób

w wieku 35, 40 i 45 lat z miasta Pieksämäki; ponieważ ponad 400 z nich jako dzieci uczęszczały do szkół w Pieksämäki, znano także ich wzrost i wagę w wieku lat 7, kiedy szły do pierwszej klasy. W badanej grupie osób dorosłych 33% badanych było otyłych, a na zespół metaboliczny cierpiało 8% mężczyzn i 5% kobiet, przy czym 93% chorych było otyłych. Co więcej, trzy czwarte z tych osób były otyłe również jako dzieci. Badania sugerują, że otyłość utrzymująca się od dzieciństwa do dojrzałości jest bardzo poważnym elementem ryzyka i sugerują, że chroniczna otyłość wywołuje powstanie oporności na insulinę, co leży u podstaw całego zespołu metabolicznego.

Na szczęście, nie wszystkie grube dzieci wyrastają na osoby „puszyste” – około połowa z nich z wiekiem szczupleje. Co więcej, nie stwierdzono ani jednego przypadku, aby u szczupłej osoby będącej niegdyś grubym bobasem rozwinął się zespół metaboliczny. Można stąd wnioskować, że odchudzenie zbyt grubej pociechy może zapobiec zawałowi serca w przyszłości.

Br. Med. J. 317: 319-320 (1998)

J. Latini

Warto być dużym noworodkiem. Badania nad związkiem pomiędzy wagą przy urodzeniu a późniejszym zdrowiem przeprowadzono na grupie około 15 000 Szwedów i Szwedek, urodzonych w latach 1915-1929 w szpitalu uniwersyteckim w Upsali. Ponad rok przeżyło z tej grupy ponad 13 000 dzieci, z których do końca roku 1995 zmarło 30%. Przyczyny zgonu tych, którzy zmarli po roku 1952, można było bez trudu określić, ponieważ w tym czasie wprowadzono w Szwecji odpowiednik naszego PESELu i ważniejsze dane każdego Szweda były rejestrowane aż do śmierci.

Bardzo starannie wykonane badania udowodniły, że dobrze urodzić się ciężkim. Więcej noworodków cięższych nie tylko dożywało do 1 roku życia (co jest rzeczą dobrze znaną),

ale także mniejsza była ich umieralność w wieku pomiędzy pierwszym a czternastym rokiem życia. Co więcej, w wieku dojrzałym ryzyko śmierci na zawał serca jest odwrotnie skorelowane z wagą przy urodzeniu; innymi słowy: im noworodek cięższy, tym większa szansa na to, że serce będzie miało zdrowe. Jest to silniej zaznaczone u mężczyzn niż u kobiet. Osoby, które były cięższymi noworodkami, umierały też rzadziej na udar mózgu i w ogóle na większość chorób.

Waga przy urodzeniu zależy od czasu trwania ciąży i szybkości wzrostu płodu w macicy. Analiza danych wykazała, że

czynnikiem mającym znaczenie dla zmniejszenia zapadalności na choroby serca i krążenia jest właśnie szybkość wzrostu płodu. Ta szybkość zależy od wielu czynników i trudno w tej chwili wnioskować, który jest najważniejszy, można jednak ogólnie założyć, że płód tym szybciej rośnie, im bardziej komfortowe są warunki w łonie matki. Przynajmniej w części może tu bardzo pomóc odpowiednie zachowanie higieny ciąży.

Br. Med. J. 317: 241-245 (1998)

J. Latini

OBRAZKI MAZOWIECKIE

CO U PTAKÓW?

Kuropatwy na granicy miasta stały się prawie domowymi ptakami. Dwie spacerowały na boisku koło szkoły trójki, jedna koło kotłowni. Trznadel też jest jakiś dziwny. Zaprzyjaźnił się z wróblami i razem żerują koło drogi na działki.

ZMOKŁE KURY I KOGUTY

Po deszczu na łąkę koło Olszynek wyszło stado bażantów, których dawno tu nie widziałem. Były to trzy koguty i pięć kur. Wszystkie ptaki były przemoknięte, z pozlepianymi piórami i próbowały żerować na mokrej łące. Deszcz padał od kilku godzin i ptaki stojąc pod drzewami pewnie oczekiwały na przejaśnienie. Nie doczekały się jednak i wyszły szukać pożywienia w deszcz.

PRZELOTNE DYMÓWKI

10 IX — kilkadziesiąt przelotnych jaskółek lata nad zalewem, śmigają nad kożuchem rzęsy, przelatują nad brzegiem i nad ulicą Zawodzie. Cały czas pada drobny deszcz,

temperatura 10°C. Pewnie owadów niewiele uda się złowić, a ile energii traci się na loty.

11 IX — znowu nad zalewem i ul. Zawodzie lata stado dymówek, ale znacznie mniejsze.

12 IX — latało małe stado nad zalewem i ul. Zawodzie, kiedy było pochmurno i zimno. Gdy tylko zaświeciło słońce, znikły. W południe nie było ani jednej.

13 IX — drobny deszcz, nad podwórkiem Nadleśnictwa śmigało przez pół godziny spore stadko jaskółek, ale przy braku możliwości złowienia owadów poleciały dalej na południe.

PRZELOTNE ZIĘBY

W końcu września duże stado zięb, ze sto sztuk, żerowało na ugorze naprzeciw lotniska obok dużego stada gawronów. Ptaki przelatywały grupami po kilkanaście sztuk na inny ugor, gdzie zaraz zniknęły, stawały się niewidoczne w zielonej trawie. W końcu całe stado zerwało się i przeleciało na lotnisko. Inne stado zięb widziałem jeszcze później na skraju Lasu Karwackiego od strony Rogowa.

Z. Polakowski

RECENZJE

Ralph A. Pflingsten and Floyd L. Downs (eds.): *Salamanders of Ohio*. Ohio Biol. Surv. Bull., New Series, vol. 7, no. 2, Columbus 1989, s. xx + 315, barwnych plansz 29, cena \$ 30.00

W ostatnich latach w piśmiennictwie herpetologicznym daje się zauważyć tendencję do monograficznych podsumowań wiedzy o mniejszych i większych grupach systematycznych płazów i gadów bądź to całego świata, bądź też tylko pewnych rejonów. Przykładem takiej monografii jest omawiana książka dotycząca płazów ogoniastych jednego tylko stanu w USA. Obok edytorów poszczególne rozdziały napisało jeszcze 13 specjalistów. Praca jest poświęcona pamięci Charlesa Walkera – pioniera systematycznych badań herpetologicznych w stanie Ohio.

Książka składa się z 22 rozdziałów. W części wstępnej krótko omówiono cele i zawartość książki. C. Walkerowi poświęcono wspomnienie – podano tu jego życiorys, badania i zasługi dla poznania herpetofauny Ohio, a w rozdziale

2 R.A. Pflingsten opisuje swoje pierwsze spotkanie z Walkerkem.

Rozdział 3 stanowi ogólna charakterystyka salamander – podano tu zwięzłe informacje o biologii i zachowaniu tych płazów. W rozdziale 4 przedstawiono systematykę i wymieniono gatunki płazów ogoniastych zamieszkujących Ohio, a w rozdziale 5 omówiono badania nad *Urodela* w tym stanie. Rozdział 6 przynosi wskazówki odnośnie do zbierania salamander, przy czym zwrócono uwagę na gatunki zagrożone. Krótko omówiono też zagrożenia tych płazów i sposoby ochrony (np. zamykanie niektórych dróg w czasie szczytu wędrówek tych zwierząt w okresie rozrodczym). Pod względem częstości występowania salamandry zostały podzielone na 4 grupy: obfite, pospolite, niepospolite i zagrożone. Z 25 gatunków *Caudata* żyjących w Ohio do pierwszej grupy zaliczono 6, do drugiej – 4, do trzeciej – 7, a do czwartej – 3. *Ambystoma opacum* została tu policzona podwójnie – jako niepospolita w południowym Ohio i jako zagrożona w północnej części stanu.

W kolejnym rozdziale omówiono zasady, jakie przyjęto dla zasadniczej części książki, tj. opisów gatunków. Zamieszczono tu dokładne mapy stanu z podziałem na hrabstwa.

Rozdział 8 przynosi informacje o budowie geologicznej stanu, przy czym dużo miejsca poświęcono tym aspektom geologii, które miały wpływ na rozmieszczenie salamander, a w rozdziale 9 omówiono podział fizjograficzny Ohio, zwracając uwagę w jakich habitatach w poszczególnych sekcjach fizjograficznych można znaleźć salamandry.

W rozdziale 10 zamieszczono wskazówki do oznaczania salamander. Jest to istotne, gdyż pozycja systematyczna niektórych form (np. z rodzaju *Ambystoma*) nie jest jeszcze ostateczna i wówczas autorzy nie traktują ich jako odrębne gatunki. Kolejny rozdział zawiera klucze do oznaczania *Caudata* Ohio (doprowadzone w większości do gatunku).

Rozdział 12 poświęcono stadiom larwalnym. Dokładnie omówiono tu różne aspekty morfologii larw, zwracając uwagę na różnice w wykształceniu niektórych cech między larwami żyjącymi w strumieniach i w stawach. W dalszej części dokładniej scharakteryzowano larwy poszczególnych pięciu rodzin mających swych przedstawicieli w Ohio. Najszerzej potraktowane zostały rodziny *Ambystomatidae* i *Plethodontidae*. W kolejnych dwóch rozdziałach zamieszczono klucze do oznaczania larw salamander żyjących w stanie.

Zasadniczą część książki stanowi przegląd i omówienie gatunków spotykanych w granicach stanu. Opisy gatunków są poprzedzone krótką charakterystyką rodziny. Dla poszczególnych gatunków podano nazwę łacińską z nazwiskiem autora, nazwę angielską, opis wyglądu, rozmiar i dymorfizm płciowy, rozmieszczenie, zwyczaje i historię życia, zachowanie, dodatkowe uwagi oraz wykaz stanowisk. Każdy gatunek jest ukazany na czarno-białej fotografii. Na małej mapce zaznaczono rozmieszczenie w USA, a na dużej rozmieszczenie w stanie. Na zakończenie tej części przedyskutowano gatunki, których obecność w Ohio była notowana, ale obecnie brak pewnego potwierdzenia ich występowania (*Plethodon dorsalis*) oraz gatunki, których występowanie jest prawdopodobne ze względu na stwierdzenie ich stanowisk w pobliżu granic stanu (*Siren intermedia*, *Desmognathus monticola*, *D. welleri*, *Plethodon dorsalis* i *P. kentucki*). Oczywiście, konieczne są tu dalsze badania terenowe.

Na zakończenie zamieszczono słownik terminów naukowych, adresy towarzystw herpetologicznych w Ohio, kod do skrótów kolekcji muzealnych, z których korzystano, bibliografię oraz indeks nazw i terminów.

Zamyka książkę 29 kolorowych plansz, na których ukazano niektóre biotopy zamieszkiwane przez salamandry oraz fotografie i rysunki przedstawiające formy dorosłe i larwalne w różnych stadiach oraz dla kilku gatunków jaja w różnym stopniu rozwoju.

Najwięcej rozdziałów i opisów gatunków przygotowali edytorzy, ale mimo że dalszych 13 autorów pisało poszczególne partie tekstu, tom jako całość jest bardzo spójny. W zasadzie opisy form są doprowadzone do poziomu gatunku (choć w niektórych przypadkach dyskutowane są podgatunki żyjące w Ohio), co może sprawiać, że opis jest zbyt ogólny jak na tego typu monografię. Może należałoby też podać rok opisania gatunku i odnośniki do oryginalnych opisów, tym bardziej że w kilku przypadkach autorzy nie rozstrzygają definitywnie przynależności systematycznej form żyjących w Ohio (np. w obrębie *Eurycea bislineata* czy *Ambystoma texanum*). W sumie omówiono 25 gatunków należących do 5 rodzin.

Książka dostarcza bardzo dużo wiadomości odnośnie do biologii poszczególnych gatunków (np. zachowanie, biologia rozrodu, rozwój jaj i larw), chociaż niektóre zagadnienia potraktowane są skrótowo (np. opieka nad jajami u niektórych gatunków). W związku z tym może ona być dla czytelnika kompendium wiedzy o dużej części fauny *Caudata* północno-amerykańskich. Znaczenie książki jako źródła wiedzy o płazach ogoniastych wykracza poza stan Ohio, a

nawet poza Amerykę Północną. W wielu przypadkach może ona być wykorzystana jako pomoc porównawcza przy opracowywaniu tych płazów w innych rejonach.

Szate ilustracyjną stanowią rysunki ukazujące różne elementy morfologii form dorosłych (np. cechy dymorficzne u kilku gatunków), jak i larwalnych. W tym ostatnim przypadku jest to pomocne, np. przy korzystaniu z kluczy do oznaczania larw. Bardzo dobre barwne fotografie ukazują biotopy zamieszkiwane przez salamandry, same zwierzęta (często w barwnych wariantach), jaja kilku gatunków w różnych fazach rozwoju czy larwy. Na mapach zaznaczono stanowiska dawne i obecne.

Reasumując jest to bardzo rzetelna monografia płazów ogoniastych jednego tylko stanu, daje ona jednak wyobrażenie o bogactwie tej fauny w Ameryce Północnej. Z pewnością będzie ona interesującą lekturą nie tylko dla herpetologów amerykańskich, ale także dla wszystkich interesujących się tą grupą płazów.

Antoni Żyłka

Oliver L. Gilbert, *Städtische Ökosysteme*. Aus den Englichen von Dagmar Krüger. Wissenschaftlicher Bearbeiter Uwe Starfinger, Radebeul 1995, Neumann Verlag, ss. 247, ISBN 3-7402-0137-1

Oliver L. Gilbert jest znanym wykładowcą architektury krajobrazu na Uniwersytecie Sheffield w Anglii. Głównym przedmiotem jego zainteresowań naukowych jest ekologia miasta, rozumiana jako badanie miejskich ekosystemów. Przy tym zajmuje się on głównie występującą w dużych miastach florą i fauną. Do niedawna miasta były mało interesujące dla ekologów, którzy poszukiwali przede wszystkim obszarów wolnych od wpływów antropogenicznych. Do najbardziej zbadanych miast należą obecnie w Anglii Sheffield, Leicester i Londyn, a także Berlin w Niemczech. We wszelkich badaniach flory i fauny miast należy uwzględnić dominującą rolę człowieka. W ujęciu O.L. Gilberta wyróżniamy trzy podstawowe typy ekosystemów (krajobrazów): techniczne, gdzie naturalny krajobraz zastąpiony jest przez sztuczne elementy wytworzone przez człowieka; ogrodowe, gdzie elementy biologiczne funkcjonują pod ciągłą kontrolą człowieka; ekologiczne, gdzie występuje jeszcze przyroda z małym udziałem człowieka. W przypadku ocen ekosystemów miejskich należy uwzględniać inne czynniki niż w typowych ekosystemach, np. dostępność, estetykę, bliskość do centrum miasta, niewrażliwość na zakłócenia.

Praca O.L. Gilberta *Ekosystemy miejskie* stanowi kompendium wiedzy na temat ekosystemów miejskich. Autor uwzględnia przy tym nie tylko literaturę angielską, ale także europejską (w tym polską) i amerykańską, a nawet japońską. Aby w krótkiej recenzji wskazać na bogactwo przedstawionej w książce problematyki wymienię najważniejsze rozdziały książki: „Charakterystyka miejskiej flory i fauny”; „Klimat miejski i zanieczyszczenie powietrza”; „Gleby na obszarach miast”; „Dynamika wegetacji”; „Nieucztyki miejskie”; „Obszary przemysłowe; Kolej”; „Ulice; Śródmieście”; „Parki miejskie”; „Ogródki działkowe”; „Cmentarze”; „Ogrody przydomowe”; „Rzeki, kanały, stawy, jeziora, wodociągi”; „Lasy”; „Życie z naturą”.

Ekosystemy miejskie różnią się zasadniczo od otaczających je obszarów rolniczych. Dotyczy to szczególnie klimatu w miastach, znaczenia budowli, zanieczyszczenia powietrza, a także całkowicie odmiennych gleb. Cechą miast jest występowanie licznych obcych organizmów, często celowo uprawianych lub hodowanych. Przykładowo w przydomowym ogrodzie w Leicester uprawiano 183 gatunki roślin obcego pochodzenia. Stąd też spontaniczna flora miasta zawiera szereg uciekinierów ogrodowych. Dużo gatunków ro-

ślin występujących obecnie dziko w miastach pochodzi z Ameryki Północnej, Europy Południowej, a nawet z Japonii. Bogata flora miejska pojawia się jednak tylko w dużych miastach (powyżej 50 000 mieszkańców). Szacuje się, że przykładowo w Berlinie występuje tylko 50% gatunków pochodzenia rodzimego.

W dużych miastach powstały liczne nowe nisze dla zwierząt. Szczególnie duże są populacje wróbla domowego, a także sroki, gawrona, orzechówki i mewy srebrzystej. Również kilka gatunków ssaków przystosowało się z sukcesem do życia w dużych miastach: szczur, szara wiewiórka, jeż czy karłowaty nietoperz, a nawet lis. Występuje szereg bezkręgowców, zwłaszcza w ogrodach i parkach. Te ostatnie zajmują często 50% powierzchni miast, chociaż pozostają nadal mało zbadane przez ekologów. Jest charakterystyczne, że żyjące w miastach rośliny i zwierzęta są optymalnie przystosowane do warunków siedliska.

Flora i fauna w miastach znajduje się pod wpływem dynamicznych oddziaływań człowieka. Gdy nie zachodzą istotne zakłócenia antropogeniczne, to tworzy się w końcu – w wyniku sukcesji – trwała roślinność złożona z drzew, krzewów czy zbiorowisk roślin zielnych. Powierzchnie miejskie charakteryzują się na ogół wysokim stopniem zmian środowiska, a cykl rozwoju roślinności wynosi zazwyczaj 50-60 lat. Jest charakterystyczne, że w ekosystemach miejskich występują duże różnice regionalne. Charakterystycznymi ekosystemami miejskimi są: nieużytki miejskie, obszary przemysłowe, parki miejskie, ogródki działkowe,

cmentarze, ogrody, przydomowe, lasy miejskie. W ostatnich latach nastąpił szybki przyrost nieużytków miejskich, które szybko i spontanicznie pokrywane są przez roślinność. Uważane są one często za niepożądane, chociaż stanowią „prawdziwe” miejskie wspólnoty życiowe. Najbardziej znanym gatunkiem jest starzec *Senecio squalidus*, któremu towarzyszą inne jednoroczne rośliny. W późniejszych latach pojawiają się trawy i wysokie byliny, a w końcu także rośliny drzewiaste. Obszary te posiadają swoisty świat zwierząt, zwłaszcza bezkręgowych. Wbrew utartym opiniom także śródmieścia, a więc centra dużych miast, posiadają charakterystyczny świat roślin i zwierząt. W miastach istnieją też duże obszary zieleni, które są pod szczególną opieką człowieka. Są to parki miejskie, ogródki działkowe, ogrody przydomowe, cmentarze i lasy miejskie. Wszystkie one znacznie się różnią między sobą, chociaż stanowią – często bogaty – obszar życia flory i fauny.

Książka O.L. Gilberta *Ekosystemy miejskie* stanowi cenną pracę poświęconą ekologii miasta. Uświadamia nam ona bogactwo żywej przyrody w warunkach miejskich i przemysłowych. Może być bardzo użyteczna dla biologów (zwłaszcza ekologów), architektów i urbanistów, a także dla czynnych już zawodowo planistów miejskich i specjalistów planowania przestrzennego. Stanowi także ciekawą lekturę dla socjologów i psychologów oraz ogółu czytelników zainteresowanych problematyką dużych miast.

Eugeniusz Kościński

LIST DO REDAKCJI

Pierwsza ścieżka przyrodnicza w województwie tarnowskim

W dniu 18 kwietnia 1998 roku została otwarta pierwsza ścieżka przyrodnicza w województwie tarnowskim. Otwarcie ścieżki zaangażowało obchody Dni Ziemi w województwie. W otwarciu uczestniczyli przedstawiciele: Urzędu Wojewódzkiego w Tarnowie, Dyrekcji Parków Krajobrazowych województwa tarnowskiego, Administracji Lasów Państwowych, organizacji ekologicznych, samorządów gminnych, nauczyciele i młodzież szkół tarnowskich oraz autorzy ścieżki.

Znajduje się ona na terenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego w miejscowości Polichty-Sucha Góra należącej do gminy Gromnik. Jej stała trasa pozwala na pro-

wadzenie systematycznych obserwacji przyrody w różnych porach roku. Pomaga w tym wydany przez Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Tarnowie przewodnik z planem ścieżki. Przewodnik zawiera komentarze do kolejnych przystanków oznakowanych w terenie.



Ryc. 2. Uroczystość otwarcia ścieżki. Fot. autora



Ryc. 1. Początek ścieżki, wejście na łąkę. Fot. autora

Walorem ścieżki jest duża różnorodność siedlisk. Na tak krótkiej trasie (około 2 km) jest śródleśna łąka, strumień górski, las łęgowy, staw z roślinnością wodną oraz zbiorowisko kwaśnej jodliny.

Zapraszamy do zwiedzania ścieżki. Wszelkie informacje dla zainteresowanych udzielane są w Dyrekcji Parków Krajobrazowych woj. tarnowskiego: 33-100 Tarnów, ul. Narutowicza 38, tel. (014) 21 76 41.

Ryszard Kozik



DENDRYTY MANGANOWE pochodzenia mineralnego. Fot. W. Strojny



ŚLINIK WIELKI *Arion susus*. Fot. Andrzej Górz