

Rozdział VII

PASOŻYTY ZAWLECZONE, EKSPANSYWNE I INWAZYJNE W FAUNIE POLSKI *The alien and invasive parasites in current fauna of Poland*

Teresa Pojmańska
Katarzyna Niewiadomska

Instytut Parazytologii im. W. Stefańskiego Polskiej
Akademii Nauk, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa;
e-mail: teresa.pojmanska@upcpoczta.pl

Rozdziały:

1. Wstęp
2. Pierwotniaki *Protozoa*, miksozporidia *Myxosporea* i mikroszporidia *Microsporea*
3. Płazińce *Platyhelminthes*: przywry monogeniczne *Monogenea*, przywry digeniczne *Digenea*, tasiemce *Cestoda*
4. Nicienie *Nematoda*
5. Kolcogłowy *Acanthocephala*
6. Stawonogi *Arthropoda*: skorupiaki *Crustacea*, pajęczaki *Arachnida*, owady *Insecta* z rzędu muchówek *Diptera*
7. Omówienie podsumowujące

Literatura

Streszczenie/Summary

Wstęp

Pasożyty zajmują poczesne miejsce w różnorodności biologicznej Ziemi, stanowiąc, jak się oblicza, ponad 50% zarejestrowanych gatunków żywych organizmów. Organizmy pasożytnicze można znaleźć zarówno pośród *Prokaryota* (wszystkie wirusy, wiele gatunków bakterii), jak i *Eukaryota* (wśród wszystkich wyróżnianych królestw). Wśród organizmów zwierzęcych, lub wcześniej zaliczanych do królestwa zwierząt, gatunki pasożytnicze rekrutują się głównie spośród pierwotniaków i licznych grup bezkręgowców. Nie ma prawie gatunków pasożytniczych wśród kręgowców; nieliczne gatunki ryb i nietoperzy żywiące się krwią innych kręgowców prowadzą tryb życia na pograniczu pasożytnictwa i drapieżnictwa, a u niektórych ptaków, np. dzikich kaczek *Anatidae* czy kukułki *Cuculus canorus* obserwuje się tzw. pasożytnictwo lęgowe, czyli podrzucanie własnego potomstwa (jaj) do gniazd innych gatunków ptaków. Natomiast żywicieli pasożytów rekrutują się z wszystkich grup żywych organizmów; zarówno *Protozoa*, jak i *Metazoa*. Jak pisze np. Combes (1999) nie ma żywego osobnika, który nie miałby choć jednego pasożyta. Dlatego w naturalnych i półnaturalnych ekosystemach należy je traktować na równi z innymi żywymi organizmami, uwzględniając ich rolę w samoregulacyjnych procesach systemu ekologicznego. Uwaga ta nie odnosi się do pasożytów człowieka oraz związanych z nim roślin i zwierząt.

Głównym czynnikiem wyznaczającym obszary występowania gatunków pasożytniczych jest obecność wszystkich żywicieli, koniecznych do zamknięcia cyklu rozwojowego, czyli do wyprodukowania potomstwa, zapewniającego trwałe populacji danego gatunku w zajmowanym przez niego ekosystemie, co nie znaczy, że granice te są wyznaczone raz na zawsze. Gatunki pasożytnicze, jak wszystkie inne żywe organizmy mogą opanowywać nowe, często bardzo odległe od pierwotnych, rejony geograficzne, a także kolonizować nowych żywicieli, jednak w większości przypadków dzieje się to przy udziale ich właściwych żywicieli. Wprawdzie niemal wszystkie pasożyty mają wolno żyjące formy dyspersyjne (oocysty *Protozoa*, jaja lub larwy *Metazoa*), które mogą przemieszczać się z prądem wody lub z wiatrem, bądź przyczepione do wędrujących żywych organizmów (zjawisko forezy), ale ten rodzaj transportu ma z reguły ograniczony zasięg. W warunkach naturalnych główną rolę w rozprzestrzenianiu pasożytów mają różnego rodzaju wędrówki ich żywicieli, szczególnie okresowe migracje niektórych gatunków ryb i wielu gatunków ptaków. Od wieków na przemieszczanie się żywicieli, a z nimi także pasożytów, wpływał człowiek, który zawiółkł wiele gatunków wolno żyjących drogą morską (na statkach handlowych), ułatwił wędrówkę ryb poprzez przekopywanie kanałów, „wymuszał” i w dalszym ciągu „wymusza” wędrówkę zwierząt przez zmiany krajobrazu, a także świadomie przenosił i przenosi z różnych względów zwierzęta w nowe rejony geograficzne. Także sam, jako żywiciel, rozprzestrzenił wiele swoich pasożytów, niekiedy na duże odległości (np. przywry z rodziny *Schistosomatidae* - z Afryki Zwrotnikowej do Ameryki Środkowej i Południowej). Aklimatyzacji niektórych pasożytów w zupełnie nowych dla nich warunkach sprzyja między innymi podnoszenie temperatury wody zrzucanej do zbiorników z elektrociepłowni, jak również obserwowane od kilkunastu lat globalne ocieplenie się klimatu. Ten ostatni czynnik może wywoływać również odwrotny skutek: wymarcie żywicieli „zimnolubnych”, nieumiejących się przystosować do subtropikalnych temperatur, co może pociągnąć za sobą ekstynkcję niektórych gatunków pasożytów.

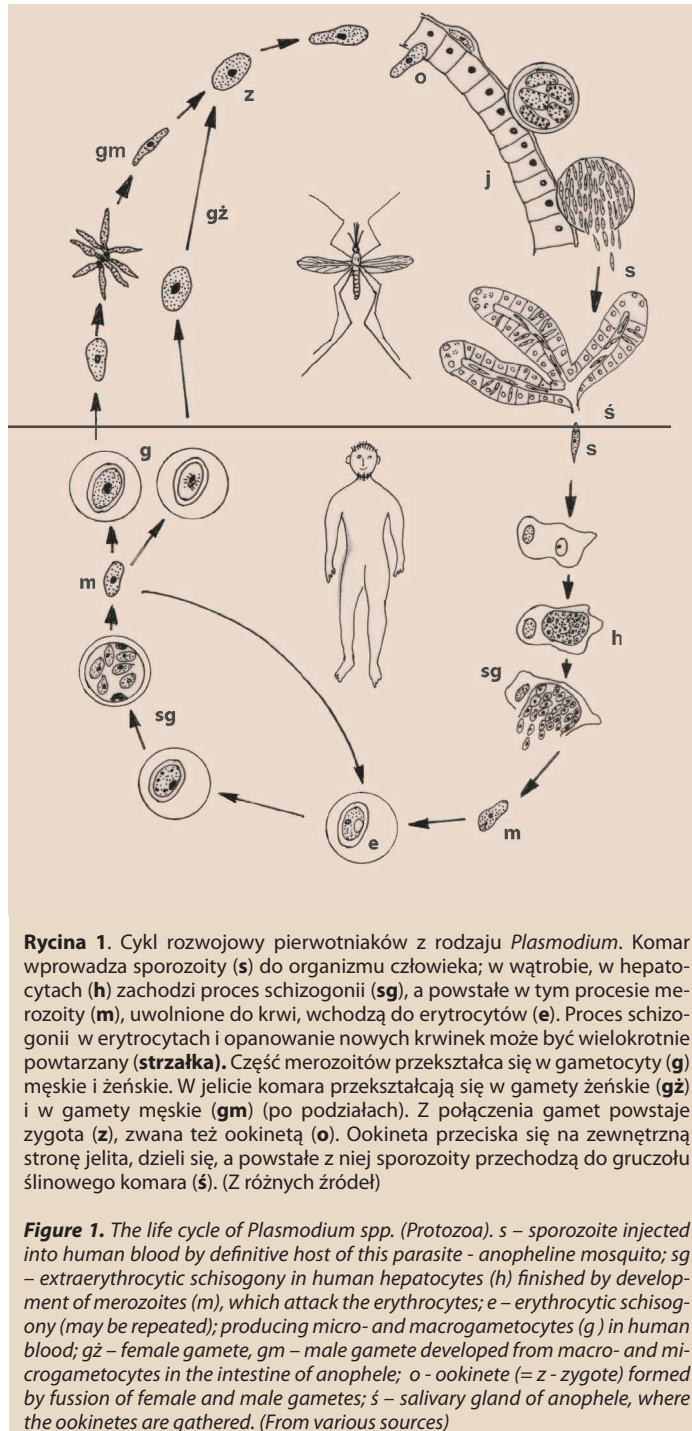
Ze strony pasożyta, ważnym czynnikiem, pozwalającym zawleczonym gatunkom trwale opanować nowe środowisko jest stopień ich plastyczności - możliwość wykorzystania innego, niż pierwotny, organizmu jako swojego żywiciela. Im większa taka plastyczność, mówiąc inaczej - im mniejsze wymagania co do fizjologicznych właściwości żywiciela lub większe zdolności przełamania bariery obronnej żywiciela, tym większa szansa na poszerzenie kręgu żywicieli, a tym samym na skolonizowanie nowego środowiska.

W Polsce badania pasożytów różnych kręgowców zostały podjęte na początku XX wieku, a prowadzone na większą skalę po II Wojnie Światowej zostały wzbogacone o studia nad ich cyklami rozwojowymi w powiązaniu z zagadnieniami ich ekologii. Wyniki badań faunistycznych zostały podsumowane w kilkunastu syntetyzujących opracowaniach - katalogu fauny Polski (Grabda 1971a; Prost 1972), w nieukończonych dotychczas katalogach fauny pasożytnej Polski (Grabda 1971b; Grabda-Kazubska 1972; Sulgostowska i Czaplińska 1987; Złotorzycka 1990; Czapliński i wsp. 1992; Okulewicz 1997; Sulgostowska 1997; Pojmańska 1998), w spisie zwierząt Polski (Grabda-Kazubska 1997; Niewiadomska 1997; Pojmańska 1997; Sandner 1997), w katalogach fauny wybranych rejonów Polski: Pienin (Grabda-Kazubska 2000), Puszczy Białowieskiej (Drózd i wsp. 2002b), a ostatnio podsumowane w spisie pasożytniczych helmintów Polski (Pojmańska i wsp. 2007) i w spisie fauny Polski (Niewiadomska i Pojmańska 2008; Okulewicz 2008; Pojmańska i Niewiadomska 2008). Istnieje ponadto wiele prac oryginalnych, opublikowanych po wydaniu większości tych katalogów, zawierających dane faunistyczne i wzbogacających listę pasożytniczej fauny Polski. Upraszczając nieco zagadnienie, można uznać gatunki zarejestrowane do połowy XX wieku u rodzimych żywicieli za gatunki rodzime (zagadnienie komplikuje się w odniesieniu do pasożytów notowanych np. u ptaków badanych tylko w trakcie wiosennych lub jesiennych przelotów). Co do późniejszych rejestracji - analiza danych z piśmiennictwa światowego pozwala wyodrębnić gatunki zawleczone z żywicielami, trafiającymi do Polski przypadkowo lub celowo introdukowanych, a w odniesieniu do niektórych prześledzić ich dalsze losy, podobnie, jak niektórych rodzimych, ekspansywnych pasożytów. W niektórych przypadkach można pokusić się o przewidywanie, jakich zmian można spodziewać się w faunie pasożytniczej Polski.

Omówimy te zagadnienia w układzie dużych jednostek taksonomicznych pasożytów (typów, gromad lub rzędów).

Pierwotniaki *Protozoa*, miksosporydia *Myxosporidia* i mikrosporydia *Microsporea*

Te trzy grupy do niedawna były traktowane równorzędnie jako gromady w jednym podkrólestwie; obecnie przeważa pogląd, że tylko *Protozoa* należą do królestwa *Protista*, natomiast *Myxosporidia* i *Microsporea* nie są organizmami jednokomórkowymi, a *Microsporea* nawet nie



Rycina 1. Cykl rozwojowy pierwotniaków z rodzaju *Plasmodium*. Komar wprowadza sporozycy (s) do organizmu człowieka; w wątrobie, w hepatocytach (h) zachodzi proces schizogonii (sg), a powstałe w tym procesie merozoity (m), uwolnione do krwi, wchodzą do erytrocytów (e). Proces schizogonii w erytrocytach i opanowanie nowych krwinek może być wielokrotnie powtarzany (strzałka). Część merozoitów przekształca się w gametocyty (g) męskie i żeńskie. W jelicie komara przekształcają się w gamety żeńskie (gż) i w gamety męskie (gm) (po podziałach). Z połączenia gamet powstaje zygota (z), zwana też ookinetą (o). Ookineta przeciska się na zewnętrzną stronę jelita, dzieli się, a powstałe z niej sporozycy przechodzą do gruczołu ślinowego komara (ś). (Z różnych źródeł)

Figure 1. The life cycle of *Plasmodium* spp. (Protozoa). s – sporozoite injected into human blood by definitive host of this parasite – anopheline mosquito; sg – extraerythrocytic schizogony in human hepatocytes (h) finished by development of merozoites (m), which attack the erythrocytes; e – erythrocytic schizogony (may be repeated); producing micro- and macrogametocytes (g) in human blood; gż – female gamete, gm – male gamete developed from macro- and microgametocytes in the intestine of anophele; o – ookinete (= z - zygote) formed by fusion of female and male gametes; ś – salivary gland of anophele, where the ookinetes are gathered. (From various sources)

reprezentują królestwa *Animalia*. Omawiamy je jednak razem ze względu na ich długie historyczne związki w literaturze.

Pasożytnicze pierwotniaki *Protozoa* stanowią bardzo zróżnicowaną grupę pod względem ich biologii i ekologii. Niektóre gatunki są pasożytami zewnętrznymi

(żyją na powierzchni ciała żywicieli lub w ich jamach ciała kontaktujących się ze środowiskiem zewnętrznym, jak np. skrzelach ryb, czy jama płaszczowa mięczaków), inne są pasożytami wewnętrznymi, a miejscem ich lokalizacji są światła narządów (np. światło jelita lub przewodów moczowych), przestrzenie międzykomórkowe narządów miękkich (wątroba, nerki, płuca), lub wnętrza komórek. Niektóre mają prosty cykl rozwojowy, to znaczy mają tylko jednego żywiciela i jedną formę dyspersyjną wydalaną do środowiska zewnętrznego, inne mają cykl złożony - przechodzą przez fazę rozwoju w tak zwanym żywicielu pośrednim, w którym mogą rozmnażać się bezpłciowo, i fazę rozwoju w żywicielu ostatecznym, w którym dochodzi do wytwarzania gamet i rozwoju płciowego.

W Polsce dość dobrze poznana jest fauna pierwotniaków ryb. Są to głównie gatunki rodzime, o zasięgu ogólnopolskim, o różnym stopniu przywiązania do gatunków żywicielskich. Badania prowadzone w stawach hodowlanych w Żabieńcu k. Warszawy wykazały (Pojmańska i Chabros 1993), że wszystkie siedem gatunków notowanych u karpia: *Trichodina domerguei* (Wallengren, 1897), *T. mutabilis* Kazubski et Migala, 1968, *T. nigra* Lom, 1960, *T. pellucidus* Ehrenberg, 1838, *T. subtilis* Lom, 1959, *Chilodonella hexasticha* (Kiernik, 1909), *Ch. piscicola* (Zacharias, 1894) stwierdzono także u przynajmniej jednego z trzech gatunków ryb introdukowanych z Chin – amura *Ctenopharyngodon idella*, tołpygi białej *Hypophthalmichthys molitrix* i tołpygi pstrej *Aristichthys nobilis*, hodowanych wspólnie z karpem *Cyprinus carpio*. Można w tym przypadku mówić o ekspansji tych gatunków na nowych żywicielach. Nie stwierdzono natomiast u karpia nieoznaczonego do gatunku pierwotniaka z rodzaju *Apiosoma*, znalezione go na skrzelach wszystkich trzech introdukowanych gatunków ryb, prawdopodobnie zawleczonego z tymi rybami; gatunek ten wprowadził się do Polski, ale nie przełamał bariery żywicielskiej.

Z medycznego punktu widzenia ważne są niektóre gatunki pierwotniaków z grupy *Amoebozoa* (z rodzaju *Acanthamoeba*, *Entamoeba*), *Apicomplexa* (*Cryptosporidium*, *Toxoplasma*), *Kinetoplastida* (*Trypanosoma*, *Leishmania*), *Retortomonada* (*Giardia*), chorobotwórcze dla człowieka. Większość to gatunki kosmopolityczne lub przynajmniej europejskie, znane i notowane w Polsce od dawna. Na szczególną uwagę zasługują jednak pierwotniaki z rodzaju *Plasmodium* (zarodźce malarii), zawleczone do Polski z krajów subtropikalnych i tropikalnych. Plazmodia mają złożony cykl rozwojowy z przemianą pokoleń; kilku bezpłciowych w żywicielu pośrednim i płciowych w żywicielu ostatecznym (Rys. 1). Cztery gatunki są patogeniczne dla człowieka, który jest dla nich żywicielem pośrednim. Żywicielem ostatecznym i jednocześnie wektorem (przenosicielem do człowieka) są komary z rodzaju *Anopheles*.

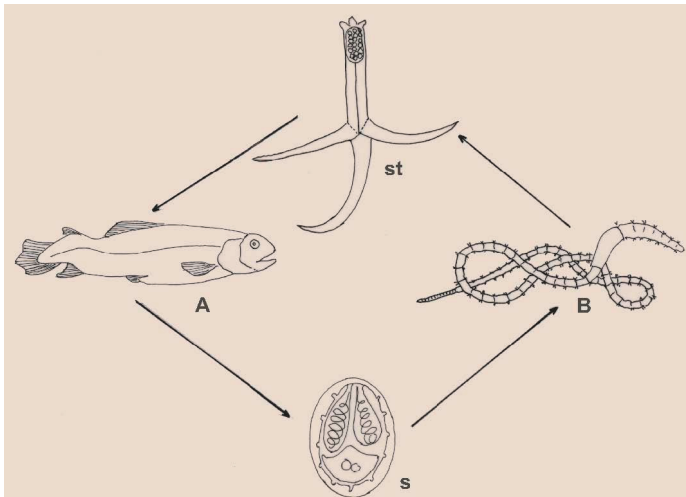
Polska była niegdyś krajem, w którym endemicznie występował co najmniej gatunek *Plasmodium vivax* Grassi

et Feletti, 1890, na co wskazują dane zebrane w okresie międzywojennym, kiedy wprowadzono rejestrację zachorowań na malarię; w roku 1921 zarejestrowano prawie 53 000 przypadków malarii o nieokreślonej etiologii, w roku 1938, po podjęciu walki z tą chorobą, 316 przypadków, wywołanych głównie przez *Plasmodium vivax*, ale także (u repatriantów) przez *P. falciparum* Welch, 1897. Byłaby to pierwsza w Polsce rejestracja gatunku zawleczonego. W trakcie i po drugiej wojnie światowej liczba zachorowań ponownie wzrosła, ale intensywne akcje antymalaryczne (zastosowanie DDT do zwalczania komarów), a także fakt, że część terenów malarycznych znalazła się poza granicami Polski, doprowadziła do tego, że Polska została w roku 1968 uznana przez Światową Organizację Zdrowia za kraj wolny od malarii (Szata 2001).

W przypadku gatunków z rodzaju *Plasmodium*, obok obecności żywicieli ostatecznych i pośrednich, koniecznych do zamknięcia cyklu, potrzebna jest jeszcze odpowiednia temperatura, w której następuje sporogonia (rozdzielenie płać) w ciele komarów. Dla *P. vivax* jest to temperatura co najmniej 16°C przez około 30 dni lub wyższa (do 27°C) przez odpowiednio krótszy czas. Od lat 60. XX w. w Polsce nie notowano lokalnych zachorowań na malarię, ale istnieje realne niebezpieczeństwo ponownego zadomowienia się w naszym kraju *P. vivax*, a także wprowadzenia pozostałych gatunków, w tym najgroźniejszego dla człowieka, często śmiertelnego, tropikalnego gatunku *P. falciparum*. Gatunki te rokrocznie są zawleczane przez osoby, które zarażają się w krajach subtropikalnych i tropikalnych (rocznie kilkunastu chorych na malarię jest w Polsce hospitalizowanych; Dziubek 2001), a ich cykl może się zamknąć, gdyż w Polsce występują komary z rodzaju *Anopheles*, a także coraz częściej notujemy wiosną i latem temperatury, umożliwiające rozwój i rozród tych pasożytów.

Od czasu do czasu stwierdza się u pacjentów powracających z tropików leishmaniozę, ale gatunki z rodzaju *Leishmania* dotychczas nie aklimatyzowały się w Polsce.

Miksozporidia *Myxospora* (obecnie typ) są grupą wyłącznie pasożytniczą. Jak już wspomniano, jej przynależność do królestwa *Protista*, a tym samym do grupy *Protozoa*, została zakwestionowana. Ze względu na złożoną, wielokomórkową budowę sporoblastów zawierających liczne spory (formy dyspersyjne), są uważane za *Metazoa* i wiązane z parzydełkowcami - *Cnidaria*. Są to pasożyty o złożonym cyklu rozwojowym (Rys. 2). Żywicielami ostatecznymi są ryby i płazy, żywicielami pośrednimi pierścienice. Rozwijające się w nich formy (triacinomyxon - Rys. 2 st) są tak różne od form płciowych (Rys. 2s), że do czasu poznania pełnego cyklu rozwojowego traktowane były jako samodzielne gatunki wyodrębniane w oddzielną gromadę *Actinomyxidia*. Niezwykłą cechą pełnego cyklu życiowego tych pasożytów jest to, że w obu żywicielach zachodzą proce-



Rycina 2. Cykl rozwojowy *Myxobolus cerebralis* (*Myxosporea*) z udziałem dwóch żywicieli: ryby (A) i skąposzczeta (B). Uwolnione z ryby spory (s) opadają na dno zbiornika, a połknięte przez skąposzczeta, przechodzą kilka procesów podziałów i namnażania. Ostatni proces płciowy (sporogeneza) prowadzi do wytworzenia pansporocysty, która zawiera 8 spor typu triactinomyxon (st). Te spory w wodzie opuszczają pansporocystę i, swobodnie pływając, mogą atakować rybę lub być przez nią zjadane. W organizmie ryby zachodzą również podziały i sporogeneza, prowadząca do powstania pansporoblastu z dwiema sporami. (Na podstawie danych z Prost 1996)

Figure 2. Two-host life cycle of *Myxobolus cerebralis* (*Myxosporea*) A – fish, B – oligochaete; spores (s) enclosed within sporoblast swallowed by oligochaete pass the process of sporogenesis finished by production of pansporocyst with eight triactinomyxons (st); expelled to external environment they are released in water and can attack fishes; in this host they multiply in the process of sporogony, producing the germ cells. After their fusion they develop into two-spores pansporoblasts (from various sources).

sy rozmnażania bezpłciowego (niekiedy kilkakrotnie) i rozmnażanie płciowe (sporogeneza), prowadzące do wytworzenia spor. Nie można więc w tym cyklu wyróżnić żywiciela pośredniego i ostatecznego, choć obaj są potrzebni do zamknięcia cyklu; spory ze skąposzczeta nie zarażą innego skąposzczeta, a spory z ryby nie zarażą innej ryby.

W Polsce zarejestrowano kilkanaście autochtonicznych gatunków *Myxosporea*, o różnym stopniu specyficzności żywicielskiej. Do gatunków zawleczonych należy *Sphaerospora carassii* Kudo, 1919, stwierdzona, między innymi, na karpniu, tołpydze białej i tołpydze pstrej w hodowli mieszanej (Pojmańska i Chabros 1993). Jest to gatunek ekspansywny, który opanował kilka gatunków ryb rodzimych i stał się trwałym elementem fauny pasożytniczej ryb w całej Europie.

Mikrosporydia *Microsporea* (obecnie typ) obejmują również wyłącznie gatunki pasożytnicze. Pozycja systematyczna *Microsporea* nie została do końca wyjaśniona, jednak wyniki drobiazgowych badań morfologicznych i biochemicznych skłaniają wielu badaczy do umieszczenia tej pasożytniczej grupy w królestwie grzybów. *Microsporea* są wewnątrzkomórkowymi pasożytami bezkręgowców

i kręgowców, niektóre są patogeniczne dla człowieka. W Polsce badania nad tą grupą pasożytów rozwijają się od niedawna i na szerszą skalę prowadzone są w odniesieniu do bezkręgowców wodnych, dlatego nie można na razie formułować prawie żadnych wniosków na temat rodzimego, czy obcego pochodzenia poszczególnych gatunków. Dotychczas wykazano możliwość aklimatyzacji dwóch gatunków mikrosporydiów związanych z kielzami pontokaspijskimi *Ponotgammarus robustoides* i *Obessogammarus crassus*, które, według Jażdżewskiego i wsp. (2002) dotarły do Zalewu Wiślanego i dolnej Wisły prawdopodobnie drogą: Niemen (gdzie były introdukowane jako pokarm dla ryb) - Zalew Kuroński, i obecnie występują nie tylko w dolnym odcinku Wisły i Zalewie Wiślanym, ale także w Zalewie Szczecińskim. Udowodniona więc została ekspansja tych gatunków żywicieli w kierunku zachodnim. Badania parazytologiczne prowadzone w przybrzeżnych wodach Bałtyku i w Zalewie Wiślanym wykazały u nich obecność dwóch niewątpliwie zawleczonych gatunków mikrosporydiów: *Nosema pontogammari* Owcharenko et Kuradina, 1987 i *Thelohana* sp., wcześniej notowanych u tych żywicieli na Ukrainie. Pasożytów tych nie stwierdzono w rodzimych gatunkach kielży, badanych na tych samych stanowiskach (Ovcharenko i Wita 2007); pasożyty pozostały „wierne” swoim pierwotnym żywicielom.

Gatunki z rodzaju *Nosema* są także pasożytami pszczół. *N. apis* Zander 1909 znany jest w Europie od dawna jako pasożyt pszczoły miodnej *Apis mellifera* L., ale pod koniec XX wieku został opisany w Chinach drugi gatunek - *N. ceranae* Fries, Da Silva, Slemenda et Pieniazek, 1996, początkowo u pszczoły wschodniej *Apis cerana*, a w r. 2004 na Tajwanie również u pszczoły miodnej, dla której jest znacznie bardziej patogeniczny, niż *N. apis*. W 2005 r. pasożyt ten został zarejestrowany w Hiszpanii, a ostatnio wykryto go także w próbach chorych pszczół w Polsce (Kasprzak i Topolska 2007). Pasożyt ten dostał się do Europy prawdopodobnie wraz z importowanymi z Azji zarażonymi matkami pszczoły *Apis mellifera*.

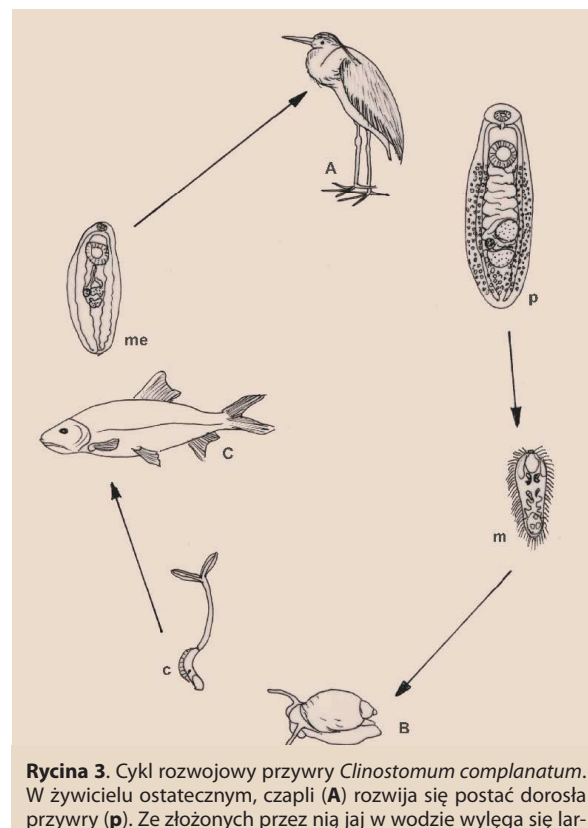
Płazińce *Platyhelminthes*: przywry monogeniczne *Monogenea*, przywry digeniczne *Digenea*, tasiemce *Cestoda*

Wszystkie wymienione gromady płazińców zawierają wyłącznie gatunki pasożytnicze, ale, choć należą do wspólnego taksonu szczebla typu, różnią się między sobą znacznie morfologią i biologią, w tym charakterem cyklu rozwojowego.

Przywry monogeniczne *Monogenea* są pasożytami zewnętrznymi o prostym cyklu rozwojowym, z jedną larwą - onkomiracydium, która jest formą dyspersyjną.

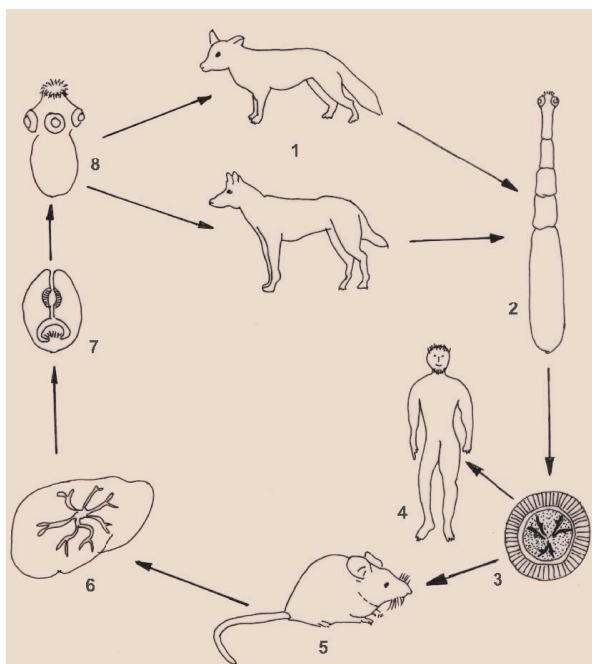
W Polsce występują niemal wyłącznie gatunki pasożytujące na rybach; tylko jeden gatunek - *Polystoma integerrimum* (Frölich 1791) - jest pasożytem płazów. Większość gatunków charakteryzuje się bardzo wąską specyficznością żywicielską, ograniczoną do jednego, niekiedy kilku spokrewnionych gatunków ryb. Dotychczas w naszym kraju zarejestrowano 113 gatunków rodzimych *Monogenea* oraz 10 gatunków zawleczonych, które stały się trwałymi elementami fauny Polski. Są to: *Cleidodiscus monticelli* (Cognetti de Martis, 1924) i *Gyrodactylus fairporti* (Van Cleave, 1921) na introdukowanym sumiku karłowatym *Ameiurus nebulosus*, *Dactylogyrus aristichthys* Long et Yu, 1958; *D. hypophthalmichthys* Achmerov, 1952; *D. lamellatus* Achmerov, 1952; *D. nobilis* Long et Yu, 1958; *D. suchengtai* Gusev, 1962 i *Paradiplazoon marinae* Achmerov, 1974 przywleczone z Chin wraz z introdukowanymi rybami - amurem i dwoma gatunkami tołpyg (Pojmańska i Chabros, 1993), oraz *Pseudodactylogyrus anguillae* (Yin et Sproston, 1948 i *P. bini* (Kikuchi, 1929) - pasożyty węgorza *Anguilla anguilla* pochodzące z Dalekiego Wschodu (Chiny, Japonia), gdzie notowane były na innych gatunkach ryb z rodzaju *Anguilla* i prawdopodobnie zostały przywleczone do Europy z importowanym narybkiem (Sobecka i Pilecka 2003; Bystydzieńska i wsp. 2005). Ostatnio na rybach *Perccottus glenii* (trawianka lub byczek; gatunek, który już w 1912 r. pojawił się w Europie, a od 1993 r. notowany jest w Polsce), wyłowionych z wrocławskiego zbiornika retencyjnego na Wiśle, znaleziono również zawleczoną z Dalekiego Wschodu przywrę nonogeniczną *Gyrodactylus proterorhini* Ergens. 1964, wcześniej w Europie notowaną na Słowenii i Ukrainie (Mierzejewska i wsp. 2010). Ten gatunek ma również szanse dalszego rozprzestrzeniania się w Polsce wraz ze swoim żywicielem. Ponadto zarejestrowano 4 gatunki pochodzenia obcego, które utrzymują się na swoich żywicielach głównie w hodowlach akwariowych, ale niekiedy wynoszone do otwartych wód Polski. I tak na gupikach *Poecilia reticulata* wyłowionych ze śródmiejskiego jeziora w Warszawie znaleziono *Gyrodactylus turnbuli* Harris, 1986 - gatunek pochodzący z Singapuru (Laskowski 1992). Na pirapityndze *Piaractus brachypomus* pochodzącej z Ameryki Południowej, a wyłowionej z podgrzewanego kanału w Szczecinie znaleziono po raz pierwszy i opisano nowy gatunek *Mymarothecium viatorum* Boeger, Piasecki et Sobecka, 2002. Z Ameryki Południowej (dorzecze Amazonki) pochodzi także przywra *Sciadicleithrum variabilum* (Mizelle & Kritsky, 1969) stwierdzona na skrzelach dyskowców *Symphosodon aequifasciatus* i ich hybryd z hodowli akwariowych w Szczecinie. Jest to drugie, po Czechach, stwierdzenie tego gatunku pasożyta w Europie (Sobecka i wsp. 2010, 2012). Niewątpliwie z hodowli akwariowych pochodziła również wyłowiona z kanału szczecińskiego panga (prawdopodob-

nie hybryda *Pangasiodon hypophthalmus* i jakiegoś innego pokrewnego gatunku) - na której skrzelach Więcaszek i wsp. (2009) stwierdzili azjatycki gatunek monogenicznej przywry *Thaparocleidus caecus* (Mizelle & Kritsky, 1969). *Gyrodactylus turnbuli* prawdopodobnie występuje w Polsce w hodowlach akwariowych gupika (chyba nikt nie badał pod tym względem ryb akwariowych), natomiast trudno spekulować na temat dalszych losów pozostałych trzech gatunków. Trzeba jednak brać pod uwagę, że hodowla piranii i innych egzotycznych ryb zrobiła się modna, podgrzane wody niektórych zbiorników stwarzają możliwości przeżycia tych ryb w półnaturalnych ekosystemach, a - jak widać



Rycina 3. Cykl rozwojowy przywry *Clinostomum complanatum*. W żywicielu ostatecznym, czapli (A) rozwija się postać dorosła przywry (p). Ze złożonych przez nią jaj w wodzie wylęga się larwa miracydium (m), która penetruje do ślimaka (B), żywiciela pokoleń partenogenetycznych (sporocysty i redi). W rediach rozwijają się cerkarie (c), które wychodzą do wody i penetrują do ryby (C) - żywiciela pośredniego. Cerkarie przekształcają się w metacerkarie (me). Po zjedzeniu zarażonej ryby przez czaplę w jej przewodzie pokarmowym rozwija się postać dorosła. (Original)

Figure 3. The complex life cycle of *Clinostomum complanatum* (Digenea). A - the definitive host (heron) of sexual generation harbouring adult digenean (p); the eggs of parasite are released with host feces into environment (water), where miracidium (m), the larva of partenogenetic generation, hatched. B - mollusc - the host of two partenogenetic generations (sporocyst and redia); redia produces many cercariae (c), the first larvae of sexual generation, which are expelled to water; C - fish, the intermediate host of sexual generation, in which cercaria develops into the second larva, me - matecercaria; ingesting with fish by heron achieves the sexual maturation (orig.).



Rycina 4. Cykl rozwojowy tasiemca *Echinococcus multilocularis*. W jelicie lisa (rzadziej psa) (1) żyje postać dorosła tasiemca (2), a wytwarzane przez niego liczne jaja zawierające larwę - onkosferę (3) są wydalane do środowiska zewnętrznego. Po połknięciu przez żywiciela pośredniego - najczęściej gryzonia (5), onkosfera opuszcza skorupkę jajową, osiedla się w wątrobie (6) i rozwija do stadium larwy, która ma postać rozgałęzionej torbIELI zawierającej liczne skoleksy (7, 8). W jelicie żywiciela ostatecznego (1) każdy skoleks może rozwinąć się w dorosłego tasiemca. Onkosferą może też zarazić się też człowiek (4) (żywiciel pośredni). Rozwijająca się najczęściej w wątrobie torbIEL wielojamowa, jest poważnym zagrożeniem dla zdrowia i życia osób zarażonych (Niewiadomska i Pojmańska 2004).

Figure 4. Life cycle of *Echinococcus multilocularis* (Cestoda). 1 – the definitive host (most often fox) of the adult cestode (2), which produces the eggs enclosing oncosphere (3); eggs spread in the environment can be ingested by intermediate host, most often rodent (5), but also humans (4); oncosphere settles in liver (6), and develops into great, ramified larva with many scolices (7, 8), called multilocular or alveolar one; in the intestine of definitive host each scolex can develop into adult cestode (from Niewiadomska & Pojmańska 2004).

na przykładzie różnych innych porzucanych zwierząt - nie tylko egzotycznych - niektórzy „miłośnicy zwierząt” pozbywają się swoich pupilów, jeśli zaczynają im przeszkadzać.

Jak można wnioskować z tej dużej liczby aklimatyzowanych gatunków *Monogenea*, te pasożyty zewnętrzne ryb wykazują szeroki zakres tolerancji względem temperatury otoczenia; najważniejszym warunkiem trwałości populacji w biocenozie jest obecność odpowiedniego gatunku żywiciela. W zasadzie wszystkie zawleczone gatunki przywr monogenicznych pozostały „wierne” swoim właściwym żywicielom. Nieliczne wyjątki - to opanowanie europejskiego gatunku węgorza przez dwa gatunki z rodzaju *Pseudodactylogyrus*, a w chowie stawowym w polikulturze - jeden przypadek znalezienia pasożyta amura - *Dactylogyrus lamellatus*

Achmerov, 1952 - na karpniu, oraz jeden przypadek stwierdzenia pasożyta karpia - *D. extensus* Müller et Van Cleave, 1932 - na tołpydze pstrej. Ponieważ niektóre gatunki introdukowanych ryb nie były dotychczas poddane badaniom parazytologicznym, można spodziewać się występowania w faunie Polski jeszcze innych zawleczonych gatunków przywr monogenicznych.

Przywry digeniczne *Digenea* są pasożytami wewnętrznymi, o skomplikowanym cyklu rozwojowym z przemianą co najmniej dwóch pokoleń rozmnażających się partenogenetycznie (tzw. partenity - sporocysty i redie) i pokolenia hermafrodytycznego rozmnażającego się płciowo (tak zwane stadium dorosłe). W stadium dorosłym pasożytują u kręgowców (tylko pojedyncze gatunki mają prognetyczne larwy dojrzewające w bezkręgowcach), natomiast żywicielem sporocyst i redii są niemal wyłącznie mięczaki (głównie ślimaki, rzadziej małże). W cyklu występują dwie formy dyspersyjne: miracydia będące wynikiem rozmnażania płciowego (larwa pierwszego pokolenia partenit - sporocysty macierzystej), i cercarie - będące wynikiem rozmnażania ostatniego pokolenia partenit - sporocysty potomnej lub redii (larwa postaci dorosłej). U wielu gatunków w cyklu występuje trzecia larwa - metacercaria - rozwijająca się z cercarii w żywicielu pośrednim. Żywicielami pośrednimi mogą być bezkręgowce lub (rzadziej) kręgowce.

W Polsce zarejestrowano dotychczas ponad 330 gatunków *Digenea* dojrzewających w rybach, płazach, gadach, ptakach i ssakach. Większość to gatunki rodzime, ale spora liczba przywr jest zawleczana wraz z wędrującymi żywicielami, niekiedy na duże odległości. Do takich gatunków należy na przykład *Aporocotyle simplex* Odhner, 1910 stwierdzona w płastudze *Limanda limanda* odłowionej w Zatoce Gdańskiej. Właściwym rejonem występowania tej przywry są zimne wody Arktyki, Północnego Atlantyku i Północnego Pacyfiku, gdzie pasożytuje we krwi kilkunastu gatunków ryb morskich (Rolbiecki 2007). Gatunkami zawlekanymi mogą być pasożyty notowane w Polsce u czterech gatunków drozdów *Turdus*, wyłącznie w trakcie ich migracji: wiosennej - *Michajlovia migrata* Pojmańska, 1973, i jesiennej - *Brachylaima arcuata* (Dujardin, 1845), *B. mesostoma* (Rudolphi, 1803), *Euamphimerus pancreaticus* Baer, 1960, *Lutztrema monenteron* (Price et McIntosh, 1935), *Mosesia sittae* Oshmarin, 1970, *M. microsoma* (Sing, 1962), *Psilotornus confertus* Machalska, 1974 (Machalska 1980), gatunki spotykane w mewach *Larus* zalatujących znad Bałtyku - *Cardiocephaloides longicollis* (Rudolphi, 1819) i *Nephromonorch a lari* (Timon-David, 1933), *Apatemon somateriae* Dubois, 1948 w edredonach *Somateria mollissima*, a także: *Holostephanus curonensis* (Szidat, 1933) i *Meiogymnophallus minutus* (Cobbold, 1859) w łodówkach *Clangula hyemalis* znajdowane w ptakach zimujących na pobrzeżu Bałtyku (patrz: Pojmańska i wsp. 2007). Z punktu widzenia możliwości aklimatyzacji w Polsce ciekawe są przywry *Clinostomum complanatum*

(Rudolphi, 1810) i *Euclinostomum heterostomum* (Rudolphi, 1809), oba ciepłolubne, w zasadzie niemające odpowiednich warunków do rozwoju w naszym klimacie, przynoszone do nas wiosną przez czaple siwe *Ardea cinerea*. Otóż w jeziorze Gosławskim, sztucznie podgrzewanym wodami zrzutowymi z elektrociepłowni Pątnów, znaleziono na skrzelach dwóch ryb metacerkarie jednego z tych gatunków (Grabda-Kazubska 1974), co świadczy o możliwości zamknięcia cyklu w tym jeziorze. Miracydia, wylęgłe z jaj, które dostały się do wody z kałem czapli, musiały znaleźć odpowiedniego ślimaka, w którym rozwinęły się cercarie, a te opanowały skrzela ryby i rozwinęły się do postaci metacerkarii, stadium inwazyjnego dla czapli (Rys. 3). Podobne możliwości może mieć *Michajlovia migrata*, przywlekana prawdopodobnie z okolic Morza Śródziemnego (Europa lub Afryka).

Wśród pasożytów ssaków kopytnych dwa gatunki przywr wykazują tendencje ekspansywne. Są to: *Parafasciolopsis fasciolaemorpha* Ejsmond, 1932; pierwotnie pasożyt łosia *Alces alces*, oraz *Fascioloidea magna* (Bassi, 1875) zawleczona do Europy z jeleniem wirginijskim *Odocoileus virginianus* i jeleniem watipi *Cervus elaphus canadensis*. Ten drugi gatunek przywry opanował najpierw rodzime jeleniowate. Oba gatunki przywr, dzięki wędrówkom swoich żywicieli kolonizują w Polsce nowe tereny, a jednocześnie oba zarażają owce i bydło domowe, wywołując u tych zwierząt ciężkie schorzenia.

Do gatunków ginących należy zaliczyć przywrę *Codonocephalus urniger* (Rudolphi, 1819) - pasożyta bąka *Botaurus stellaris* i bączka *Ixobrychus minutus*, żywicielem pośrednim jest żaba wodna *Rana esculenta*. Przyczyną zanikania tego gatunku przywry jest zapewne drastyczne zmniejszenie się liczby jego żywicieli ostatecznych.

Tasiemce Cestoda są również pasożytami wewnętrzными o złożonym cyklu rozwojowym, ale bez przemiany pokoleń. Formą dyspersyjną jest larwa - onkosfera - najczęściej zamknięta w otoczkach jaja, wydalanego do środowiska zewnętrznego z kałem żywiciela. Żywicielami ostatecznymi są kręgowce, żywicielami pośrednimi bezkręgowce i kręgowce. W cyklu *Cestoda* (w zależności od charakteru rozwoju) może być jeden lub dwóch żywicieli pośrednich. Przechodzenie z żywiciela do żywiciela jest zawsze bierne; larwa musi dostać się do kolejnego żywiciela „per os”, połknięta wraz z pokarmem.

W Polsce zarejestrowano dotychczas około 280 gatunków tasiemców, niemal wyłącznie gatunków autochtonicznych. Trzy gatunki, *Flamingolepis liguloides* (Gervais, 1847); *F. megalorchis* (Lühe, 1898) oraz *Gynandrotænia stammeri* Fuhrmann, 1936; stwierdzone tylko po jednym razie u czerwonaków *Phoenicopterus ruber* w czasie jesiennych przelotów nie należą do fauny Polski. Podobnie tylko w czasie jesiennych przelotów został znaleziony tasiemiec *Emberizotaenia raymondi* (Gigon et Beuret, 1991) (opisany przez Okulewicza w 1991 r jako nowy gatunek *Ptilolepis*

philomelae, a następnie przeniesiony do synonimów), ale u kosa *Turdus philomelos*, który jest stałym elementem fauny Polski, trudno więc stwierdzić, czy jest to gatunek zawleczony. Tylko u zimujących na Półwyspie Bałtyku nurogęsi *Mergus merganser* stwierdzono pochodzącego z Subarktyki tasiemca *Dicranotaenia mergi* Yamaguti, 1940 (Kavetska i Kornushin 2008), a u markaczki *Mellanita nigra* - tasiemca *Microsomacanthus oiodemiae* Spassky & Jurpalova, 1964 (Kavetska i wsp. 2008). W rybach *Belone belone* łowionych u wybrzeży Bałtyku występują larwy tasiemca *Lacistorhynchus tenuis* (van Beneden, 1858) - pasożyta rekinów; ze względu na brak żywiciela ostatecznego w tym rejonie nie mają jednak szans na zamknięcie cyklu w przybrzeżnych wodach Bałtyku. Tylko dwa gatunki: *Bothriocephalus acheilognathi* Yamaguti, 1934 i *Khawia sinensis* Hsü, 1935 zostały zawleczone z Chin z introdukowanymi rybami, u których nie wywołują wyraźnych objawów chorobowych. Oba okazały się silnie ekspansywne i nie tylko aklimatyzowały się w całej Europie (w tym w Polsce), ale opanowały karpia, który od średniowiecza jest trwałym elementem fauny europejskiej. Oba są też silnie patogeniczne dla nowego żywiciela szczególnie dla narybku, a *Khawia sinensis* okazała się gatunkiem inwazyjnym, który wypiera autochtonicznego, niepatogenicznego tasiemca *Caryophyllæus fimbriceps* Annenkova-Khlopina, 1919. Jest interesujące, że w warunkach wspólnego chowu ryb tasiemca *Bothriocephalus acheilognathi* notowano częściej u karpia, niż u jego właściwego żywiciela - amura (Pojmańska i Chabros 1993). Prawdopodobnie aklimatyzował się również tasiemiec *Nippotaenia mogurndæ* Yamaguti & Mityaia, 1940; stwierdzony u ryb *Perccottus glenii* (trawianka lub byczek) pochodzenia azjatyckiego, a odłowionych w zbiorniku retencyjnym na Wiśle w okolicy Włocławka (Mierzejewska i wsp. 2010). Historia ekspansji tej ryby w Europie jest przedstawiona na łamach tej książki (Witkowski 2012: str. 423-428).

Wśród *Cestoda* kilka gatunków stanowi poważne zagrożenie dla człowieka. W wyniku prowadzonej z nimi walki znika z listy pasożytów człowieka bruzdogłowiec szeroki - *Diphyllobothrium latum* (Linnaeus, 1758), bardzo rzadko notowane są tasiemiec uzbrojony *Taenia solium* Linnaeus, 1758 i tasiemiec nieuzbrojony *T. saginata* Goeze, 1782. Dla tych gatunków człowiek jest żywicielem ostatecznym - jednym z kilku dla pierwszego i jedynym dla dwóch pozostałych.

W dalszym ciągu zagrożenie dla zdrowia człowieka stwarzają dwa inne gatunki *Taeniidae*: *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) i *E. multilocularis* Leuckart, 1863. Dla tych pasożytów człowiek jest żywicielem pośrednim (nie jedynym). Żywicielami ostatecznymi są ssaki drapieżne: lisy, wilki, psy i inne, które rozsiewają w środowisku jaja pasożytów (Rys. 4). Wylęgające się z połkniętych jaj onkosfery przedostają się do krwiobiegu, osiedlają się w różnych narządach (najczęściej w wątrobie), gdzie przekształcają się w dużą

Tabela 1. Wykaz gatunków zmieniających obraz fauny pasożytniczej Polski.

Table 1. The list of species changing the picture of parasitological fauna of Poland.

Gatunek pasożyta Species of parasite	Zawleczony Brought (unintentionally introduced) established	Zawlekany Brought (unintentionally introduced) not established	Ekspansja terytorialna Territorial expansion	Ekspansja żywicielska Host expansion	Inwazyjny Invasive	Wygasty/ Wygasający Extinct/ disappearing
Protozoa						
<i>Apiosoma</i> sp.	+		+			
<i>Chilodonella hexasticha</i>				+		
<i>Ch. piscicola</i>				+		
<i>Leishmania</i> sp.		+				
<i>Plasmodium vivax</i>		+* ¹				+*
<i>P. falciparum</i>		+				
<i>Trichodina domerguei</i>				+		
<i>T. mutabilis</i>				+		
<i>T. nigra</i>				+		
<i>T. pellucidus</i>				+		
<i>T. subtilis</i>				+		
Myxosporea						
<i>Sphaerospora carassii</i>	+		+	+		
Microsporea						
<i>Nosema pontogammari</i>	+		+			
<i>N. ceranae</i>	+		+	+	+	
<i>Thelohana</i> sp.	+		+			
Platyhelminthes:						
Monogenea						
<i>Cleidodiscus monticelli</i>	+		+			
<i>Dactylogyrus aristichthys</i>	+		+			
<i>D. hypophthalmi</i>	+		+			
<i>D. lamellatus</i>	+		+			
<i>D. nobilis</i>	+		+			
<i>D. suchengtai</i>	+		+			
<i>Gyrodactylus fairporti</i>	+		+			
<i>G. turnbuli</i>	+		+			
<i>Paradiplozoon marinae</i>	+		+			
<i>Pseudodactylogyrus anguillae</i>	+		+	+		
<i>P. bini</i>	+		+	+		
<i>Mymarothecium viatorum</i>		+				
Digenea						
<i>Apatemon somateriae</i>		+				
<i>Brachylaima arcuata</i>		+?				
<i>B. mesostoma</i>		+?				
<i>Cardiocephaloides longicollis</i>		+				
<i>Clinostomum complanatum</i>	+?		+?			
<i>Codonocephalus urniger</i>						+
<i>Euamphimerus pancreaticus</i>		+?				

<i>Euclinostomum heterostomum</i>		+				
<i>Fascioloides magna</i>	+		+	+	+	
<i>Holostefanus curonensis</i>		+				
<i>Lutztrema monenteron</i>		+?				
<i>Meiogymnocephalus minutes</i>		+				
<i>Michajlovia migrate</i>		+				
<i>Moesia sittae</i>		+?				
<i>M. microsoma</i>		+?				
<i>Nephromonorcha lari</i>		+				
<i>Parafasciolopsis fasciolaemor</i>			+	+	+	
<i>Psilotornus confertus</i>		+?				
Cestoda						
<i>Bothriocephalus acheilognathi</i>	+		+	+	+	
<i>Caryophyllaeus fimbriceps</i>					+	+?
<i>Dicranotaenia mergi</i>		+				
<i>Echinococcus multilocularis</i>	+		+		+	
<i>Emberizotaenia raymondi</i>		+?		+		
<i>Flamingolepis liguloides</i>		+				
<i>F. megalorchis</i>		+				
<i>Gynandrotaenia stammeri</i>		+				
<i>Khawia sinensis</i>	+		+	+	+	
<i>Lacistorhynchus tenuis</i>		+				
Nematoda						
<i>Ancylostoma duodenale</i>		+				
<i>Anguillicola crassus</i>	+		+	+	+	
<i>Angusticaecum holopterum</i>		+				
<i>Ashworthius sidemi</i>	+		+	+		
<i>Baylisascaris procyonis</i>	+		+			
<i>Diectophyme renale</i>						+
<i>Dirofilaria immitis</i>		+				
<i>D. repens</i>		+				
<i>Echinuria hypognatha</i>		+				
<i>Elaphostrongylus cervi</i>	+		+	+		
<i>Necator americanus</i>		+	+	+		
<i>Oesophagostomum blanchardi</i>		+				
<i>Strongyloides procyonis</i>	+		+			
<i>Tachygonetria lobata</i>		+				
<i>T. robusta</i>		+				
<i>Trichuris myocastoris</i>	+		+			
Arachnida: Acari: Ixodida						
<i>Amblyomma latum</i>		+				
<i>A. exornatum</i>		+				
<i>A. flavomaculatum</i>		+				
<i>A. nutalli</i>		+				
<i>A. quadricavum</i>		+				

<i>A. sphaenodonta</i>		+				
<i>A. transversale</i>		+				
<i>A. varanense</i>		+				
<i>Argas polonicus</i>				+		
<i>A. reflexus</i>				+		
<i>Dermacentor reticulatus</i>			+			
<i>Hyalomma aegyptium</i>		+				
<i>H. marginatum</i>		+				
<i>Ixodes eldaricus</i>		+?				
<i>I. festai</i>		+				
<i>I. kaiseri</i>		+?				
<i>I. laguri</i>		+?				
<i>I. redicorzevi</i>		+?				
<i>Rhipicephalus rossicus</i>		+				
<i>R. sanguineus</i>	+?	+				
Acari: Mesostigmata						
<i>Varroa destructor</i>	+		+	+	+	+
Insecta: Diptera						
<i>Cordylobia rhodaini</i>		+				
<i>Dermatobia hominis</i>		+				

^{1*}: gatunek wygasły, ponownie zawlekany /species extinct, anew brought

larwę zwaną bąblowcem; jednojamowym w przypadku *E. granulosus*, i wielojamowym w przypadku *E. multilocularis*. Cechą szczególną bąblowców jest zdolność do bezpłciowego rozmnażania: wytwarzają mnóstwo tzw. protoskoleksów - zawiązków dorosłych postaci tych tasiemców. Szczególnie groźne są larwy *E. multilocularis*, gdyż rozwijają się wolno, dając objawy chorobowe po kilku latach, kiedy często jest już zbyt późno na leczenie, do tego diagnostyka schorzenia jest trudna, bo rozgałęziona torbiel przypomina kształtem guz nowotworowy; ponadto niektóre odgałęzienia mogą się odrywać i z prądem krwi przenosić w inne miejsce organizmu, tworząc dodatkowe torbiele. Człowiek zaraża się przez przypadkowe połknięcie jaj tego tasiemca, które, rozsiewane przez zarażone lisy, mogą znajdować się na runie leśnym (grzyby, jagody), na futrze upolowanych lisów itp.

Echinococcus granulosus był w Polsce notowany od dawna, natomiast *E. multilocularis* został zarejestrowany dopiero w latach 90. ubiegłego stulecia (Malczewski i wsp. 1995). Opisany jeszcze w XIX w, przez wiele lat znany był z terenów Europy Południowo-Zachodniej: południowej Francji, Szwajcarii, południowych Niemiec i wschodniej Austrii, z terenów górzystych i lesistych. Obecnie wykazuje silne tendencje ekspansywne, rozprzestrzeniając się ku północy i na tereny nizinne. W tym samym czasie co w Polsce, został stwierdzony w Czechach, w 2001 r. na Słowacji (kiedy podjęto tam badania w tym kierunku) i w 2002 r na Węgrzech. Od czasu pierwszego stwierdzenia tych pasożytów w naszym

kraju ich występowanie u lisów jest stale monitorowane i obecnie mapa stanowisk obejmuje całą Polskę, z różnym zagęszczeniem w różnych rejonach; najczęściej wykrywany jest na Pojezierzu Pomorskim, Pojezierzu Mazurskim, w Małopolsce i na Lubelszczyźnie, a częstość zarażenia lisów wykazuje tendencje wzrostowe (Malczewski 2006).

Ekspansji terytorialnej może sprzyjać wzrastająca skłonność lisów do odwiedzania ludzkich osiedli, co może wiązać się z rozsiewaniem jaj pasożyta w najbliższym otoczeniu człowieka. Zamknięcie cyklu w tym otoczeniu jest raczej łatwe, ponieważ głównym żywicielem pośrednim *E. multilocularis* są drobne gryzonie, których na ogół w takich miejscach nie brakuje, a od drobnych gryzoni zarazić się mogą psy i koty (Eckert i Deplazes 2002), co zwiększa jeszcze bardziej nie tylko możliwości ekspansyjne tego gatunku, ale i zarażenia się ludzi.

Nicień Nematoda

Typ *Nematoda* stanowi grupę niezwykle zróżnicowaną, obejmującą zarówno gatunki wolno żyjące, jak i pasożytnicze. Nicień skolonizowały wszystkie środowiska - wodne i lądowe - i wszystkie grupy żywych organizmów. Są wśród nich gatunki o prostym cyklu rozwojowym i o cyklu złożonym, jak również o cyklu z przemianą pokolenia wolno żyjącego z pokoleniem pasożytniczym. W cyklach prostych pasożytować może postać dorosła lub larwa, choć ten drugi wariant jest rzadszy. W większości przypadków formą dys-

persyjną jest jajo zawierające inwazyjną larwę lub wolno żyjąca larwa. Kilka gatunków z rodzaju *Trichinella* nie ma formy dyspersyjnej; opanowywanie nowych żywicieli odbywa się na drodze pokarmowej. Wiele gatunków ma szeroki krąg żywicieli, dlatego łatwo się rozprzestrzeniają zarówno w wolnej przyrodzie, jak i w środowisku człowieka.

W Polsce zarejestrowano dotychczas u samych tylko kręgowców około 430 gatunków nicieni (nicienie - pasożyty bezkręgowców były badane wybiórczo, dlatego dane są niepełne i rozproszone w różnych publikacjach). Są to głównie pasożyty autochtoniczne, lub o zasięgu europejskim, gatunki zawleczone są nieliczne, ale wszystkie wykazują cechy gatunków ekspansywnych, a często również inwazyjnych.

Jednym z najbardziej inwazyjnych gatunków okazał się pasożyt węgorzy japońskich, *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi et Itagaki, 1974. Zawleczenie tego gatunku do Europy odbyło dwiema drogami. Z jednej strony pod koniec lat 70. ubiegłego wieku w gospodarstwach rybnych w Japonii podchowywano sprowadzony z Europy narybek węgorza europejskiego *Anguilla anguilla*, który zaraził się tym pasożytem. Z drugiej strony, na początku lat 80. ubiegłego wieku zakupiono i sprowadzono do Niemiec około 50 ton żywego, jak się później okazało, zarażonego węgorza japońskiego z Nowej Zelandii i Tajwanu, z którego pasożyt przeszedł również na węgorza europejskiego. Już po kilku latach pasożyt notowany był w całej Europie (w Polsce po raz pierwszy w 1980 r), nie tylko w węgorzach, które są żywicielami ostatecznymi tego gatunku, ale i w kilku innych gatunkach ryb europejskich, dla których są one tak zwanymi żywicielami paratenicznymi (pasożyt nie rozwija się w tych żywicielach, ale przeżywa i „czeka” aż dostanie się właściwego żywiciela ostatecznego), co znacznie ułatwia poszerzenie rejonu występowania (Własow 1995).

Z rejonów subantarktycznych przywlekany jest nicień *Echinuria hypognatha* Wehr, 1937 przez uhle *Melanitta fusca* i markaczki *M. nigra* zimujące na Pobrzeżu Bałtyku (Kavetska 2008), ale nie skolonizował on dotychczas w Polsce ani nowych żywicieli, ani nowych terenów. W kormoranach *Phalacrocorax carbo* żyjących w koloniach lęgowych na pobrzeżu Bałtyku występował nicień pochodzenia azjatyckiego *Cyathostoma (Cyathostoma) microspiculum* (Skrjabin, 1915), wcześniej nienotowany w Europie Centralnej (Kanaerek 2009).

Aklimatyzował się w Polsce zawleczony wraz z nutrią z Ameryki Południowej nicień *Trichuris myocastoris* Enigk, 1933. „Uciekinierzy” z hodowli, rozprzestrzeniający się w naturalnym środowisku, wynieśli ze sobą pasożyta, który również poszerzył swój zasięg, ale pozostał „wierny” swojemu pierwotnemu żywicielowi. Podobnie jest w przypadku dwóch nicieni przywleczonych do Europy z Ameryki Południowej wraz z introdukowanym szopem praczem. Ten wysoce ekspansywny drapieжник przywędrował z Niemiec do Polski, gdzie bardzo niedawno zanotowano u niego

trzy obce dla naszej fauny gatunki pasożytów: *Baylisascaris procyonis* (Stefański et Żarnowski 1951), *Strongyloides procyonis* Little, 1966 (Bartoszewicz i wsp. 2008) oraz *Placoconus lotoris* (Schwartz, 1925) (Popiołek i wsp. 2011). Warto przypomnieć, że *Baylisascaris procyonis* został stwierdzony w Polsce przez Stefańskiego i Żarnowskiego (i opisany jako gatunek nowy dla nauki) już w 1951 r. w szopie praczu pochodzącym z Łódzkiego ZOO.

W jelicie ryby *Syphydon discus* pochodzącej z akwakultury tajlandzkiej znaleziono jedną dojrzałą samicę nicienia *Ichthyouris bursata* (Moravec & Prouza, 1995). Gatunek ten wcześniej notowany był u tych ryb w akwariach w różnych krajach Europy. Być może pojawił się w Polsce na początku XXI w.; omawiane przez Antychowicza (2003) „owsiki” mogły reprezentować ten gatunek (Sobecka i wsp. 2012). Trzy gatunki nicieni: *Angusticaecum holoptera* (Rudolphi, 1819); *Tachygonetria lobata* Dubinina, 1949 i *T. robusta* (Drasche, 1884), stwierdzono u egzotycznych żółwi: stepowych *Testudo horsfieldi* i czerwonołycych *Trachemys scripta elegans* w hodowlach wiwaryjnych (Zajączkowski 2001). Dotychczas w Polsce nie zanotowano tego pasożyta w wolnej przyrodzie. Jeśli już mowa o zwierzętach egzotycznych, to należy wspomnieć o nicieniach: *Oesophagostomum blanchardi* (Railliet et Henry, 1912), znanym z Borneo, Jawy, Kambodży i Indochin, a stwierdzonym u gibbona białorekiego *Hylobates lar* z wrocławskiego Zoo (Sołtysiak i Pacoń 1991), o *Ascaridia platyceri* Hardwich & Tscherner, 1979 znalezionym u papug *Platycercus eximius*, *Melopsitacus undulatus* i *Psitacus erithacus* w szczecińskim Ogrodzie Zoologicznym (Balicka-Ramisz i wsp. 2007) oraz o *Dentostomella translucida* Schulz & Krepkorgorskaya, 1932, pasożycie gerbila mongolskiego *Meriones unguatus* sprowadzanego z Azji do hodowli w terrariach. Jest to pierwsze stwierdzenie tego nicienia w Europie; wcześniej znajdowany był w gerbilach hodowanych w USA i Brazylii (Zalesny i wsp. 2008).

Dość często do Polski zawlekany jest przez psy nicień *Dirofilaria immitis* (Leidy, 1856), którego zasięg do niedawna obejmował kraje południowej Europy, Afryki, Azji i południowe rejony Ameryki Północnej. Od pewnego czasu jego zasięg rozszerzał się gwałtownie na kraje Europy Centralnej, a w 2012 r. zanotowano w Polsce (Gdynia) pierwszy przypadek zarażenia psa, który nigdy nie przebywał zagranicą (Świątkowska i Demiaszkiewicz 2012). Wprawdzie istnieje możliwość, że zaraził go komar przywleczony z „ciepłych krajów” na statku lub w samolocie, ale bardziej prawdopodobna jest inwazja rodzima. Prawdopodobieństwo takiego źródła zarażenia zwiększają prowadzone od 2009 r. intensywne badania aklimatyzowania się i ekspansji pokrewnego gatunku nicienia - *Dirofilaria repens* (Leidy, 1856) - o podobnym pierwotnym zasięgu występowania w strefie ciepłego klimatu. Jego głównym żywicielem jest również pies, ale pierwszy przypadek obecności tego gatunku w Polsce dotyczył człowieka. Z przeprowadzonego

wywiadu wynikało, że był to raczej przypadek importowany: od momentu pobytu pacjenta w Grecji minęło 10 lat (Cielecka i wsp. 2007), a do roku 2007 ten pasożyt nie był w Polsce notowany ani u ludzi, ani u psów. Jednak w ostatnich latach sytuacja zmieniła się diametralnie. Już w roku 2008 stwierdzono 4 nowe przypadki występowania mikrofilarii tego nicienia u polskich pacjentów (z czego w dwóch przypadkach pasożyt mógł być przywleczony z krajów jego pochodzenia, w jednym istnieje prawdopodobieństwo, a drugim niemal pewność, że zarażenie nastąpiło w kraju: Żarnowska-Prymek i wsp. 2008). W sumie w Polsce zarejestrowano dotychczas u ludzi 18 przypadków mikrofilariozy wywołanej przez *Dirofilaria repens* – w tym 3 na pewno pochodzenia krajowego *Dirofilaria repens*: jeden w roku 2010, dwa w 2011 (Cielecka i wsp. 2012). Ale datą (przybliżoną) aklimatyzacji tego nicienia w Polsce może być rok 2009, kiedy to przebadano 64 rasowe psy z hodowli zamkniętych w Warszawie, Pruszkowie i Żyrardowie. Psy te nigdy nie opuszczały Polski, a we wszystkich hodowlach odsetek zarażonych osobników był raczej wysoki: odpowiednio 4,2%, 21,3% oraz 60,00% (Demiaszkiewicz i wsp. 2009). O udanej aklimatyzacji i możliwości zamknięcia cyklu rozwojowego *Dirofilaria repens* w Polsce świadczą niezliczone wyniki badań ich żywicieli pośrednich: komarów z rodzaju *Culex* i *Aedes*. W próbach zawierających mieszaninę *C. pipiens* i *Ae. vexans* odławianych na Mazowszu w miesiącach letnich 2010, 2011, 2012 r. i badanych metodą PCR stwierdzono obecność DNA tego nicienia (Masny i wsp. 2012).

Nie aklimatyzowały się w Polsce sporadycznie zawlezione przez człowieka z cieplejszych stref klimatycznych *Ancylostoma duodenale* (Dubini, 1843 oraz *Necator americanus* (Stiles, 1902).

Na specjalne omówienie zasługują nicienie rejestrowane w Polsce w naturalnych ekosystemach u żubra i kilku gatunków jeleniowatych. Te zwierzęta są od lat 60. ubiegłego stulecia monitorowane, głównie ze względu na zaobserwowane jeszcze przez Wróblewskiego (1927), a dokładniej zbadane przez Dróżdża i jego współpracowników zjawisko „wymiany pasożytów” między żubrem a żyjącymi w tych samych ostojach jeleniowatymi, a także między żubrem, jeleniowatymi i zwierzętami gospodarskimi (głównie bydło) wypasany na śródleśnych łąkach (Dróżdż 1961, 1967; Dróżdż i wsp. 1989 a,b, 1992, 1994). Oprócz wymienionych wyżej dwóch gatunków przywr digenicznych, należą do nich przede wszystkim nicienie - aż 16 gatunków wspólnych. Są między nimi gatunki zawleczone, jak *Ashworthius sidemi* Schulz, 1933, przywleczony najpierw, wraz z azjatyckimi jeleniami sikka, na europejskie tereny dawnego Związku Radzieckiego, gdzie skolonizował miejscowe gatunki jeleni. Te zwierzęta, w trakcie wędrówek przeniosły pasożyta na tereny Polski, gdzie opanował nie tylko krajowe jelenie i sarny ale także żubry, na razie w dwóch ostojach - w Bieszczadach i Białowieży (Dróżdż i wsp. 2002a),

ale należy spodziewać się dalszej ekspansji tego nicienia. W warunkach laboratoryjnych gatunkiem tym, jak również innym nicieniem jeleniowatych - *Elaphostrongylus cervi* Cameron, 1931- zarażyły się (ze śmiertelnym skutkiem), kozy i owce (Demiaszkiewicz 1985, 1987a,b), co również skłania do przypuszczeń, że będzie się on łatwo poszerzać swój region występowania.

W porównaniu z wcześniejszymi wykazami nicieni ssaków, nie notuje się obecnie gatunku *Dioctophyme renale* Collet-Meygret, 1802, pospolitego pasożyta psów w okresie międzywojennym.

Kolcogłowy *Acanthocephala*

Typ Kolcogłowy jest ubogą w gatunki grupą pasożytów wewnętrznych o złożonym cyklu rozwojowym, z dwoma żywicielami pośrednimi. W Polsce zarejestrowano dotychczas tylko 35 gatunków (na 135 rejestrowanych w Europie). Żywicielami ostatecznymi tych gatunków są w większości ptaki i ryby, kilka gatunków pasożytuje u ssaków, pojedynczo u płazów i gadów. Pierwszym żywicielem pośrednim są skorupiaki (głównie *Isopoda*), drugim kręgowce: ryby, rzadziej ssaki, wyjątkowo ptaki. Stopień przywiązania do żywicieli jest różny; są gatunki o wąskiej specyficzności, ale także wspólne dla ryb, płazów i gadów. Szczególnie łatwo poszerzają krąg żywicieli gatunki, które w ekosystemach naturalnych występują u ssaków drapieżnych, mających ryby w swojej diecie, ale rozwijających się także u zwierząt futerkowych karmionych rybami. Na przykład gatunki z rodzaju *Corynosoma*, których żywicielami pośrednimi są ryby morskie, a ostatecznymi foki, rozwijają się w norkach amerykańskich karmionych rybami.

W Polsce odnotowano dotychczas tylko jeden gatunek pochodzenia obcego – kolcogłowy *Paratenuisentis ambigua* Van Cleave 1921 u węgorzy *Anguilla anguilla* z jeziora Łebsko (Morozińska-Gogol 2008). Przypadek zawleczenia tego pasożyta jest doskonałą ilustracją niepożądanych, ubocznych skutków celowej introdukcji gatunków obcego pochodzenia. Historia zawleczenia tego pasożyta do Europy jest opisana w rozprawie habilitacyjnej Morozińskiej-Gogol (2011). Jego pierwotnym żywicielem ostatecznym jest węgorz amerykański *Anguilla rostrata*, a żywicielem pośrednim kielż tygrysi *Gammarus tigrinus*, pochodzący z przybrzeżnych wód wschodniego wybrzeża Ameryki Północnej. Gatunek ten w latach 80. XX w. został wprowadzony do Wezery (Niemcy) w celu uzupełnienia rodzimej fauny kielży, zubożonej przez zanieczyszczenia rzek. I już w 1986 r. po raz pierwszy znaleziono tam węgorze *Anguilla anguilla* zarażone tym pasożytem, który został przywleczony wraz z żywicielem pośrednim. Ekspansja pasożyta okazała się równie silna, jak ekspansja jego żywiciela pośredniego. W nowym środowisku pasożyt pozostał „wierny” temu żywicielowi, ale dla pełnego rozwoju opanował nowego żywiciela ostatecznego.

Stawonogi *3dZcbb*VS: skorupiaki *Crustacea*, pajęczaki *Arachnida*, Owady *Insecta*

Wśród tego najliczniejszego chyba w świecie zwierzęcym typu, gatunki pasożytnicze stanowią raczej niewielki odsetek, ale często tworzą zwarte taksony szerebu lub rodziny. W Polsce stwierdzono zawlekanie pasożytów z trzech grup stawonogów.

Skorupiaki, które prowadzą pasożytniczy tryb życia, wywodzą się głównie spośród widłonogów; nieliczne gatunki trafiają się w innych grupach systematycznych, w tym wśród **równonogów *Isopoda***. Są to pasożyty zewnętrzne, wykorzystujące ryby jako swoich żywicieli. W Polsce nie zarejestrowano ani jednego rodzimego pasożytniczego gatunku równonoga. Natomiast ostatnio stwierdzono nieliczne osobniki *Arystone minima* Thacher & Carvalho, 1988) na skórze i w jamie skrzelowej ryb *Nannostomus unifasciatus* i *N. beckfordi* pochodzących z rzeki Colombia w Bazylii (Sobecka i wsp. 2010, 2012).

Do najlepiej rozpoznanych w Polsce pasożytniczych **roztoczy (*Acarí*)** należą **kleszcze (*Ixodida*)**. Mimo to pozostają ciągle obiektem zainteresowania parazytologów, głównie ze względu na ich rolę jako przenosiela (wektora) wielu groźnych chorób człowieka, zarażanego podczas „posiłków” (pobierania krwi) larw i postaci dorosłych. Siuda (1993) wymienia w swojej monografii 20 gatunków będących stałym składnikiem fauny Polski i 5 gatunków zawlekanych. Są to: *Ixodes festai* Rondelli, 1926 przyniesiony przez ptaki z zachodniej Europy, *Rhipicephalus rossicus* Jakomov et Kohl-Jakimova, 1911 i *R. sanguineus* (Latreille, 1806) przynieszone na psach z południowej Europy i Afryki, *Hyalomma aegyptium* (Linnaeus, 1758) wwożone na importowanych żółwiach lądowych również z południowej Europy i Afryki, *H. marginatum* Koch, 1844 przynieszone przez ptaki wędrownie z południowego wschodu Europy. Do tych gatunków należy jeszcze kilka gatunków stwierdzanych na gadach sprowadzanych z różnych części świata. Na tuatarze została zawleczona *Amblyomma sphenodonti* (Dumbleton, 1943) z Nowej Zelandii (Siuda 1982); na pytonie królewskim *A. latum* Koch, 1844 i *A. transversale* – oba z Ghany; na waranie *A. exornatum* Koch, 1844 i *A. nutalli* Dönitz, 1909 – oba z Ghany oraz *A. varanense* Supino, 1897) z Indonezji; na iguanie *A. quadricavum* (Schulze, 1941) z Salvadoru, a *A. flavomaculatum* (Lucas, 1846) została znaleziona na iguanie z Salvadoru i waranie z Ghany (Siuda 2004, Nowak 2010). Ponadto, również według Siudy (1993), można spodziewać się stwierdzenia w Polsce *Ixodes kaiseri* Arthur, 1957 i *I. laguri* (Olenev, 1929) - gatunków pasożytujących na dzikich ssakach w południowo-wschodnich rejonach Europy i Azji, oraz zawlekania *I. eldaricus* Djaparidze, 1950 i *I. redicorzevi* Olenev, 1927; obu pasożytujących na ptakach - pierwszy w południowej Rosji i na Bliskim Wschodzie, drugi w południowej Europie począwszy od Austrii, w Afryce i południowej Azji. Spośród

tych gatunków realne możliwości aklimatyzacji w Polsce ma *Rhipicephalus sanguineus* ze względu na duże zagęszczenie psów w aglomeracjach miejskich.

Najbardziej pospolitymi kleszczami w Polsce są *Ixodes ricinus* i *Dermacentor reticulatus*. Rejon występowania tego ostatniego do niedawna ograniczał się do wschodnich terenów Polski, nie przekraczając granicy Bugu i Wisły. Jednak ostatnio notuje się ekspansję tego gatunku w kierunku zachodnim (Biaduń i Chybowski 2007). Głównym żywicielem tego gatunku jest łoś i to jego przemieszczanie się jest prawdopodobnie przyczyną poszerzenia się terytorium występowania kleszcza łąkowego.

Kleszcze mają zwykle dość duży krąg żywicieli, ale na ogół gatunki ptasie nie przechodzą na ssaki i odwrotnie. Jednak w Polsce zanotowano co najmniej dwa przypadki atakowania ludzi przez gatunki związane z gołębiami: obrzeżki *Argas polonicus* Siuda, Hoogstaal, Clifford et Wassef, 1979; które zaatakowały trębacza na Wieży Mariackiej (Siuda i wsp. 1982) oraz *A. reflexus* Fabricius 1794, które zaatakowały mieszkańców jednego z bloków w Warszawie, po zniszczeniu siedlisk gołębi w tym bloku (Karbowski i Supergan 2007). Również *Rhipicephalus sanguineus* notowany był w warszawskich mieszkaniach (Szymański 1979).

Roztoczem jest także *Varroa destructor* Anderson et Trueman, 2000 (*Mesostigmata*) - pochodzący z Azji groźny pasożyt pszczoły miodnej *Apis mellifera*. Pasożyt ten pojawił się w Europie Wschodniej w latach 60. XX wieku, a już w latach 80. notowany był w wielu krajach Europy, w tym w Polsce na Lubelszczyźnie (Kostecki 1981). Jednak aż do roku 2000 rejestrowany był jako *V. jacobsoni* Oudemans, 1904, gatunek opisany i zarejestrowany po raz pierwszy na Jawie jako niegroźny pasożyt pszczoły wschodniej *Apis cerana*, a który w r. 1959 był już znajdowany w Chinach na pszczole miodnej w Chinach. Dlaczego tak się stało, można dowiedzieć się dokładnie z prac Hardwig i Topolskiej (1982) oraz Topolskiej (2001), skąd zostały zaczerpnięte podane niżej informacje. W Europie, już w latach 80. ubiegłego stulecia zwrócono uwagę na różnice między osobnikami pochodzącymi z Japonii, byłego ZSRR i Niemiec. Na podstawie badań genetycznych, prowadzonych niemal w tym samym czasie przez dwie grupy badawcze, wyodrębniono dwa genotypy *Varroa jacobsoni*: rosyjski R i japoński J (Guzman i wsp. 1997) oraz odpowiadające im: wschodnio-rosyjski GER i pochodzący z Papui Nowej Gwinei PGN (Anderson i Fuchs 1998). Ostatecznie Anderson i Trueman (2000), na podstawie badań morfologicznych, genetycznych i rozrodczych wyodrębnili z *V. jacobsoni* nowy gatunek *V. destructor*. Ze szczegółowych badań, prowadzonych na osobnikach pochodzących z różnych części świata wynika, że *V. jacobsoni* związany jest tylko z dwoma azjatyckimi gatunkami pszczoł, natomiast *V. destructor*, którego pierwotnym żywicielem była również pszczoła wschodnia, jeszcze w kraju pochodzenia opanował pszczołę miodną i tylko ten gatunek wraz z nowym żywicie-

lem został zawleczony do Europy. Tylko *V. destructor* okazał się gatunkiem ekspansywnym, a jednocześnie inwazyjnym, ponieważ przynosi poważne straty w hodowli pszczoł.

Muchówki Diptera. Pasożytnicze muchówki to przede wszystkim komary, ale także niektóre gatunki much.

Komary (rodzina *Culicidae*) są tak zwanymi pasożytami czasowymi (niektórzy uważają, że mikrodrapieżcami); ich samice atakują swoje ofiary w celu pobrania porcji krwi, która stanowi ich pożywienie. A ponieważ same są żywicielami wielu organizmów pasożytniczych (wirusów, bakterii, pierwotniaków, wielokomórkowców), są również przenosicielami (wektorami) różnych pasożytów o złożonym cyklu rozwojowym, w tym patogenów groźnych dla człowieka. W tym artykule, przy okazji omawiania zawlekanych pierwotniaków, wspominaliśmy już (str. 519) o realnym niebezpieczeństwie aklimatyzacji w naszej strefie klimatycznej komarów zawlekanych z tropiku. Jednym z takich gatunków pochodzącym z południowej Azji jest komar tygrysi lub azjatycki *Aedes albopilus* (Skuse, 1894). Jest to gatunek niezwykle ekspansywny. Pod koniec lat 70. XX wieku pojawił się w Albanii, potem (lata 90.) w różnych rejonach Włoch, skąd gwałtownie rozprzestrzenił się w niemal całej Europie (Lonc i wsp. 2011). W Polsce nie został dotychczas stwierdzony, ale jest bardzo prawdopodobne, że wkrótce się pojawi. Komar ten jest, między innymi, wektorem nicienia *Dirofilaria immitis* – zawlekanego pasożyta psów (Lonc i wsp. 2011).

Muchy (rodzina *Oestridae*) pasożytują tylko w stadium larwalnym. Samice składają jaja na powierzchni ciała lub w jamach mających kontakt z powierzchnią ciała żywiciela (np. w jamie nosowej), a wylęgające się larwy przechodzą w głąb ciała, gdzie żywią się tkanką podskórną. Rzadko atakują człowieka, choć takie przypadki były notowane. W faunie Polski występuje kilka gatunków pasożytniczych muchówek ssaków, ale ostatnio stwierdzono przypadki tropikalnej muszycy wywołanej u ludzi przez larwy dwóch gatunków: *Dermatobia hominis* u pacjentów powracających z Ameryki Południowej i *Cordylobia rhodaini* u pacjentki po pobycie w Afryce (Waśniowski 2007). Na razie są to przypadki odosobnione, które nie stworzyły możliwości aklimatyzacji tych pasożytów w Polsce (larwy stwierdzone w guzach podskórnych pacjentów zostały chirurgicznie usunięte, zanim przeobraziły się w postać dorosłą).

Omówienie podsumowujące

Jak zaznaczono na początku, ważną rolę w zawlekaniu pasożytów odgrywają naturalne wędrówki ich żywicieli, ale obecnie coraz większą rolę należy przypisać człowiekowi: nie tylko celowe przenoszenie niektórych zwierząt autochtonicznych w nowe rejony w tym samym kraju (w Polsce np. tworzenie nowych ostoi dla żubrów, zarybianie niektórych naturalnych zbiorników wodnych rybami wcześniej tam niewystępującymi) oraz celowa introdukcja gatunków obcych (dotyczy to szczególnie ryb), sprowadzanie zwierząt

użytkowych w celach hodowlanych (narybek, matki pszczoły, rasowe bydło itp.), sprowadzanie zwierząt egzotycznych w celach handlowych (niektóre gady i ptaki), ale także przypadkowe zawlekanie żywicieli, np. w środkach transportu (statki, koleje, a nawet samoloty). Sam człowiek, który coraz częściej przemieszcza się na duże odległości w celach turystycznych czy biznesowych, często w towarzystwie swojego psa, przyczynia się w znacznym stopniu do rozprzestrzeniania się fauny pasożytniczej w skali całego ziemskiego globu. Nie można też pominąć gospodarczej działalności człowieka, która nie tylko zmienia środowisko i strukturę biocenozy, ale wpływa także na zmianę behawioru wielu zwierząt żywicielskich (w tym obserwowany u wielu gatunków ptaków i ssaków wzrost skłonności synantropizacyjnych), co z kolei przekłada się na losy ich pasożytów.

Obserwuje się nie tylko aklimatyzację niektórych pasożytów zawleczonych, ale także poszerzenie pierwotnie skolonizowanego środowiska poprzez powiększanie rejonu występowania oraz kolonizowanie nowych żywicieli. To ostatnie zjawisko odnosi się także do niektórych gatunków pasożytów rodzimych, które wykazują wyraźne tendencje ekspansywne. Obserwuje się też, podobnie jak w przypadku organizmów wolno żyjących, przypadki wypierania jednych gatunków przez drugie, a także zanikanie niektórych gatunków.

Lista gatunków wymienionych w tym artykule nie jest długa i prawdopodobnie nie wyczerpuje zakresu omawianych zjawisk, gdyż badania parazytologiczne mają z różnych względów ograniczony zasięg (między innymi przez trudności z pozyskaniem do badań gatunków żywicielskich będących pod ochroną). Ale znajdują się na tej liście gatunki z różnych grup bezkręgowców i ilustrują różne aspekty wpływu zmian środowiskowych na losy pasożytów (Tabela 1). Przede wszystkim wskazują, że procesy populacyjne mają w tej szczególnej grupie, której podstawowym środowiskiem życia jest inny żywy organizm, podobny charakter jak w przypadku organizmów wolno żyjących. To pokazuje, że organizmy pasożytnicze są w warunkach naturalnych normalnym składnikiem biocenozy, biorącym udział na równi z innymi organizmami w ich funkcjonowaniu. Warto tu przypomnieć teorię, popartą wieloma obserwacjami, według której w starzych ewolucyjnie układach pasożyt-żywiciel panuje pewien rodzaj równowagi; rozwija się taka pula pasożytów, która nie przynosi szkody żywicielowi. Takiej równowagi nie ma w układach ewolucyjnie młodych. Pasożyty, które opanują nowego żywiciela, często wywołują stany chorobowe, lub nawet zabijają żywiciela (jak *Elaphostrongylus cervi* zabija kozy, a *Varroa destructor* pszczoły miodne). Związki pasożytów z człowiekiem i zwierzętami udomowionymi są względnie młode ewolucyjnie i to może być powód, że tak wiele pasożytów wywołuje u tych żywicieli objawy chorobowe.

Również człowiek, w swojej „walce o byt”, musi likwidować pasożyty chorobotwórcze, rujnujące jego zdrowie,

a nawet prowadzące do śmierci, lub powodujące poważne straty gospodarcze. Dlatego, o ile nie ma potrzeby (i raczej byłoby trudno) ingerować w procesy rozprzestrzeniania się, czy ekstynkcji pasożytów w wolnej przyrodzie, należy unikać zawlekania pasożytów, na które człowiek i jego zwierzęta nie są uodpornione, a które mają szansę adaptować się do naszych warunków klimatycznych i przyrodniczych.

Literatura

- Antychowicz J. 2003. Zakaźne choroby tropikalnych ryb akwariowych. Państwowy Instytut Weterynaryjny, Puławy: 1-147.
- Balicka-Ramisz A., Tomza-Marciniak A., Pilarczyk B., Wiczorek-Dąbrowska M., Bąkowska M. 2007. Pasożyty jelitowe papug. *Wiadomości Parazytologiczne* 53 (2): 129-132.
- Bartoszewicz M., Okarma H., Zalewska A., Szczęśna J. 2008. Ecology of the raccoon (*Procyon lotor*) from western Poland. *Annales Zoologici Fennici* 48: 291-298.
- Biaduń W., Chybowski J. 2007. Ekspansja kleszcza łąkowego *Dermacentor reticulatus* w regionie lubelskim. *Wiadomości Parazytologiczne* 53 (Suppl.): 134.
- Boeger W.A., Piasecki W., Sobiecka E. 2002. Neotropical *Mymarothecium viatorum* sp. n. (Ancyrocephalinae) from the gills of *Piractus brachypomus* (Serralamidae, Teleostei) captured in warm-water canal of a power plant in Szczecin, Poland. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 32 (2): 157-161.
- Bystydzieńska Z., Rolbiecki L., Rokicki J. 2005. Helminth communities of European eels *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) from Vistula Lagoon and Puck Bay, Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* 51: 145-150.
- Cielecka D., Szymańska K., Salamatin R., Tomaszewska A. 2007. Przypadek inwazji *Dirofilaria repens* (Leidy, 1856) (? V[^] Rē UR & Sdā MV& A` LZaUUVSW u pacjenta w Warszawie. I [SVa_ a U] BScSl kfa`aY[U` W53 (Suppl.): 165.
- Cielecka D., Żarnowska-Prymek H., Masny A., Salamatin R., Wesołowska M., Gołąb E. 2012. Human dirofilariasis in Poland: the first cases of autochthonous infections with *Dirofilaria repens*. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 19 (3): 445-450.
- Combes C. 1999. Ekologia i ewolucja pasożytnictwa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 1-628.
- Czapliński B., Sulgostowska T., Czaplińska D. 1992. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. IV. Pasożyty ptaków. 2A - Cestoda. *Polskie Towarzystwo Parazytologiczne*: 1-184.
- Demiaszkiewicz A. 1985. Elafostromyloza - nowa parazytoza jeleniowatych w Polsce. *Medycyna Weterynaryjna* 41: 616-618.
- Demiaszkiewicz A.W. 1987a. *Elaphostromylus cervi* Cameron, 1931 in European red deer (*Cervus elaphus*) in Poland. *Acta Parasitologica Polonica* 32: 171-178.
- Demiaszkiewicz A.W. 1987b. Niektóre aspekty epizootiologii elafostromylozy jeleni w Puszczy Białowieskiej. *Medycyna Weterynaryjna* 43: 208-211.
- Demiaszkiewicz W.A., Polańczyk G., Pyziel A.M., Kuligowska I., Lachowicz J. 2009. Pierwsze ogniska dirofilariozy psów wywołanej przez *Dirofilaria repens* Railliet et Henry, 1911 w centralnej Polsce. *Wiadomości Parazytologiczne* 45: 367-370.
- Demiaszkiewicz A.W., Polańczyk G., Osińska B., Kuligowska J., Lachowicz J. 2011. Morphometric characteristics of *Dirofilaria repens* Railliet et Henry, 1911 parasite of dogs in Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* 57 (4), 253-256.
- Dróżdź J. 1961. Wymiana pasożytów między zwierzęcą łowną (*Cervidae*) a przeżuwaczami domowymi. *Wiadomości Parazytologiczne* 7 (Suppl. 2): 287-291.
- Dróżdź J. 1967. The state of research on the helminthofauna of European bison. *Acta Theriologica* 12: 377-384.
- Dróżdź J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J. 1989a. The helminth fauna of free-living European bison, *Bison bonasus* (L.). *Acta Parasitologica Polonica* 34: 117-124.
- Dróżdź J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J. 1989b. Kształtowanie się helmintofauny żubrów (*Bison bonasus* L.) i jeleniowatych (*Cervidae*) w Puszczy Białowieskiej. *Wiadomości Parazytologiczne* 35: 571-576.
- Dróżdź J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J. 1992. The helminth fauna of the roe deer *Capreolus capreolus* (L.) in a hunting area inhabited by red deer, elk and European bison (Borecka Forest, Poland) over the yearly cycle. *Acta Parasitologica* 37: 83-88.
- Dróżdź J., Demiaszkiewicz A.W., Lachowicz J. 1994. The helminth fauna of free ranging European bison, *Bison bonasus* (L.) studied again 8 years after reduction of bisons, in the Białowieża Forest. *Acta Parasitologica* 39: 88-91.
- Dróżdź J., Demiaszkiewicz A., Lachowicz J. 2002a. Kształtowanie się fauny nicieni żołądkowo-jelitowych wolno żyjących żubrów w Puszczy Białowieskiej w ciągu ostatnich 17 lat (1984-2001). *Wiadomości Parazytologiczne* 48: 375-381.
- Dróżdź J., Pojmańska T., Zdzitowiecki K. 2002b. Phylum *Platyhelminthes*; Phylum *Nemathelminthes* - *Nematodes*, pasożyty zwierząt; Phylum *Acanthocephala*. W: Katalog Puszczy Białowieskiej (Red. M. Gutowski, B. Jaroszewicz. IBL: 23-27, 31-36, 41-42.
- Dziubek Z. 2001. Klinika malarii. Konferencja: Malaria - choroba importowana z tropiku. Streszczenia referatów. Instytut Parazytologii im. Witolda Stefańskiego: 15-17.
- Eckert J., Deplazes P. 2002. *Echinococcus multilocularis* in Europe. *Materiały Konferencji naukowej „Zoonozy: problem nadal aktualny”*: 20-23.
- Grabda J. 1971a. Katalog Fauny Polski. X. Kolcogłowy - *Acanthocephala*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Wrocław: 1-40.
- Grabda J. 1971b. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. II. Pasożyty kręgloustych i ryb. PWN, Warszawa: 1-305.
- Grabda-Kazubska B. 1972. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. III. Pasożyty płazów i gadów. PWN, Warszawa.
- Grabda-Kazubska B. 1974. *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819) and *Euclinostomum heterostomum* (Rudol-

- phi, 1809), their occurrence and possibility of acclimatization in artificially heated lakes in Poland. *Acta Parasitologica Polonica* 22: 185-193.
- Grabda-Kazubska B. 1997. VIII. *Phlebotomus*; XV. *Nematoda* (pasożyty zwierząt z wyjątkiem owadów); XVII. *Acanthocephala*, W: Wykaz Zwierząt Polski (Red. J. Razowski). Wydawnictwo Instytutu Systematyki w Krakowie Vol. IV: 17-20, 67-80, 100-103.
- Grabda-Kazubska B. 2000. Pasożytnicze helminty. W: Monografia Pienin Vol. 1. Flora i Fauna Pienin (Red. J. Razowski): 81-85.
- Hardwig A., Topolska G. 1982. Warroza. *Wiadomości Parazytologiczne* 28: 493-497.
- Jażdżewski K., Konopacka A., Grabowski M. 2002. Inwazje obcych gatunków kielży (*Crustacea*, *Amphipoda*) w dorzeczu Wisły i Odry. *Biuletyn Monitoringu Przyrody* 1/2002 (3): 4-5.
- Kanarek G. 2009. The occurrence of *Cyathostoma* (*Cyathostoma*) *microspiculum* (Skrjabin, 1915) (*Nematoda*: *Syngamidae*) in the great cormorant [*Phalacrocorax carbo* (L., 1758)] in north-eastern Poland. *Journal of Helminthology* 83: 391-398.
- Karbowiak G., Supergan M. 2007. The new locality of *Argas reflexus* Fabricius, 1794 in Warsaw, Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* 53: 143-144.
- Kasprzak S., Topolska G. 2007. *Nosema ceranae* (*Eukariota*: *Fungi*: *Microsporea*) - nowy pasożyt pszczoły miodnej *Apis mellifera* L. *Wiadomości Parazytologiczne* 53 (4): 281-284.
- Kavetska K.M. 2008. Nematofauna of ducks of the genus *Melanitta* (*Mergini*, *Anseriformes*) from the south Baltic Sea. *Wiadomości Parazytologiczne* 54 (2): 155-157.
- Kavetska K.M., Korniyushin V.V. 2008. Wstępne badania cestodofauny nurogęsi *Mergus merganser* L., 1758 z Pomorza Zachodniego. *Wiadomości Parazytologiczne* 54 (2): 147-149.
- Kavetska K.M., Królaczyk K., Korniyushin V.V. 2008. *Microsomacanthus oidemaie* Spassky et Jurpalova, 1964 (*Cestoda*: *Hymenolepididae*) – tasiemiec po raz pierwszy notowany u dzikich kaczek północno-zachodniej Polski. *Wiadomości parazytologiczne* 54 (4): 331-334.
- Kostecki R. 1981. Warroza - nowa choroba roztoczowa pszczoły miodnej w Polsce. *Medycyna Weterynaryjna* 37 (5): 272-277.
- Laskowski Z. 1992. *Gyrodactylus turnbuli* Harris, 1986 (*Monogenea*) z gupika *Poecilia reticulata* Peters. *Przegląd Zoologiczny* 36: 243-246.
- Lonc E., Kierwa D., Rydzanicz K., Król N. 2011. The risk of arthropod vector configuration in Europe. *Wiadomości Parazytologiczne* 5: 223-232.
- Mchalska J. 1980. Hemnith fauna of birds of the genus *Turdus* L. examined during their spring and autumn migration. I. *Digenea*. *AScta Parasitologica Polonica* 27: 153-172.
- Malczewski A. 2006. Bąblowica w Polsce. W: Ryzyko chorób wywołanych przez pasożyty występujące w przyrodzie i w produktach żywnościowych. V. Svobodová, P. Dubinský, W. Cabaj, T. Sréter i współpracownicy. NO-ViKO, Brno: 48-51.
- Malczewski A., Rocki B., Ramisz A., Eckert J. 1995. *Echinococcus multilocularis* (*Cestoda*), the causative agent of alveolar echinococcosis in humans: first record in Poland. *Journal of Parasitology* 81: 318-321.
- Masny A., Rabczenko D., Rożej-Bielicka W., Gołąb E. 2012. Występowanie nicieni *Filarioidea* u komarów z terenu Mazowsza. VI Konferencja „Niebezpieczne zoonozy – toksokaroza, toksoplazmoza, echinokokoza”. 24.10.2012. Warszawa: 40.
- Mierzejewska K., Kosowska A., Kvach Y., Dziekońska J., Kaka-reko T. 2010. Parasite of an Asian fish, the Chinese sleeper *Perccottus glenii* in the colonized Włocławek Reservoir on the lower Vistula River, Poland. *Materiały XXII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego*. 1-3.09.2010. Puławy: 184.
- Morozińska-Gogol J. 2011. Pasożytnicze *Metazoa* ryb z jeziora Łebsko. *Akademia Pomorska w Słupsk*: 1-176.
- Morozińska-Gogol J. 2008. The first record of *Parateuisentis ambiguous* (*Acanthocephala*, *Tenuisentidae*) in Poland. *Oceanologia*, 51 (2): 275-279.
- Niewiadomska K. 1997. IX. *Aspidogastrea*, *Digenea*. W: Wykaz Zwierząt Polski (Red. J. Razowski). Wydawnictwo Instytutu Systematyki w Krakowie Vol. IV: 21-32.
- Niewiadomska K., Pojmańska T. 2004. Organizmy pasożytnicze. Dlaczego należy monitorować ich występowanie. *Biuletyn Monitoringu Przyrody* 1/2004 (5): 43-51.
- Niewiadomska K., Pojmańska T. 2008. Typ: Płazińce - *Platyhelminthes*. Gromada: Przywry - *Trematoda*. W: Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. Tom III. Red: Bogdanowicz W., Chudzik E., Pilipiuk I., Skibińska E. Muzeum i Instytut Zoologii PAN Warszawa: 483-484; 501-514.
- Nowak M. 2010. Charakterystyka gatunków leszczy (*Acaris*: *Ixodida*) zawlekanych na egzotycznych gadach do Polski. *Wiadomości Parazytologiczne* 56: 29-42.
- Okulewicz A. 1997. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. IV. Pasożyty ptaków. 2B - *Nematoda*. *Polskie Towarzystwo Parazytologiczne*: 1-150.
- Okulewicz A. 2008. Typ: Nicienie - *Nematoda*. W: Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. Tom III. Red: Bogdanowicz W., Chudzik E., Pilipiuk I., Skibińska E. Muzeum i Instytut Zoologii PAN Warszawa: 427-433; 437.
- Okulewicz J. 1991. *Ptilolepis philomelae* sp. n. (*Cyclophyllidae*, *Dilepididae*) - a new parasite of *Turdus philomelos* Brem. *Acta Parasitologica Polonica* 36: 75-78.
- Okulewicz A. 2011. New records of helminth species and their hosts in Poland. *Wiadomości Parazytologiczne* 57: 3-9.
- Ovcharenko M., Wita I. 2007. Mikrosporydia pasożytujące u pontokaspijskich kielży (*Gammaroidea*) w Polsce. *Wiadomości Parazytologiczne* 53 (Suppl.): 27.
- Pojmańska T. 1997. X. *Cestoda*. W: Wykaz Zwierząt Polski (Red. J. Razowski). Wydawnictwo Instytutu Systematyki w Krakowie Vol. IV: 33-42.
- Pojmańska T. 1998. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. V. Pasożyty wewnętrzne ssaków. 1. Insectivora, Chiroptera, *Lagomorpha*, *Rodentia*. *Polskie Towarzystwo Parazytologiczne*: 1-202.
- Pojmańska T., Chabros M. 1993. Parasites of common carp and three introduced cyprinid fishes in pond culture. *Acta Parasitologica* 38: 101-108.

- Pojmańska T., Niewiadomska K. T. 2008. Typ: Płazińce - *Platyhelminthes*. Gromada: Tasiemce - *Cestoda*, Przywry monogeniczne - *Monogenea*. Typ Kolcogłowy - *Acanthocephala*. W: Fauna Polski. Charakterystyka i wykaz gatunków. Tom III. Red: Bogdanowicz W., Chudzik E., Pilipiuk I., Skibińska E. Muzeum i Instytut Zoologii PAN Warszawa: 349-354; 490-495; 496-500.
- Pojmańska T., Niewiadomska K., Okulewicz A. 2007. Pasożytnicze Helminy Polski. Gatunki, żywyciele, białe plamy. Monografie Parazytologiczne Nr 18. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne, Warszawa: 1-360.
- Popiołek M., Szczęśna-Staśkiewicz J., Bartoszewicz M., Okarma H., Smalec B., Zalewski A. 2011. Helminth parasites of an introduced invasive carnivora species, the raccoon (*Procyon lotor* L.) from the Warta Mouth National Park (Poland). *Journal of Parasitology* 97: 357-600.
- Prost M. 1972. Katalog Fauny Polski. Część IV. 1: *Monogenea*. PWN.
- Prost M. 1996. Nowe szczegóły cyklu rozwojowego *Myxobolus cerebralis* na podstawie danych z piśmiennictwa. *Wiadomości Parazytologiczne* 42: 283-290.
- Rolbiecki L. 2007. First record of a fish parasite *Aporocotyle simplex* (*Digenea*) from the Polish exclusive economic zone of the Baltic Sea. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 37 (2): 95-97.
- Sandner H. 1997. XV. ?V[^] R^è UR (pasożyty owadów). W: Wykaz Zwierząt Polski (Red. J. Razowski). Wydawnictwo Instytutu Systematyki w Krakowie Vol. IV: 81-82.
- Siuda K. 1993. Kleszcze Polski (*Acari: Ixodida*). Monografie Parazytologiczne Nr. 12. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne. Warszawa: 1-384.
- Siuda K., Jarosz Z., Norek L. 1982. Przypadek zaatakowania strażaków – hejnalistów Kościoła Mariackiego w Krakowie przez obrzeżki polskie *Argas* (*Argas poloncius* Siuda, Hoogstraal, Clifford et Wassef. 1979 (*Acarina, Ixodidae, Argasidae*). *Wiadomości Parazytologiczne* 28 (1-2): 57-62.
- Siuda K., Nowak M., Kędryna M. 2004. Zawlekanie egzotycznego kleszcz *Aponomma latum* (Koch, 1844) (*Acari: Ixodida: Ixodidae*) na sprowadzanych do Polski pytonach królewskich (*Python regius* Shaw, 1802). *Wiadomości Parazytologiczne* 50: 337-341.
- Sobecka E., Pilecka-Rapacz M. 2003. *Pseudodactylogyrus anguillae* (Yin et Sproston, 1948) Gussev, 1965 and *P. bini* (Kikuchi, 1929) Gussev, 1965 (*Monogenea: Pseudodactylogyridae*) on gills of European eel, *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) ascending rivers of the Pomeranian coast, Poland. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 33 (2): 137-144.
- Sobecka E., Łuczak E., Silicki A. 2010. Nowe patogeny ryb ozdobnych, importowanych do Polski. Materiały XXII Zjazdu Polskiego Towarzystwa Parazytologicznego. 1-3 września 2010 Puławy: 185.
- Sobecka E., Łuczak E., Marcinkiewicz M. 2012. New cases of pathogens imported with ornamental fish. *Biological Letters* 49 (1): 125-137.
- Sołtysiak Z., Pacoń J. 1991. *Oesophagostomum blanchardi* (Railliet et Henry, 1912) u gibbona z Wrocławskiego Ogrodu Zoologicznego. Materiały XVII Zjazdu PTP, 12-13.IX.1991Poznań: 32.
- Stefański W., Żarnowski E. 1951. *Ascaris procyonis* n. sp. provenant de l'intestin de *Procyon lotor* L. *Annales Musei Zoologici Polonici* 14 (15): 199-203.
- Sulgostowska T. 1997. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. IV. Pasożyty ptaków. 2C - Kolcogłowy - *Acanthocephala*. Polskie Towarzystwo Parazytologiczne: 1-34.
- Sulgostowska T., Czaplinska D. 1987. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. IV. Pasożyty ptaków. 1. Pierwotniaki i przywry. PWN. Warszawa-Wrocław: 1-210.
- Szata W. 2001. Malaria w Polsce. Konferencja: Malaria - choroba importowana z tropiku. Streszczenia referatów. Instytut Parazytologii im. Witolda Stefańskiego: 12-14.
- Szymański S. 1979. Przypadek masowego rozwoju kleszcza *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) w warszawskim mieszkaniu. *Wiadomości Parazytologiczne* 25: 453-459.
- Świątalska A., Demiaszkiewicz W.D. 2012. Pierwszy w Polsce rodzinny przypadek inwazji nicieni *Dirofilaria immitis* u psa. *Życie Weterynaryjne* 87 (8): 685-686.
- Topolska G. 2001. *Varroa destructor* (Anderson et Trueman, 2000); zmiana w klasyfikacji w obrębie rodzaju *Varroa* (Oudemans, 1904). *Wiadomości Parazytologiczne* 47: 151-155.
- Waśniowski A. 2007. Rola pasożytów zewnętrznych wywołujących tropikalne muszyce skóry na przykładzie pacjentów Kliniki Ośrodka Poznańskiego. *Wiadomości Parazytologiczne* 53 (Suppl.): 174.
- Więcaszek B., Keszka S., Sobecka E., Boeger W.A. 2009. Asian pangasiids – an emerging problem for European Inland Waters? Systematic and parasitological aspects. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 39 (2): 131-138.
- Witkowski A. 2012. *Percottus glenii* (Dybowski, 1877). W: Gatunki obce w Faunie Polski. Część I. (Red. Z. Głowaciński, H. Okarma, J. Pawłowski, W. Solarz). Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 423-428.
- Własow T. 1991. Azjatycki nicienień *Anguillicola* spp. w pęcherzu pławnym węgorza europejskiego *Anguilla anguilla*. *Komunikaty Rybackie* 3: 21-22.
- Wróblewski K. 1927. Żubr Puszczy Białowieskiej. Poznań: 1-232.
- Zajączkowski J. 2001. Ocena stanu zdrowotnego oraz występującej mikroflory i parazytofauny w przewodzie pokarmowym żółwi stepowych *Testudo horsfieldi* i czerwonołwych *Trachemys scripta elegans* utrzymywanych w różnych warunkach środowiskowych (rozprawa doktorska). Biblioteka Katedry Epizootologii i Kliniki Chorób Zakaźnych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Akademii Rolniczej we Wrocławiu.
- Zaleśny G., Hildebrand J., Popiołek M., Okulewicz A. 2008. *Dentostomella translucida* Schulz et Krepkorgorskaya, 1932 (*Nematoda, Heteroxynematidae*), a new species for European nematofauna. *Acta Parasitologica* 53: 219-221.
- Złotorzycka J. 1990. Katalog Fauny Pasożytniczej Polski. IV. Pasożyty ptaków. 3. Pasożytnicze stawonogi - *Arthropoda parasitica*. PWN, Warszawa: 1-366.
- Żarnowska-Prymek H., Cielecka D., Salamatin R. 2008. *Dirofilaria repens* – po raz pierwszy opisana u polskich pacjentów. *Przegląd epidemiologiczny* 62: 547-551.

Eg_ _ Sck

The parasitic species of different systematic position, although present all over the world, have—similar to free-living organisms—a defined geographical range, limited by several abiotic and biotic factors. In the case of parasites one of the main factors allowing them to exist in the given biocenosis is the presence of all (definitive and intermediate) hosts indispensable for completing their life cycle and deriving offspring. Although migration of animals is a natural phenomenon, two recent factors—various kinds of humans activity (antropopression) and climatic changes (global increase of temperature)—can intensify their occurrence.

If the hosts migrate with success into new geographical regions or new ecosystems, they also bring their parasites. But acclimatization of the host does not always lead to establishing of these parasites. Their success depends on the possibility of dispersing forms (eggs, free-living larvae) to survive in new climatic conditions, and in the case of parasites with complex life cycle, to find new additional hosts (usually intermediate ones) and continue there their development. It means that a parasite has to accept the other physiological properties of the host, including the suppression of the host's resistance to an alien body.

In Poland the parasitological investigation started at the beginning of XX century. Many faunistic data were, and are still gathered, and in most cases it can be determined, which species are not native ones, what is their provenience, by which animals were brought to Poland, as well as anticipate their further prosperity.

Three main ways of parasite transfer to Poland or of shifting to new sites can be distinguished.

Active and accidental (by some means of transport) **migration of the hosts.** Ponto-Kaspian gammarids brought 2 species of microsporidians, which remain on their proper hosts. Fish: two monogeneans established on its proper host; one adult cestode and one larva (no chance for establishing (lack of the definitive host)). Birds: 2 ixodides – repeatedly brought, not established, two other are expected; 15 species of digeneans, 6 cestodes and 2 nematodes – found mainly during spring or autumn migration. Cervides: 2 digeneans, 2 nematodes – all established. Foxes – one cestode, expansive and invasive, larva strongly pathogenic for humans.

Comments. The artificially heated bodies of water, and especially global climate warming create the conditions for all species recorded in birds during spring migration to acclimatize in Poland. Perhaps one digenean – *Clinostomum complanatum* – is already established, as its larva was found in native fish (intermediate host) in the heated Goślawskie lake.

Accidental transfer of parasites by traveling people and their pets. Dogs: 3 nematodes (two established and infected also men) and 2 ixodides (not established). Humans: 3 protozoans, all pathogenic for men; especially dangerous two species of *Plasmodium* – the agents of malaria; 3 nematodes (see: dogs), 2 larvae of flies (not established).

Comments: Malaria caused by *Plasmodium vivax* was the endemic disease in Poland until the 1960's; then its agent was completely eradicated. Currently some people returning from the tropical zone bring two agents of malaria: *P. vivax* and *P. falciparum*. All of these people end up in the hospital and so far these parasites did not colonize Polish mosquitoes. But there is the real danger that with rising temperature at least *P. vivax* can return to Poland. The nematodes *Dirofilaria immitis* and *D. repens* were several times introduced by dogs and currently they are established in Poland.

Intentional introduction of some animals from other geographical regions or displacement into new sites. Bees: 1 microsporidian, 1 arachnid, both established, expansive and invasive. Fish: 1 protozoan, 1 myxosporidian, 1 microsporidian, 2 cestodes – all species established, expansive and invasive; 13 monogeneans, 1 monogenean and 1 acanthocephalan – established on their proper hosts. Reptiles (turtles and snakes): 10 nematodes, 2 ixodides – only on their proper hosts. Birds (zoological garden): 1 nematode. Cervides – several native and 2 imported nematodes colonizing new hosts. Rodents: 1 nematode. Carnivores: 3 nematodes, established in their proper host. Monkey (zoological garden) – 1 nematode.

Comments. In Poland, all of the recorded parasites brought by introduced hosts are established. Some of them show only the spacial expansion, but remain attached to their proper hosts (most of monogeneans, some nematodes, ixodides), but several (myxosporidians, microsporidians, cestodes, some cervide nematodes, arachnids), were able to break the physiological barriers and colonize the other hosts. What more, they appear to be invasive ones, exhibiting strong pathogeny toward these new hosts and are very dangerous in husbandry.

Species extinct or endangered: protozoan *Plasmodium vivax* (eradicated by men), digenean *Codonoccephalus urnigerus* (definitive hosts – *Botaurus stellaris* and *Ixobrychus minutus*, intermediate host – *Rana esculenta*), common in the past, currently very rare; probable cause – drastic decrease of population density of definitive hosts); cestode *Caryophyllaeus fimbriceps* (parasite of fish, expelled by alien *Khawia sinensis*), nematode *Diocetophyme renale* (parasite of dog, common before the Second world War, not found after this war; cause unknown)

The list of the parasitic species with their characterization is presented in Table 1.