KOSMOS
PROBLEMY NAUK BIOLOGICZNYCH
Tom 49, 2000
Numer 3 (248)
Strony 363–374
Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika

JERZY ANDRZEJ CHMURZYŃSKI
Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN w Warszawie
Pasteura 3, PL 02-093 Warszawa
e-mail: jch@nencki.gov.pl.

BIOLOGICZNE NAUKI BEHAWIORALNE NA PRZEŁOMIE WIEKÓW

WSTĘP

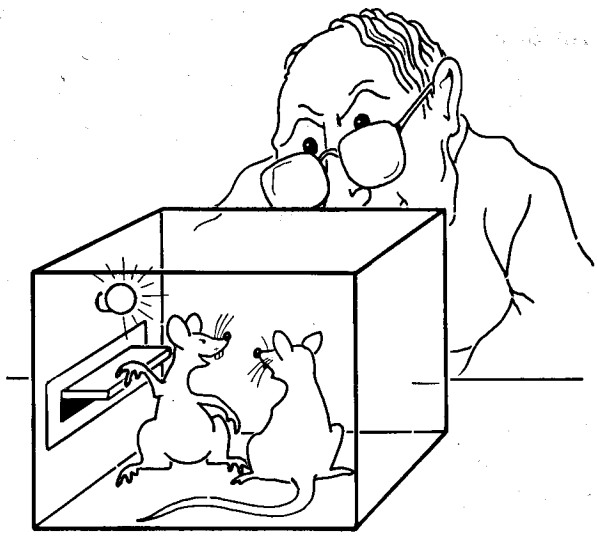
Zbliżamy się do końca XX w.[1] Jest to okazja do podsumowań i refleksji. Warto więc się zastanowić, jaką drogę przeszliśmy w biologicznym[2] namyśle nad zachowaniem się istot żywych.

Zachowanie się jest szczególną cechą człowieka i zwierząt — co najmniej w niektórych okresach ich rozwoju osobniczego cechą na tyle charakterystyczną i rzucającą się w oczy ludzkiego obserwatora, że fascynowało go — jak można sądzić — od zarania dziejów. Ślady tego zapisały się w pradawnego rodowodu zasobach leksykalnych wymarłych i współczesnych języków (por. BRÜCKNER 1927, str. 669–670; FRIEDRICH 1958, str. 152; KOPALIŃSKI 1975, str. 65, 800–801, 1025–1026, 1054; MEILLET 1958, str. 84–85; NEUFELDT i GURALNIK 1988, str. 54–55, 780, 1085, 1102, 1555–1556; ROZANOWA 1979, str. 48–49, 52; WASSERZIEHER 1979, str. 117, 137, 181–182). Wystarczy zauważyć choćby, że w opozycji „ciało ożywione-nieożywione" — ta druga nazwa powstała z zaprzeczenia pierwszej, o starodawnym praindoeuropejskim rdzeniu *giv (skąd współczesny słowiański rdzeń „żyw").

Zdjęcie Stanisław Ciok© (Polityka)
Urodzony w 1929 r. w Warszawie prof. etologii, zoolog, uczeń T. Jaczewskiego, R.J. Wojtusiaka, J. Dembowskiego i kontynuator tradycji R. Minkiewicza. Po 2 latach na UW przez 48 lat pracował w Instytucie Nenckiego PAN — wielokrotnie kierując zespołem lub pracownią etologiczną, której utrzymanie w Instytucie uważa za misję — podobnie jak promocję tej dziedziny w kraju*. Dlatego prowadzi wykłady, a jego seminaria etologiczne przekroczyły liczbę 200; jest też autorem etologicznej części uniwersyteckiego podręcznika. Inicjator powstania Sekcji Etologicznej PTZool., a następnie pierwszy prezes Pol. T-wa Etologicznego, był delegatem Polski (potem Europy Wsch.) do Międz. Rady Etol., członek Komit. Biol. Ewol. i Teoret. i Rady Upowszechniania Nauki PAN oraz Rady Naukowej Instytutu Nenckiego; od 1982 jest wiceprzewodniczącym Multidyscyplinarnego Zespołu Badawczego Osobliwości Gatunkowej Człowieka. Prócz tego interesują go: orientacja przestrzenna zwierząt, zjawiska estetyczne u zwierząt, istota życia i naukoznawstwo.

*Zob. w internecie: http://www.nencki.gov.pl/ptetol/default.htm

Te same źródła wskazują przy tym na to, że dla praindoeuropejczyków „naprawdę" żywe — obok człowieka — były tylko zwierzęta: ślad tego zastygł w języku starogreckim, gdzie *[d]zoón* — „żyjątko", zwłaszcza „zwierzę" (o źródłosłowie *[d]zoó-*, jak w wyrazie *[d]zoós* — „żywy"), podczas gdy roślina, *botané* — mało interesowała Greków jako taka: była tylko „pastwiskiem" (od



— Wiesz? Tak wyuczyłem tego faceta, że ile razy nacisnę dźwignię, rzuca mi coś do jedzenia! (Rys. Tomasz Werka©).

bóskein „wypasać"). Bo też „zwierzę" (*animal*) było dla Latynów „żywotne" (*animale*) póki mu — jak człowiekowi — stało „tchu" (*anima*), ten zaś — tak jak i dla Słowian — był homofoniczny[3] z „duszą" *anima* i „homoiofoniczny"[4] z „duchem" *animus*. Łacińska *anima*, tak jak jej grecki odpowiednik *psyché*, znaczyły zaś także siłę życiową, pierwiastek życiowy[5] (gr. *pneúma* była „tchnieniem", ale też „tchem" i „duszą"); jeszcze w dzisiejszym języku rosyjskim „ożywiony" — to oduszewlonnyj. Dodajmy, że nie dotyczyło to tylko Indoeuropejczyków; oto w języku hebrajskim „ruách" znaczy zarówno „dech", „tchnienie", jak i „duch" — te związki przedstawił w schemacie blokowym WIERCIŃSKI (1994, str. 206 — Tab. 10).

Stąd w umysłowości dawnych ludzi było blisko do zjawisk psychicznych i behawioralnych. Oto wśród różnych znaczeń łacińskiego wyrazu *animus* — obok popędu, pragnienia i żądzy, elementów zaiste witalnych (łac. *vita* — życie) — znajdujemy również pobudliwość, bez której nie tylko nie może być zachowania się, ale w ogóle przystosowawczo sterowanego ruchu. Nie może zaś ulegać wątpliwości, że dla istoty „żywej" (łac. *vivus*), w podanym wyżej rozumieniu, ruch był cechą charakterystyczną, konstytutywną[6]: wszak do dziś w językach indoeuropejskich „żywo" (wł. *vivo*, fr. *vivement*, ang. *vividly*, niem. *lebhaft*) jest synonimem „szybkiego" tempa czy ogólnie ruchu. Wiele z tych przekonań zostało następnie w świadomy, systematyczny sposób wyrażone albo przetworzone przez ARYSTOTELESA w jego pismach (zob. 1972). W szczególności podkreślił on, że „dech" nie jest bynajmniej pospolitym „oddechem", nie zgodził się też (1971, str. 130–132) z interpretacją Demokryta o ich związku, lecz uznał, że chodzi tu „wrodzone tchnienie" (grec. *sýmfyton pneúma*), które zwierzę otrzymuje wraz z urodzeniem (1975, str. 21, 80 — przyp. 119), ale „ten dech jest obecny w nich wszystkich z samej natury; nie jest wprowadzony do nich z zewnątrz" (1977, str. 70).

Zauważmy, że ruch zwierząt — tak jak i człowieka — a zwłaszcza ruch skoordynowany całego osobnika będący przejawem zachowania się — różni się w sposób istotny od ruchu nieożywionych ciał makroskopowych, a tylko takie przecież znali nasi pierwotni przodkowie (nie znali bowiem ni mikroskopu ni lunety). Jest on mianowicie samodzielny (autonomiczny). Co

[1]W obliczeniu należy pamiętać, że nie było roku „zerowego", a więc liczba roku każdego stulecia kończy się dwoma zerami!

[2]Zachowaniem zajmują się też nauki humanistyczne — różne działy psychologii. Od behawioralnych (amer. behavior — zachowanie się) nauk biologicznych różnią się one metodycznie tym, że opierają się na wypowiedziach badanych ludzi i posługują się ankietami; w rozważaniach zaś nad zachowaniem się zwierząt próbują uwzględniać ich subiektywne przeżycia — tak postępowała klasyczna psychologia zwierząt (zob. WOJTUSIAK 1969).

[3]Homofoniczny (językozn.) — o takim samym brzmieniu.

[4]Homoiofoniczny (termin A. Wiercińskiego) — o podobnym brzmieniu, wyraz z reguły pokrewny.

[5]Synonimem pneúma była *psyché*; tak po grecku nazywał się również motyl; pisze o tym w opowiadaniu „Pod Neptunem" Jan Parandowski (np. w zbiorku „Pod zamkniętymi drzwiami czasu". Warszawa: Czytelnik 1975, str. 95–101).

[6]Konstytutywny — należący do istoty rzeczy, podstawowy dla danego pojęcia.

więcej, przy różnorodnej nieprzewidywalności przyrody nieożywionej, ruch ten odbywa się zasadniczo w sposób deterministyczny: bieg spadającego kamienia, rzuconego oszczepu, ba, nawet lot bumeranga, przebiega zgodnie ze znanymi, choć niekoniecznie sformułowanymi — i może nawet jasno nie uświadamianymi — prawidłowościami. Przecież nawet ruchy księżyca po nieboskłonie, czasem nisko, czasem wysoko po niebie, na dodatek wyświetlającego różne fazy i na pozór niknącego, a nawet z fenomenami zaćmień, ukazały naszym przodkom swą prawidłowość i uchwytną czasową regularność, tak jak astronomiczne zjawiska słoneczne — zwłaszcza przesilenia zimowe i letnie oraz równonoc wiosenna i jesienna. „Odnotowali" to co najmniej 4000 lat temu w swych sanktuariach–obserwatoriach (jak w Stonehenge) przedindoeuropejscy ludzie kultury pucharów lejkowatych i amfor kulistych (SZYMBORSKI 1973; KRZAK 1978, 1985; WRONA 1980; SADOWSKI 1982; IWANISZEWSKI 1992). Na tym tle zachowanie się zwierząt uderza swym indeterminizmem, nieprzewidywalnością. Gdy na psa zawołasz — przyjdzie albo... nie. Żartobliwie opisuje to tak zwane harwardzkie prawo zachowania się zwierząt, które głosi, że „w ściśle sterowanych warunkach zwierzę robi dokładnie to, na co ma ochotę". Według harwardzkiego biologa George'a Walda były to słowa pewnego zirytowanego fizjologa z tego uniwersytetu (zob. DUBOS 1973, str. 120). Nic też dziwnego, że zachowanie się zwierząt fascynowało ludzi od pradawnych czasów.

OD WITALIZMU DO MECHANIZMU XIX W.

Tematyką behawioralną w okresie starożytnym w Europie zajmowali się filozofowie greccy (por. ARYSTOTELES 1982, Ks. IX, rozdz. I: Psychologia porównawcza zwierząt, str. 363–370) — zwłaszcza sprawą posiadania przez istoty żywe duszy, jej śmiertelnością i innymi cechami, w tym uzdalnianiem zwierząt do zachowania się. Arystoteles ze Stagiry, dlatego też zwany Stagirytą, rozróżniał hierarchię bytów organicznych: rośliny miały duszę wegetatywną (łac. *anima vegetativa*), dzięki której żyją i rosną, zwierzęta, które ponadto czują, są obdarzone zdolnością ruchu, popędami, pamięcią i wyobraźnią — mają duszę zmysłową (*anima sensitiva*), człowiek, który nadto ma zdolność rozumowania — ma duszę rozumną (*anima rationalis, a. intellectualis*); tylko jego dusza miała być nieśmiertelna. Arystoteles był bowiem witalistą (gr. *entelechia*, łac. *vis vitalis* — „siła życiowa"; była nią wspomniana „dusza"). Należy podkreślić, że pogląd Arystotelesa na hierarchię rodzajów istot ożywionych był niejako antycypacją współczesnego organizmalizmu, w którym każdemu wzrostowi poziomu organizacji odpowiada emergencja (z łac. wyłonienie się) nowych właściwości układu żywego — „dobudowujących" się do osiągnięć poprzednich ewolucyjnie poziomów organizacji układów ożywionych (por. CHMURZYŃSKI 1977b).

Również w starożytnej Grecji powstała koncepcja mechanistyczna (gr. *mechané* — „maszyna") szukająca zasady życiowej w samych organizmach (zob. TEMBROCK 1971). Znalazła swój wyraz w poglądach Demokryta i Leukipa, ale do skrajności doprowadził ją po wielu setkach lat, w XVII w. po Chrystusie René Descartes (Kartezjusz, 1596–1650)[7], który zwierzętom w ogóle odmówił psychiki. Odwrót od tego zapoczątkował dopiero w XVIII w. rodzący się ewolucjonizm. W tym okresie zoologowie w szczególny sposób zajęli się, stworzonym już przez stoików, pojęciem instynktu — jak Ch. de Bonnet (1720–1793), J.-H. Fabre (1823–1915) (zob. FABRE 1948 a, b; BOHUSZEWICZÓWNA 1947), prowadzącym do nurtu zoopsychologicznego, a obserwacje obyczajów i zachowania się zwierząt położyły podwaliny pod etologię opisową. Fabre jednak rozpoczął już eksperymenty, między innymi dotyczące zdolności powrotu błonkówek do gniazda (por. CHMURZYŃSKI 1967). Nowoczesną psychologię zwierząt zapoczątkowało dopiero wydanie w 1872 r. książki K. Darwina „O wyrazie uczuć u człowieka i zwierząt". Odtąd punkt ciężkości przesunął się ku zagadnieniom wrażeń zmysłowych, pamięci i rozumowania zwierząt, co — w sytuacji dyskusji ze zwolennikami kreacjonizmu — doprowadziło do ujęć skrajnie zabarwionych antropomorfizmem, mi-

[7] Historię nauk behawioralnych szeroko opisuje J. DEMBOWSKI (1950) w rozdz. I „Psychologii zwierząt", a także G. TEMBROCK (1971) w 2. rozdz. „Podstaw psychologii zwierząt". Niestety innych partii tych książek nie można zaleceać niedoświadczonym czytelnikom: pierwsza książka jest mocno przestarzała (tekst jej powstał w okresie przedwojennym i wojennym), tłumaczenie drugiej pozostawia wiele do życzenia (np. „schemat blokowy" na rys. 14 i 15 nazwano „schematem połączeń blokujących" (sic!), a na rys. 16 — „schematem blokującym", „transfer intermodalny" nazwano na s. 130 „międzyzmysłową transportacją" itd.).

mo, że często opartych na sumiennych i wartościowych eksperymentach, jak H. Spencera, G. J. Romanesa, J. Lubbocka (1834–1913) i innych.

Reakcją na bezkrytyczny antropomorfizm był nawrót, w drugiej fazie podarwinowskiej, do akcentowania roli instynktu w zachowaniu się zwierząt (W. McDougall, 1871–1938) i H. S. Jennings (1868–1947), a zasłużony na tym polu C. Lloyd Morgan (1852–1936) zaszczepił w psychologii zwierząt zasadę oszczędności myślenia. Z tego nurtu, wywodzącego się jeszcze od E. B. de Condillaca (1715–1780) i Kartezjusza, wyszła grupa nowożytnych mechanistów — jak Jacques Loeb (1859–1924), twórca teorii „tropizmów" (w jego tego słowa znaczeniu — jako ang. forced movements — ruchy wymuszone), sprowadzających źródła zachowania się do samych bodźców zewnętrznych, a jego mechanizm do odruchów i tropizmów; po nich przyszli, zainteresowani zwłaszcza problematyką uczenia się, w Ameryce przedstawiciele behawioryzmu — E. L. Thorndike (1874–1948) i J. Watson (1878–1958), w Rosji zaś I. P. Pawłow (1849–1936).

Jednak i w XIX w. rozwijał się umiarkowany nurt psychologii zwierząt, nie wkraczający na drogę ich antropomorfizacji, jak też unikający skrajności mechanizmu. Kroczyli nim tak wybitni badacze mrówek, jak A. Forel (1848–1931) czy E. Wasmann (1859–1931). W naszym kraju była to pora szczególnie niesprzyjająca czystej nauce. A jednak problematyka ta i u nas nie pozostawała niezauważona (por. FELIKSIAK 1987). Świadectwem tego były najpierw tłumaczenia i oryginalne książki z tej dziedziny; na prace doświadczalne trzeba było bowiem poczekać do XX w. Listę publikacji rozpoczyna (Warszawa 1828) tłumaczenie w obszernym skrócie Antoniego Kośmińskiego 2-tomowego dzieła J. J. Viréya „Historia obyczajów i instynktu zwierząt", które następnie w całości przetłumaczył i wydał w 1844 pod tytułem „Historia obyczajów i zmyślności zwierząt" zoolog Antoni Waga (1799–1890, brat Jakuba), który je też opatrzył przypisami — uzupełnieniami i komentarzami (nie zawsze trafnymi, niestety). W 1873 r. ukazała się w Warszawie nakładem S. Orgelbranda, „Psycho-zoologia" weterynarza, Jakuba Henryka Lewandowskiego (1807–1882), w 12 zaś lat później, w 1885 — nakładem Kasy im. Mianowskiego w Warszawie „Początek i rozwój umysłowości w przyrodzie" Wiktora Feliksa Szokalskiego (1811–1891), okulisty, profesora i naczelnego lekarza Instytutu Oftalmicznego w Warszawie. Taki był „bilans otwarcia XX wieku".

WIEK XX

Wkroczyli weń zoopsycholodzy z dalszym zainteresowaniem instynktem, rozumianym jako wrodzony, sztywny schemat zachowania się; szczególnie wsławiła się tu książka H.E. ZIEGLERA (1920), którego poglądy na istotę instynktu — zreferowane u nas w „Psychologii zwierząt" J. DEMBOWSKIego (1950, str. 128–129) — nadal pokutują w świadomości niespecjalistów. Jednak w nurcie amerykańskiej psychologii porównawczej rozwijała się też tematyka elementów nabytych zachowania się w ontogenezie — gdzie Zing Yang Kuo, G. E. Coghill, L. Carmichael opowiadali się za epigenetycznym podejściem, podważającym sensowność mówienia o wrodzoności nawet takich elementów, jak łykanie czy dziobanie (zob. DEMBOWSKI 1950, str. 100–117, 129–142). I choć z jednej strony empiryczne podejście rugowało z nauki problem uczuć u zwierząt i dało fizjologiczną interpretację czynników motywacyjnych w zachowaniu się zwierząt, to z drugiej strony istnieli wciąż europejscy zoopsycholodzy, którzy interesowali się subiektywnymi przeżyciami zwierząt; do nich należał F. J. J. Buytendijk (1887–1974) i jego uczeń J. A. BIERENS de HAAN (1883–1958) (zob. 1940); w Polsce XX wieku zaś — Roman J. WOJTUSIAK (1906–1987) (zob. 1938, 1969, 1971 a, 1973, 1981, 1986; por. FERENS 1988) w Krakowie. W ogóle polskie zainteresowanie tą dziedziną nauki nie słabło. W 1901 r. M. Arct wydał w Warszawie „Zwierzęta współbiesiadnicze" Bohdana Dyakowskiego, a w 1928 r. „Księgarnia Polska" — „Obyczaje zwierząt" Zofii Cieszkowskiej. Oprócz tego wychodziły liczniejsze jeszcze tłumaczenia. Szczególną popularnością cieszyły się książki flamandzkiego pisarza, zafascynowanego obyczajami owadów społecznych, MAURYCEGO MAETERLINCKA , stanowiących swoistą trylogię (1903, 1927, 1931); odbicie tej popularności można znaleźć w uroczych „Czaharach" Marii Rodziewiczówny — rozdz. VII.

Polacy, co ważniejsze, zaczęli wreszcie pracować naukowo w dziedzinie psychologii zwierząt i psychologii porównawczej. Nie miejsce tu na obszerniejsze omawianie tej sprawy (zob. CHMURZYŃSKI 1966 a, b[8]; GODZIŃSKA i CHMURZYŃSKI 1989; WOJTUSIAK 1957 a, b, 1971 b, 1985). Kilka nazwisk twórców polskiej szkoły trzeba jednak koniecznie wymienić. Pierwszą była, później zupełnie zapomniana, Anna (właśc. Chana) Drzewina, urodzona w Płocku w 1874 r., która na studia wyjechała do Paryża,

tam w 1905 r. zrobiła doktorat i następnie pracowała pod kierunkiem francuskiego zoopsychologa Georges'a Bohna (1868–1948), za którego następnie wyszła za mąż. Mimo stałej emigracji, Anna Bohn-Drzewina utrzymywała kontakt naukowy z ojczyzną; tu pojawiła się też jej (BOHN-DRZEWINA 1932) bardzo cenna praca popularyzatorska omawiająca bieżącą tematykę badawczą, nowe nurty i podająca omówienia wielu ówczesnych książek. Za zadanie psychologii zwierząt uważała obiektywną analizę zachowania się zwierząt; ten pogląd legł u podstaw jej sympatii do antywitalistycznego stanowiska O. ZUR STRASSENA (1908), według którego „nowoczesna zoopsychologia powinna stanąć na stanowisku wyłącznie fizyczno-chemicznym i skrupulatnie unikać wprowadzania współczynników psychicznych w celu objaśnienia przyczynowości postępków zwierząt". Podobną do Bohna i Drzewiny tematyką zajmował się początkowo drugi z naszych badaczy, współzałożyciel Instytutu Nenckiego i założyciel Zakładu Biologii Ogólnej, twórca warszawskiej szkoły etologicznej, Romuald Minkiewicz (1878–1944) — postać iście renesansowa: biolog i zoopsycholog, literat i namiętny publicysta pisujący pod pseudonimem (czym przypominał T. Garbowskiego) „Kazimierz Romin" lub „Romuald Romin" albo „Marmeladka", socjalistyczny działacz społeczno-polityczny, który zajmował się też krytyką literacką i plastyką (KOSIEK 1976, SZULKIN 1983). U niego, w Zakładzie Biologii Ogólnej Instytutu Nenckiego, rozpoczynał pracę naukową przedstawiciel następnego pokolenia naukowego, Jan Dembowski (1889–1963), który potem poszedł własną drogą naukową (zwł. protistologiczną) i organizacyjną, by po II wojnie światowej wrócić do korzeni — i w odrodzonym po wojnie (i po śmierci R. Minkiewicza w powstaniu warszawskim) Instytucie Nenckiego restytuować Zakład Biologii z żywym nurtem zoopsychologicznym, także w obiektywistycznej wersji, podobnej do tej, której hołdowała Anna Drzewina. Obecnie jego tematykę etologiczną kontynuuje Pracownia Etologii umiejscowiona w Zakładzie Neurofizjologii. Prócz publikacji ściśle naukowych DEMBOWSKI napisał (1924) wspaniałą „Historię naturalną jednego pierwotniaka" i (1927) czarujące „Szkice biologiczne", którym wielu polskich biologów (wraz z niżej podpisanym) zawdzięczało natchnienie do wyboru kierunku studiów (ważny jest tu zwłaszcza wstępny rozdział „O poezji nauki", przedrukowany następnie przez L. Kuźnickiego w „Okiem biologa"). Dembowski był człowiekiem równie niezwykłym jak R. Minkiewicz, T. Garbowski i M. Siedlecki: jego znajomi podkreślali piękną grę na fortepianie (początkowo wahał się nawet, czy nie pójść na naukę do Konserwatorium), po II wojnie działał w ruchu obrońców pokoju, był marszałkiem sejmu, współtwórcą i pierwszym prezesem Polskiej Akademii Nauk (zob. KUŹNICKI 1964, CHMURZYŃSKI 1984, FELIKSIAK 1987).

Twórcą krakowskiej szkoły zoopsychologicznej był Tadeusz Garbowski (1869–1940). Ten filozof przyrody i zoolog-etolog, był też literatem, kompozytorem i malarzem, a z wykształcenia — prawnikiem (FEDOROWICZ i WOJTUSIAK 1972). Zainteresowanie się psychologią zwierząt wyrosło z jego fascynacji filozofią przyrody, którą uprawiał od 1911 r. w Katedrze Filozofii Przyrody UJ jako jej kierownik do przejścia na emeryturę w 1935 r. W 1922 r. założył na Uniwersytecie Jagiellońskim Pracownię Psychogenetyczną przekształconą później w Zakład o tej samej nazwie, poświęcony badaniom psychiki i obyczajów zwierząt; był jego kierownikiem do przejścia na emeryturę w 1935 r.; pracował tam jeszcze do 1939 r., kiedy to dnia 6.10.1939 r. został aresztowany przez hitlerowców razem z innymi profesorami UJ w ramach tak zwanej „Sonderaktion Krakau"; zginął w obozie koncentracyjnym w Sachsenhausen pod Oranienburgiem — tym samym, w którym zmarł też M. Siedlecki (1873–1940) i wielu innych polskich uczonych. Interesował się między innymi instynktem, tak jak i Minkiewicz i Dembowski (z tym, że ten ostatni do 1960 r. nie uznawał jego istnienia!). Prócz prac naukowych T. Garbowski publikował pod pseudonimem Leona Płoszowskiego (czym przypominał R. Minkiewicza) sonety, a w 1904 r. — wspólnie w Elizą Orzeszkową — wydał pod pseudonimem Juliusza Romskiego powieść „Ad astra", do której dostarczył pomysłu i większości materiału (dopiero w drugim wydaniu tej książki w 1935 r. ujawnił swoje nazwisko). Grał koncertowo i komponował; należał nawet do komisji egzaminacyjnej UJ z zakresu muzykologii. Ilustrował artystycznie prace naukowe (w czym był podobny do M. Siedleckiego). Miał duże zdolności dydaktyczne; od 1925 r. prowadził wykłady z zakresu zoopsychologii i etologii zwierząt, które budziły duże zainteresowanie. Jego uczniem był Roman J. Wojtusiak, który w 1945 przejął zakład, przemianowany na Zakład Zoopsychologii i Etologii Zwierząt, w którym obecnie prowadzi się prace

[8]Szkic autora poświęcony historii zainteresowania w Polsce naukami behawioralnymi i zachowaniem się zwierząt można znaleźć w internecie na stronie: http://www.nencki.gov.pl/ptetol/histetol.htm, zob. również FELIKSIAK (1987).

z ekologii behawioralnej. W Krakowie zagadnień behawioralnych dotykają ekolodzy ewolucyjni grupujący się wokół wybitnej osobowości Adama Łomnickiego.

Oprócz wspomnianych dwóch placówek, czynnych w okresie międzywojennym (Inst. Nenckiego i UJ), w okresie powojennym etologia była uprawiana w kraju również przez Włodzimierza Kałkowskiego w Instytucie Ekologii PAN, teraz zaś Tadeusz Kaleta prowadzi Pracownię Etologii w Katedrze Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt na Wydziale Zootechnicznym SGGW. Psychologia porównawcza jest uprawiana w Zakładzie Psychologii Zwierząt na Wydziale Psychologii UW (Jan Matysiak), natomiast ekologia behawioralna — w Instytucie Ekologii PAN i w kilku zakładach w Polsce, jak Zakład Ekologii Ptaków Uniwersytetu Wrocławskiego (Andrzej Dyrcz), czy Katedra Zoologii Leśnej i Łowiectwa SGGW (Joanna Gliwicz).

Metodologiczny namysł nad biologicznymi naukami behawioralnymi prowadzi EUGENIUSZ KOŚMICKI z Zakładu Socjologii Akademii Rolniczej w Poznaniu (1986, 1988); poglądami Konrada Lorenza zajmowała się ALDONA POBOJEWSKA (1978, 1980, 1982) z Katedry Filozofii Uniwersytetu Łódzkiego oraz KAZIMIERZ SZEWCZYK z Katedry Psychiatrii Akademii Medycznej w Łodzi (1980 a, b, 1984).

O ile w XX w. rzadkie jest, w interesującym nas zakresie, używanie terminów „psychobiologia" i „biopsychologia" (zob. MCFARLAND 1985), to jednak nie nastąpiła spodziewana przez Tinbergena unifikacja nauk o zachowaniu się — przeciwnie, obserwuje się nawet proliferację dyscyplin behawioralnych, pomimo, że pięćdziesiąt lat europejskiego życia naukowego, od lat trzydziestych tego wieku, upłynęło pod dominującym wpływem nowej dyscypliny, etologii[9]. Jej utworzenie przez Konrada Lorenza i Niko[laasa] Tinbergena — choć korzenie jej są wiekowe (zob. KLOPFER i HAILMAN 1967) — było, idącą do pewnego stopnia w stronę podjętą u nas przez Drzewinę reakcją przeciwko zarówno „subiektywizmowi" psychologii porównawczej i psychologii zwierząt, jak i „sztuczności" „obiektywistycznego"[10] behawioryzmu (zob. KOŚMICKI 1989, RIDLEY 1981 a, b; BARNETT 1989). Etologia ewoluowała w swej historii (por. KLOPFER i HAILMAN 1967, HINDE 1982, THORPE 1979) od nauki o instynktowym[11] zachowaniu się zwierząt (zob. TINBERGEN 1976) do ogólnej biologicznej nauki o zachowaniu się wszelkich istot żywych (por. VAN DER KLOOT 1971, MANNING 1976, GODZIŃSKA 1997) — wraz z człowiekiem (por. MORRIS 1997 a, b, c). Ten ostatni dział etologii, antropoetologia (niem. Humanethologie; zob. EIBL-EIBESFELD 1984), którą twórczo rozwija w Niemczech Austriak, Ireneusz Eibl-Eibesfeldt (KOŚMICKI 1993), od psychologii różni się dodatkowo tym, że pomija treść wypowiedzi badanego. Etologia podjęła również tematykę uczenia się [w czym dużą rolę odegrał czwarty wielki etolog, William H. Thorpe (1902–1986), zob. HINDE 1987, THORPE 1963)], motywacji (por. GOULD 1982, HINDE 1982), a w ostatnim trzydziestoleciu znów zaprzestano posługiwania się terminem „instynkt"; niemniej prowadzi się badania nad emocjami, agresją i tak dalej. Charakterystykę, metody i tematykę klasycznej etologii omawia szczegółowo CHMURZYŃSKI (1973, klasyfikowane piśmiennictwo w języku polskim podaje 1985; zob. też SLATER 1974, HEYMER 1977, MCFARLAND 1981). Warto wspomnieć, że jednym z bardziej opracowywanych zagadnień jest orientacja przestrzenna (RABAUD 1927, wyd. ang. 1928, CARTHY 1956, SCHÖNE 1980, wyd. ang. 1984). Niektórzy badacze zajęli się ewolucją zachowania się; pojawiła się też paleoetologia (zob. SEILACHER 1967, EIBL-EIBESFELDT 1975, str. 232–233, por. WILEY 1987, BEGLEY i YOFFE 1991).

Działem etologii zajmującym się życiem społecznym jest socjologia zwierząt (por. REMANE 1965). Ważną dziedziną są tu badania dystansowości (por. HALL 1976), terytorializmu, zachowań agonistycznych i porozumiewania się zwierząt (FRINGS i FRINGS 1968, BURGHARDT i współaut. 1979, SEBEOK i UMIKER-SEBEOK 1980, RISTAU i ROBBINS 1982, BRIGHT 1985), a także porozumiewania się bezsłownego ludzi. Szczególne miejsce zajmują tu badania tańców

[9]Sama nazwa nie była nowa: na gr. podstawie *éthos* „zwyczaj, obyczaj" (a nie *éthos* „charakter, zwł. moralny") używał jej w 1859 r. Isidore Geoffroy de Saint-Hilare na określenie dziedziny zbliżonej do ekologii; później — także i u nas — używano jej dla nauki opisowej obyczajów zwierząt (w tym znaczeniu stosowali ją zarówno R. Minkiewicz, jak R. J. Wojtusiak).

[10]„Obiektywizmem" określa się cechę nauki behawioralnej — jak behawioryzm i etologia — polegającą na tym, że w toku analizy wyników nie uwzględnia subiektywnych przeżyć badanych podmiotów, o ile te akurat nie są przedmiotem badania (jak np. emocje); przeciwieństwem tej postawy metodologicznej jest wspomniany subiektywizm, charakteryzujący klasyczną psychologię zwierząt.

[11]W polskiej etologii używamy przymiotnika „instynktowy" — w przeciwstawieniu do potocznego przymiotnika „instynktowny" używanego nieraz w znaczeniach nie mających nic wspólnego z instynktem.

pszczół (VON FRISCH 1965, wyd. ang. 1967; CHMURZYŃSKI 1976, 1977 a), za które Karl von Frisch (1886–1982) otrzymał w 1973 r. Nagrodę Nobla w zakresie fizjologii i medycyny — wspólnie z K. Lorenzem i N. Tinbergenem.

Z tymi naukami współpracuje dział neurobiologii poszukujący nerwowego podłoża mechanizmów etologicznych, zwłaszcza instynktu, zwany neuroetologią (por. EWERT 1976, GODZIŃSKA 1992). Dodajmy, że jeszcze przed wojną nasz wybitny anatom, ROMAN POPLEWSKI, uczeń równie wybitnego Edwarda Lotha, autor wspaniałego i porywająco napisanego podręcznika „Anatomia ssaków" i jeszcze ciekawiej napisanej popularnej książki „Świat ssaków", w t. I „Anatomii", w rozdz. B (1947, str. 99–116) wprowadził pojęcie „typów morfoethologicznych ssaków", a w t. III (1947–1948, str. 37–39) i w „Świecie ssaków" (1948, Ryc. 41 na str. 108) — pojęcie „zestroju ruchowego".

W toku rozwiązywania nowych problemów okazało się, że dyscypliny zbyt rygorystycznie przestrzegające morganowskiej zasady oszczędności myślenia nie mogą podejmować wyzwania porównywania zwierząt i człowieka — szukania granicy człowieczeństwa, tego co człowieka nigdy nie przestanie zaprzątać. Rygoryzm zasady ekonomii powoduje bowiem, że zwierzę — przeciwnie niż to jest w prawie — jest z góry „skazane" na głupotę, o ile nie da się „dowieść", że jest inaczej. Tak doszło do powstania „heterodoksyjnego" działu etologii — tak zwanej etologii kognitywnej (RISTAU 1991, ALLEN i BEKOFF 1997), badającej rozumienie sytuacji przez zwierzęta, ich zdolność do liczenia i abstrahowania (m.in. prowadząc uczenie małp języka migowego głuchoniemych i posługiwanie się symbolami rysunkowymi — por. SEBEOK i UMIKER-SEBEOK 1980, SADOWSKI i CHMURZYŃSKI 1989, str. 531–535); tu należą też fascynujące eksperymenty z rozpoznawaniem siebie w lustrze przez małpy (de VEER i van den BOS 1999). W ostatnim okresie obserwujemy wzmożone zainteresowanie narzędziowym zachowaniem się oraz zaczątkami tradycji i kultury — zwłaszcza u szympansów, w tym u na nowo „odkrytego" bonobo (por. MCGREW 1992, BERTHELET i CHAVAILLON 1993, DIAMOND 1996, WRANGHAM i współaut. 1994); tym zagadnieniom zadedykowano Nr 6737 [z t. 399, 1999] „Nature" i Nr 5423 [z t. 284, 1999] tygodnika naukowego „Science".

Dział ten spotyka się z dynamiczną amerykańską psychologią porównawczą (VAUCLAIR 1996, 1997; PISULA 1998) i szerszą ideologią zwaną „kognitywizmem" (ANTAS i współaut. 1999, LAKOFF i JOHNSON 1999). Dobry przegląd aktualnego stanu badań nad zwierzęcym poznaniem dali BOYSEN i HIMES (1999) Jest to kierunek, który może wnieść wiele do zrozumienia nie tylko etologicznych korzeni zachowania się, ale i dziedzictwa psychicznego człowieka. Zilustruję to dwoma przykładami.

Od dawna prowadzono badania i obserwacje nad inteligentnym zachowaniem się małp człekokształtnych (ang. [great] apes) — zob. DEMBOWSKI 1951, 1968, str. 109–150, z uzup. KUŹNICKIEGO — str. 150–152), ŁADYGINA-KO[H]TS; VAN LAWICK-GOODALL (1974; GOODALL 1995), por. ULLRICH 1973, str. 156–188). U różnych zwierząt (np. ptaków krukowatych) wykazywano zdolność do percepcyjnego rozróżniania liczebności percypowanych wzrokowo przedmiotów. Dopiero niedawno udało się jednak SARZE BOYSEN i GARYEMU BERNTSONOWI (1989) stwierdzić istnienie u szympansa zdolności do liczenia! Po nauczeniu 4-letniej Sheby wybierania okrągłej kartki z liczbą kropek odpowiadającą 1–3 prezentowanych jej kawałków jedzenia, stopniowo zastępowano poprawną kartę — prostokątną z właściwą cyfrą arabską. Następnie (po kolejnych *ca* 300 próbach) wprowadzono cyfrę 0 — przy pustej tacy — i nadliczbową kartę z cyfrą 4; dla zgeneralizowania wyników zastąpiono kawałki jedzenia różnymi innymi przedmiotami (np. bateriami do latarki). Po osiągnięciu 68–85% poprawnych wyborów, przeprowadzono II serię doświadczalną. Wykonywano ją w podłużnej sali doświadczalnej, w której znajdowały się 3 możliwe miejsca z pokarmem oraz platforma startowa, tworzące w przybliżeniu kwadrat. W 1–2 z tych trzech miejsc umieszczano 0–4 pomarańczy. Z żadnego z tych punktów nie było widać, w których pojemnikach znajdowały się pomarańcze. Zadaniem Sheby było obejście wszystkich pojemników, sprawdzenie i powrót do platformy startowej (co następowało przeciętnie po 10–20 s) — a tam wybranie właściwej karty z arabską cyfrą odpowiadającą liczbie znalezionych w obu pojemnikach pomarańczy. W kolejnym doświadczeniu zastąpiono pomarańcze „etykietowaniem" dwóch z trzech karmików kartami z różnymi cyframi arabskimi od 0 do 4, dającymi pary 1, 0; 1, 1; 1, 2; 1, 3; 2, 0; 2, 2; i 3, 0. Sheba powinna była obejść wszystkie trzy miejsca, a następnie wybrać cyfrę odpowiadającą liczbie, stanowiącej arytmetyczną sumę obu znalezionych liczb. Udało jej się osiągnąć 73–84% poprawnych odpowiedzi (przy przypadkowej 33% przy trzech kartach i 25% — przy czterech).

Niemniej ciekawy problem stanowią zjawiska zbliżone do zjawisk estetycznych u ludzi. Już dawno zajął się nim DESMOND MORRIS (1962), przede wszystkim na podstawie malowania przez małpy. Znane są zresztą ogólne preferencje zwierząt i ludzi do symetrycznych

wzorów (por. ULLRICH 1973, str. 188–196; ENQUIST i ARAK 1994), zdobienie altanek i urządzanie ogródków przez altanniki itp. (por. CHMURZYŃSKI 1987); nic więc dziwnego, że estetyka przyciąga uwagę biologów (RENTSCHLER i współaut. 1988).

Ptaki znane są ze swych wokalnych popisów (THORPE 1961) — i choć zwykle mają one, jak się wydaje (THORPE 1965), biologiczny „cel", mogą być też wykonywane dla własnej przyjemności, a także dla... podziwu pobratymców (por. DRÖSCHER 1999, str. 51–53). Powstaje pytanie, czy słuch ptaków jest tak biologicznie „nacelowany" na głos własnego gatunku, jak na przykład węch samców nocnych motyli na woń feromonu własnej samicy, czy też „pozwala" im słyszeć coś więcej. Ciekawe światło na ten problem rzuca praca porównawczych psychologów, DEBRY PORTER i ALLENA NEURINGERA (1984). Tresowali oni gołębia na rozróżnianie 1-minutowych fragmentów kontrastujących utworów: Preludium c-moll na flet J. S. Bacha i P. Hindemitha Sonaty na altówkę Op. 25 nr 1; ptaki nauczyły się tego z wykonaniem na poziomie około 82%. W dalszym ciągu badań okazało się, że tak nauczone gołębie potrafiły następnie rozróżniać na podstawie tej tresury jakiekolwiek 1-minutowe fragmenty z 20-minutowych utworów organowych J. S. Bacha, jak Toccaty i fugi d-moll i F-dur od orkiestrowego Święta wiosny I. Strawińskiego, ale — co więcej — jako „Bachopodobne" traktowały utwór organowy D. Buxtehudego, koncert skrzypcowy [!] A. Vivaldiego i sonatę klawesynową D. Scarlattiego, natomiast — jako „Strawińsko- (a raczej „Święto-Wiosnowo") -podobne" uznały Sonatę na flet, obój, wiolonczelę i klawesyn Elliota Cartera, organową Etiudę chromatyczną na temat BACH Waltera Pistona oraz Suitę I. Strawińskiego Ognisty ptak. Należy tu dodać reagowanie wielu gatunków zwierząt na rytm (DRÖS-CHER 1999, str. 79–84). Gdy więc zobaczymy zadumanego gołębia w pobliżu okna, z którego płyną dźwięki Radia „Klasyka", nie sądźmy małodusznie, że po prostu „siedzi"; bardzo możliwe, że on... słucha muzyki!

Ostatnio zaczęto szukać w etologii i biologii ogólnej podstaw do lansowania pewnych zasad etycznych i uzasadnienia prawa (por. CHMURZYŃSKI 1999). Jeśli zaś chodzi o ogólniejszą charakterystykę mijającego stulecia, można przyznać, iż wbrew pierwotnym oczekiwaniom etologia nie wyparła dotychczasowych dyscyplin behawioralnych — co więcej, nawet w zakresie badania zachowań się zwierząt w niektórych krajach funkcjonuje po prostu termin „Animal behavio[u]r" (po amerykańsku — bez „u"), zob. DEWSBURY 1989); mimo to u nas etologia wkroczyła do szkół średnich (WIŚNIEWSKI 1992) i do programów uniwersyteckich, a pośrednio — do świadomości społecznej. W drugiej połowie wieku pojawiło się wszakże zupełnie nowe podejście do zjawisk behawioralnych, które nas prowadzi w trzecie tysiąclecie.

WIELKI PRZEŁOM — I PERSPEKTYWA XXI WIEKU

Jak to często bywa, życie nie trzyma się kalendarza. Można więc przyjąć, że już od paru dekad stawiamy w naukach behawioralnych kroki, które nas prowadzą w przyszłość — choć nie negują ani dotychczasowych osiągnięć, ani kierunków badawczych.

Jeśliby szukać wspólnego mianownika dotychczas omówionych nowożytnych dyscyplin behawioralnych, można by powiedzieć, że przede wszystkim poszukiwały one bliższych czynników badanego zachowania (ang. proximate factors); stanowi je sytuacja bodźcowa i stan motywacyjny badanego osobnika. Etologia zresztą jako nauka biologiczna interesuje się nie tylko stroną kauzalną (przyczynową), ale onto- i filogenetyczną, a także wartością przystosowawczą badanego zachowania (w sensie adaptacji, nie fitness). Przy tym badano zachowania się typowe. Ta tendencja dała się zaobserwować nawet w starożytności.

W ostatnich dziesięcioleciach niepostrzeżenie dokonał się rewolucyjny zwrot na skalę nie stuleci nawet, a tysiącleci: oto zwrócono uwagę zarówno na zachowania nietypowe, jak i na ich wartość dostosowawczą (tj. darwinowską fitness — traktowaną na tle całości populacji przeżywalność osobnika i liczbę potomstwa noszącego jego geny); to ostatnie oznacza, że wielu badaczy przestało poszukiwać przyczyn bliższych, a zajęli się czynnikami dalszymi[12] zachowania (ang. ultimate factors). Jest tu więc jakby nawrót do podejścia arystotelesowego — jak pisaliśmy, on interesował się tym, jak cechy psychiczne i behawioralne zależą od istoty danego organizmu; my teraz wiemy, że ją z kolei współwyznaczyły czynniki ewolucji.

[12]Nie stosuję tu rozpowszechniającego się, niestety, terminu „ultymatywne", gdyż jest niezgodny z morfologią i leksykologią języka polskiego (wywodzi się z „ultimatum"; podobnie odrzucam określenie „ostateczne" — co brzmi eschatologicznie, jak „sprawy ostateczne".

Okazało się, jak ważne dla całości populacji bywają zachowania się nietypowe, na przykład milczące świerszcze, nie mające rewirów tokowiskowych bataliony i tak dalej (ŁOMNICKI 1995). W polu widzenia badaczy znalazł się więc dobór naturalny i płciowy, oraz nieco „kupieckie" aspekty: koszty (ang. investment) i korzyści, płynące z danego zachowania. Zaczęto prowadzić analizę w kategoriach owych czynników dalszych zachowania. Tak powstały dwie dyscypliny behawioralne — socjobiologia (WILSON 1975) i ekologia behawioralna (KREBS i DAVIES 1991), które co prawda nie zerwały całkowicie z badaniami empirycznymi (zwłaszcza z obserwacją), ale w których — zdaniem klasycznych etologów czy psychologów — dominuje metoda nieco „talmudyczna", może nie przypadkiem kwitnąca nad Jordanem, głównie w osobie AMOTZA ZAHAVIego (zob. 1977). Ważnym narzędziem badawczym tych nowych dyscyplin stała się... teoria gier (por. KRZANOWSKA i współaut. 1995).

Socjobiologia (zob. URBANEK 1980, 1984; SERAFIŃSKI 1981) spowodowała nawet początkowo skandal, uzurpując sobie prawo do wtłaczania zachowań społecznych ludzi w biologiczne ramy (por. RADWAN 1991), który w końcu zatuszował sam WILSON (1988) — książką, która mu zdobyła Nagrodę Pulitzera (1979). Dyskusja wciąż trwa — nasz wybitny antropolog, TADEUSZ BIELICKI (1993) podkreśla na przykład, że ważną gatunkową cechą człowieka jest tendencja do nieuznawania w niektórych sytuacjach nadrzędności reguły maksymalizacji dostosowania (fitness), MF.

Wreszcie do pola naszych zainteresowań wkroczyły metody biologii molekularnej. Otwierają one nowe możliwości badania genetyki zachowania i związków między zachowaniem a układem nerwowym — już nie w aspekcie neurobiologicznym, ale ekologii czy socjobiologii molekularnej (GODZIŃSKA 1999). Badanie zachowania zwierząt, a szerzej — biologii zachowania się istot żywych — jest procesem nie tylko nowych odkryć, ale też nowych metod i syntez (por. TIMBERLAKE 1993). Jak stwierdza PISULA (1998, str. 22 — Ryc 2.1), spełnia się prognoza WILSONA (1975) o zbliżeniu etologii i kierunków psychologicznych (psychologii porównawczej i psychologii zwierząt — różnice bardziej tradycyjne i lokalne niż merytoryczne); w miejsce jego „socjobiologii" wypada podstawić obie nauki badania „przyczyn dalszych" zachowania; jego schemat trzeba jednak będzie wciąż uzupełniać nowymi dziedzinami, jak etologia i socjobiologia molekularna. Ale nie wybiegajmy zbyt daleko w przyszłość. W formie przestrogi przed ekstrapolowaniem teraźniejszości, w przyszłość można u progu XXI w. przeczytać futurystyczną powieść Julesa Verne'a „Paryż w XX wieku" (Warszawa: PIW 1997).

LITERATURA [13]

ALLEN C., BEKOFF M., 1997. *Species of Mind. The philosophy and biology of cognitive ethology.* MIT Press, London.

ANTAS J., TARKOWSKA E., DOBROCZYŃSKI B., LEGUTKO R., PAWELEC A., PIEŃKOWSKI P., SIKORA T., WOLEŃSKI J. 1999. *Kognitywizm — przełom czy modny żargon?* Znak 51, 76-94.

ARYSTOTELES, 1971. *O oddychaniu.* [W]: *Krótkie rozprawy psychologiczno-biologiczne.* PWN, Warszawa, str. 125-158, 243-256, 259-277.

ARYSTOTELES, 1972. *O duszy.* PWN. Warszawa.

ARYSTOTELES, 1975. *O ruchu zwierząt.* PWN, Warszawa.

ARYSTOTELES, 1977. *O częściach zwierząt.* PWN, Warszawa.

ARYSTOTELES, 1982. *Zoologia. (Historia Animalium).* PWN, Warszawa.

BARNETT S. A., 1989. *Nikolaas Tinbergen (1907-1988).* Nature 337, 509.

BEGLEY S., YOFFE E., 1991. *New theories and old bones reveal the lifestyles of the Dinosaur.* Newsweek October 28, 42-48.

BERTHELET A., CHAVAILLON J. 1993. *The Use of Tools by Human and Non-human Primates.* Clarendon Press, Oxford.

BIELICKI T., 1993. *O pewnej osobliwości człowieka jako gatunku.* Znak 45, 22-40.

BIERENS DE HAAN J. A., 1940. *Die tierischen Instinkte und ihre Umbau durch Erfahrung.* E. J. Brill, Leiden.*

BOHN-DRZEWINA A., 1932. *Psychologia porównawcza zwierząt.* [W:] *Poradnik dla samoukόw,* t. X: *Zoologia* II: *Histologia, fizjologia zwierząt, embriologia, psychologia porównawcza zwierząt.* Wyd. Kasy im. Mianowskiego, Warszawa, str. 506-554.*

BOHUSZEWICZÓWNA Z., 1947. *Jean-Henri Fabre. Jan Henryk Fabre — Dzieje myśli i życia* [Biblioteczka Pop.-Nauk. „Wiedzy", Ser. Przyr. Nr 2]. Sp-nia Wyd. „Wiedza", Warszawa [na końcu książeczki znajduje się treść 10 tomów *Pamiętników entomologa* J.-H. Fabre'a oraz wybrane inne jego książki].

BOYSEN S. T., BERNTSON G. G., 1989. *Numerical competence in a chimpanzee (Pan troglodytes).* J. comp. Psychol. 103, 23-31.

BOYSEN S. T., HIMES G. T., 1999. *Current issues and emerging theories in animal cognition.* Annu. Rev. Psychol. 50, 683-705.

BRIGHT M., 1985. *Animal Language.* Cornell Univ. Press, Ithaca & London.

[13] Dla oszczędzenia miejsca, w wykazie pominięto pozycje opisane pod względem bibliograficznym w tekście. Starano się w pierwszym rzędzie wybierać publikacje ogólne, a wśród nich — w języku polskim. Gwiazdką (*) oznaczono pozycje zawierające obszerne piśmiennictwo. Klasyfikowane różnorodne piśmiennictwo behawioralne można znaleźć w internecie na stronie http://www.nencki.gov.pl/ptetol/bibletol.htm

BRÜCKNER A., 1927. *Słownik etymologiczny języka polskiego.* Krak. Sp-nia Wydawn., Kraków.

BURGHARDT, D., SCHLEIDT W., ALTNER H. (red.), 1979. *Sygnały w świecie zwierząt.* [„Biblioteka Problemów" t. 259]. PWN, Warszawa.

CARTHY J. D., 1956. *Animal Navigation: How Animals Find Their Way About.* George Allen & Unwin, London (wznowione 1963).

CHMURZYŃSKI J. A. 1966a. *Pracownia Etologii Zwierząt Zakładu Biologii Instytutu Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN w Warszawie.* Przegl. Zool. 10, 165–174.

CHMURZYŃSKI J. A., 1966b. *Research on animal behaviour at the Nencki Institute of Experimental Biology.* Acta Biol. Exper. 26, 79–94.*

CHMURZYŃSKI J. A., 1967. *Badania Jean-Henri Fabre'a nad orientacją przestrzenną latających żądłówek w świetle obecnych poglądów.* Przegl. Zool. 11, 101–114.

CHMURZYŃSKI J. A., 1973. *Etologia a zoopsychologia.* [W:] *Powstawanie nowych dyscyplin naukowych.* GEBLEWICZ E. (red.) „Ossolineum", Wrocław-Gdańsk, str. 17–67.

CHMURZYŃSKI J. A., 1976. *Tajemnice tańców pszczół. (1) Jakie informacje niesie taniec werbunkowy?* Kosmos 25, 395–409.*

CHMURZYŃSKI J. A., 1977a. *Tajemnice tańców pszczół. (2) Czy taniec pszczeli jest środkiem porozumiewania się?* Kosmos 26, 145–158.

CHMURZYŃSKI J. A., 1977b. *W poszukiwaniu istoty życia.* [W:] *Organizm — jednostka biologiczna.* ZABŁOCKA T. (red.). *Materiały dla nauczycieli do zajęć fakultatywnych grupy biologiczno-chemicznej.* Wyd. 2. Wyd. Szk. i Pedag., Warszawa, str. 5–66.

CHMURZYŃSKI J. A., 1984. *Wspomnienie o profesorach Janie Dembowskim i Jerzym Konorskim.* Kosmos 33, 481–486.

CHMURZYŃSKI J. A., 1985. *Miejsce etologii w naukach przyrodniczych.* Biologia w Szkole 38, 4–15.*

CHMURZYŃSKI J. A., 1987. *Ethologist's considerations on biological roots of aesthetic phenomena.* [W:] *International Symposium „Biological Evolution",* PESCE DELFINO V. (red.). Bari, April 9–14, 1985, Adriatica Editrice, Bari, 227–241.

CHMURZYŃSKI J. A., 1999. *"Być sobą" z perspektywy zwierzęcia i człowieka.* [W:] *Materiały z konferencji "Być sobą w warunkach współczesnej cywilizacji"* (11–13. 12.1998 r.). WIERCIŃSKI A. (red.). The Peculiarity of Man 4, 83–90.

DEMBOWSKI J., *Historia naturalną jednego pierwotniaka.* Warszawa: Inst. Wyd. „Biblioteka Polska" 1924, (wyd. 5. Warszawa: PZWS 1962; to samo [wyd. II] *W poszukiwaniu istoty życia. Historia naturalna jednego pierwotniaka.* [„Z Dziedziny Nauki i Techniki" — Biblioteka Popularno-Naukowa, t. VI]. „Mathesis Polska", Warszawa, 1934).

DEMBOWSKI J., 1927. *Szkice biologiczne.* PWKS, Lwów.

DEMBOWSKI J., 1950. *Psychologia zwierząt,* wyd. 2, „Książka i Wiedza", Warszawa (1. wyd. „Czytelnik", Warszawa 1946).

DEMBOWSKI J., 1951. *Psychologia małp,* wyd. 2. „Książka", Warszawa (1. wyd. 1946).*

DEMBOWSKI J., 1968. *Okiem biologa.* (opracował L. KUŹNICKI). WP, Warszawa.

DEWSBURY D. A., 1989. *Comparative psychology, ethology, and animal behavior.* Annu. Rev. Psychol. 40, 581–602.*

DIAMOND J., 1996. *Trzeci szympans.* [„Biblioteka Myśli Współczesnej"]. PIW, Warszawa.

DRÖSCHER V.B., 1999. *Ludzkie oblicze zwierząt.* PIW, Warszawa.

DUBOS R., 1973. *Tyle człowieka co zwierzęcia.* PZWL, Warszawa.

EIBL-EIBESFELDT I., 1975. *Ethology. The biology of behavior.* Wyd. 2. Holt, Rinehart and Winston, New York.*

EIBL-EIBESFELDT I., 1984. *Die Biologie des menschlichen Verhaltens. Grundriß der Humanethologie.* Piper, München.*

ENQUIST M., ARAK A., 1994. *Symmetry, beauty and evolution.* Nature 372, 169–172 (por. też str. 134, 172–175).

EWERT J.-P., 1976. *Neuro-Ethologie. Einführung in die neurophysiologischen Grundlagen des Verhaltens.* Springer-Verlag, Berlin.

FABRE J.-H., 1948a. *Z życia owadów.* Wyd. 3. Sp-nia Wyd. „Wiedza", Warszawa.

FABRE J.-H., 1948b. *Dziwy instynktu u owadów i pająków.* Wyd. 2. Sp-nia Wyd. „Wiedza", Warszawa.

FEDOROWICZ Z., WOJTUSIAK R.J., 1972. *Tadeusz Garbowski jako zoolog (1869–1940).* Memor. Zool. 24, 1–118.

FELIKSIAK S. (red.), 1987. *Słownik biologów polskich.* PWN, Warszawa.

FERENS B., 1988. *Roman Józef Wojtusiak 1906–1987.* Chrońmy Przyr. Ojczystą 44, 56–61

FRIEDRICH J., 1958. *Zapomniane pisma i języki.* [„Biblioteka Problemów" t. 17]. PWN, Warszawa.

FRINGS H. i FRINGS M., 1968. *Mowa zwierząt.* „Biblioteka Problemów" t. 123]. PWN, Warszawa.

FRISCH von K., 1965. *Tanzsprache und Orientierung der Bienen.* Springer Verl., Berlin.*

FRISCH von K., 1967. *The Dance Language and Orientation of Bees.* The Belknap Press of the Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.

GODZIŃSKA E. J., 1992. *Neuroetologiczne mechanizmy uczenia się i pamięci.* Problemy 11, 9–14.

GODZIŃSKA E. J., 1997. *Etologiczna analiza zachowania się i jego uwarunkowań przyczynowych.* Kosmos 46, 181–192.*

GODZIŃSKA E. J., 1999. *Socjobiologia molekularna: narodziny nowej dyscypliny naukowej.* Psychologia – Etologia – Genetyka 0, 33–65.

GODZIŃSKA E. J., CHMURZYŃSKI J. A., 1989. *Perspektywy rozwoju etologii owadów i pajęczaków w Polsce na tle osiągnięć minionego czterdziestolecia.* Wiad. Ent. 8, 113–129.

GOODALL J., 1995. *Przez dziurkę od klucza. 30 lat obserwacji szympansów nad potokiem Gombe.* [„Na ścieżkach nauki"]. Prószyński i S-ka, Warszawa.

GOULD J. L., 1982. *Ethology. The mechanisms and evolution of behavior.* W.W. Norton, New York-London.*

HALL E. T., 1976. *Ukryty wymiar.* „Biblioteka Myśli Współczesnej". PIW, Warszawa.

HEYMER A., 1977. *Ethologisches Wörterbuch — Ethological Dictionary — Vocabulaire Éthologique.* P. Parey, Berlin und Hamburg.*

HINDE R. A., 1982. *Ethology, its Nature and Relations with Other Sciences.* Oxford Univ. Press, New York-Oxford.

HINDE R. A., 1987. *William Homan Thorpe, 1 April 1902–7 April 1986, Elected F.R.S. 1951.* Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society 33, 621–167.*

IWANISZEWSKI K. (red.), 1992. *Readings in Archaeoastronomy. Papers presented at the Int. Conf.: Current Problems and Future of Archaeoastronomy, Warsaw 15–16 November 1990.* A State Archaeol. Mus. and Dept. of Historical Anthropology, Warsaw Univ. Cooperative Publication, Warsaw.

KLOPFER P. H., HAILMAN J. P., 1967. *An Introduction to Animal Behavior. Ethology's first century.* Prentice-Hall, Inc., Engelwood Cliffs, N.J.*

KOPALIŃSKI W., 1975. *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych.* Wyd. 9. Wiedza Powszechna, Warszawa.

KOSIEK P., 1976. *Minkiewicz Romuald Kazimierz.* Polski Słownik Biograficzny 21, 295–297.

KOŚMICKI E., 1986 *Biologiczne koncepcje zachowania.* PWN, Warszawa-Poznań.

Kośmicki E., 1988. *Etologiczne i socjobiologiczne rozwinięcia teorii ewolucji.* Roczn. AR Poznań, Rozpr. Nauk. z. 17.

Kośmicki E., 1989. *Uwagi o życiu i dziele Konrada Lorenza.* Kosmos 38, 423–428.

Kośmicki E., 1993. *Badania etologiczne profesora Irenäusa Eibla-eibesfeldta i jego współpracowników.* Wszechświat 94, 62–64.

Krebs J. R., Davies N. B., 1991. *An Introduction to Behavioural Ecology.* Oxford Univ. Press, Oxford 1991.*

Krzak Z., 1978. *Stonehenge.* Problemy 4, 10–14.

Krzak Z., 1985. *O astronomii megalitycznej inaczej.* Problemy 6, 20–24.

Krzanowska H., Łomnicki A., Rafiński J., Szarski H., Szymura J. M., 1995. *Zarys mechanizmów ewolucji.* Krzanowska H. i Łomnicki A. (red.). Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.*

Kuźnicki L., 1964. *Działalność naukowa i społeczna prof. dra Jana Dembowskiego.* Kosmos A 13, 1–19.

Lakoff G., Johnson M., 1999. *Co kognitywizm wnosi do filozofii?* Znak 51, 25–32.

Lawick-Goodall van J., 1974. *W cieniu człowieka.* [„Biblioteka Problemów" t. 195]. PWN, Warszawa.

Legowicz J., Kryszewski W., 1962. *Arystoteles, Aristotéles.* [W:] Wielka Encyklopedia Powszechna, t. 1. PWN, Warszawa, 405–407.

Łomnicki A., 1995. *Ekologiczne i behawioralne konsekwencje ewolucji.* [W:] *Zarys mechanizmów ewolucji.* Krzanowska H. i Łomnicki A. (red.). Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, str. 202–252.

Ładygina-Kohts N., 1969. *Zaczątki ludzkiego myślenia (Konstruowanie naśladowcze u dzieci i małp).* [W:] *Materiały do Nauczania Psychologii,* Ser. I (Psych. ogólna), t. 2, PWN, Wołoszynowa L. (red.). Warszawa, 307–403).

McFarland D., (red.), 1981. *The Oxford Companion to Animal Behaviour.* Oxford Univ. Press, Oxford.

McFarland D., 1985. *Animal Behaviour. Psychobiology, ethology and evolution.* Pitman, London.*

McGrew, W. C., 1992. *Chimpanzee Material Culture: Implications for human evolution.* Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Maeterlinck M., 1903. *Życie pszczół.* Wyd. Polskie R. Wegnera, Poznań; (Wyd. 3.: Wydawn. Polskie, Lwów-Poznań, 1926).

Maeterlinck M., 1927. *Życie termitów.* Wydawn. Polskie, Lwów-Poznań; (Wyd. powojenne: Książnica Polska, Mikołów, 1947).

Maeterlinck M., 1931. *Życie mrówek (La vie des Fourmis).* Wydawn. Polskie, Lwów-Poznań; (Wyd. powojenne: Książnica Polska, Mikołów, 1947).

Manning A., 1976. *Wstęp do etologii zwierząt.* PWN, Warszawa.*

Meillet A., 1958. *Wstęp do językoznawstwa indoeuropejskiego.* PWN, Warszawa.

Morris D., 1962. *The Biology of Art. A study of the picture-making behaviour of the Great Apes and its relationship to human art.* A. A. Knopf, New York.

Morris D., 1997a. *Naga małpa,* Wyd. 2. (1. Wydawnictwa „Prima") Warszawa.

Morris D., 1997b. *Ludzkie zoo.* „Prima", Warszawa.

Morris D., 1997c. *Zwierzę zwane człowiekiem.* „Prima", Warszawa.

Neufeldt V., Guralnik D. B. (eds.), 1988. *Webster's New World Dictionary of American English.* 3rd College ed. Webster's New World, Cleveland & New York.

Pisula W., 1998. *Ciekawość i zachowania eksploracyjne — psychologia nie tylko zwierząt.* Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.*

Pobojewska, A. 1978. *Konrada Lorenza koncepcja genezy kultury.* Zesz. Nauk. Uniw. Łódzk., ser. I, Nr 24, 21–39.

Pobojewska A., 1980. *Filozofia przyrodnika.* Studia Fil. Nr 11, 147–162.

Pobojewska A., 1982. *Metodologia przyrodnika.* Studia Fil. Nr 1–2, 77–92.

Poplewski R., 1947–1948. *Anatomia ssaków.* T. 1–4, Wyd. 2. Sp-nia Wyd. „Czytelnik", Warszawa.

Poplewski R., 1948. *Świat ssaków,* wyd. 2. Sp-nia Wyd. „Książka", Warszawa.

Porter D., Neuringer A., 1984. *Music discriminations by pigeon.* J. exp. Psychol.: Anim. Behav. Processes 10, 138–148.

Rabaud É, 1927. *L'Orientation lointaine et la reconnaissance des lieux.* F. Alcan, Paris.

Rabaud É, 1928. *How Animals Find Their Way About. A study of distant orientation and place-recognition.* K. Paul, Trench, Trubner & Co., London; Harcourt, Brace & Co., New York.*

Radwan J., 1991. *Socjobiologia a etyka.* Znak 43, 87–92.

Remane A., 1965. *Życie społeczne zwierząt.* [„Biblioteka Problemów" t. 81]. PWN, Warszawa.

Rentschler I., Herzberger B., Epstein D. (red.), 1988. *Beauty and the Brain. Biological aspects of aesthetics.* Birkhäuser Verlag, Basel–Boston–Berlin.

Ridley M., 1981a. *Lorenz, Konrad Zacharias (1903-).* [W:] *The Oxford Companion to Animal Behaviour.* McFarland D. (red.). Oxford Univ. Press, Oxford, str. 356–358.

Ridley M., 1981b. *Tinbergen, Nikolaas (1907).* [W:] *The Oxford Companion to Animal Behaviour.* McFarland D. (red.). Oxford Univ. Press, Oxford, str. 570–573.

Ristau C. (red.), 1991. *Cognitive Ethology.* Erlbaum, Hillsdale, N.J.

Ristau C. A., Robbins D, 1982. *Language in the great apes: A critical review.* Adv. Study of Behav. 12, 141–255.

Rozanowa W. W., (red.), 1979. *Kratkij tołkowyj słowar' russkogo jazyka.* Izd. „Russkij Jazyk", Moskwa.

Sadowski B., Chmurzyński J. A., 1989. *Biologiczne mechanizmy zachowania.* PWN, Warszawa.

Sadowski P., 1982. *Astronomowie i matematycy epoki kamienia.* Problemy 9, 21–26.

Schöne H., 1980. *Orientierung im Raum. Formen und Mechanismen der Lenkung des Verhaltens im Raum bei Tier und Mensch.* Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.*

Schöne H., 1984. *Spatial Orientation: The spatial control of behavior in animals and man.* [„Princeton Series in Neurobiology and Behavior"]. Princeton Univ. Press, Princeton, N.J.*

Sebeok T. A., Umiker-Sebeok J. (red.), 1980. *Speaking of Apes. A critical anthology of two-way communication with man.* Plenum Press, New York and London.

Seilacher A., 1967. *Fossil behavior.* Sci. Am. 217, 72–80.

Serafiński W., 1981. *Kontrowersje wokół socjobiologii.* Kosmos A 30, 271–279.

Slater P. J. B., 1974. *A reassessment of ethology.* [W:] Symp. Inst. of Biology No. 21: *The Biology of Brains.* Broughton W. B. (red.). The Institute of Biology, London, str. 89–114.

Strassen zur O., 1908. *Die neuere Tierpsychologie.* Teubner, Leipzig-Berlin.

Szewczyk K., 1980a. *Model wrodzonego zachowania się zwierząt — Wstęp do rekonstrukcji na podstawie pism Szkoły Lorenza-Tinbergena.* Studia Fil. Nr 2, 25–38

Szewczyk K., 1980b. *Popędy, rozum i kultura.* Studia Fil. Nr 3, 95–105.

Szewczyk, K. 1984. *Duch ludzki, kultura i cywilizacja w ujęciu Konrada Lorenza.* Studia Fil. Nr 10, 83–95.

Szulkin P., 1983. *Romuald Minkiewicz — uczony i wolnomyśliciel.* Czł. i Światopogl. 8, 143–150.

Szymborski K., 1973. *Astronomowie epoki kamiennej* (oprac. wg La Recherche, 1973, 34). Problemy 11, 44–47.

Tembrock G., 1971. *Podstawy psychologii zwierząt.* [„Podstawy Biologii Współczesnej"]. PWN, Warszawa.

Thorpe W. H., 1961. *Bird-Song. The biology of vocal communication and expression in birds.* [„Cambridge Monographs in Experimental Biology" No. 12]. At the Univ. Press, Cambridge.

THORPE W. H., 1963. *Learning and Instinct in Animals*, 2nd ed. Methuen, London.*

THORPE W. H., 1965. *Ethology and consciousness.* [W:] *Brain and Conscious Experience.* ECCLES J. (red.). Springer Verl., Berlin-New York, str. 470–505.

THORPE W. H., 1979. *The Origins and Rise of Ethology. The science of the natural behaviour.* London: Heinemann Educational Books, London.*

TINBERGEN N., 1976. *Badania nad instynktem.* PWN, Warszawa.*

TIMBERLAKE W., 1993. *Animal behavior: A continuing synthesis.* Annu. Rev. Psychol. 44, 675–708.*

ULLRICH W., 1973. *Zoopsychologia.* [„Biblioteka Problemów" t. 185]. PWN, Warszawa.

URBANEK A., 1980. *Na granicy biologii i socjologii.* Nauka Polska 3–4, 115–135.

URBANEK A., 1984. *Między egoizmem, altruizmem i agresją. Spór o socjobiologię.* [W:] *Wizje człowieka i społeczeństwa w teoriach i badaniach naukowych.* NOWAK S. (red.). PWN, Warszawa, 155–187.

VAN DER KLOOT W. G., 1971. *Zachowanie się zwierząt.* PWN, Warszawa, 229–239.

VAUCLAIR J., 1996. *Animal Cognition: An introduction to modern comparative psychology.* Harvard Univ. Press, London (rec. w Ethology 103, 1997, str. 978).

VAUCLAIR J., 1997. *Mental states in animals: Cognitive ethology.* Trends in Cognitive Sciences 1, 35–39.

VEER, M. W. de, BOOS, R. van den, 1999. *A critical review of methodology and interpretation of mirror self-recognition research in nonhuman primates.* Anim. Behav. 58, 459–468.

WASSERZIEHER E., 1979. *Kleines etymologisches Wörterbuch.* VEB Bibliographisches Institut, Leipzig.

WIERCIŃSKI A., 1994.: *Magia i religia. Szkice z antropologii religii.* Zakł. Wyd. „Nomos", Kraków.

WILEY, J. P. jr, 1987. *Dinosaurs shake the ground in paint and sculpture.* Smithsonian 18, 84–89.

WILSON E. O., 1975. *Sociobiology, the New Synthesis.* Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.*

WILSON E. O., 1988. *O naturze ludzkiej.* PIW, Warszawa.

WIŚNIEWSKI H., 1992. *Nauczanie etologii w liceach ogólnokształcących, liceach zawodowych i technikach.* WSP, Bydgoszcz.*

WOJTUSIAK R. J., 1938. *Instynkt i jego przejawy w świecie zwierzęcym.* [„Biblioteczka Biologiczna" z. 11]. Książnica-Atlas, Lwów-Warszawa.

WOJTUSIAK R. J., 1957a. *Polski dorobek na polu zoopsychologii i etologii za lata 1953–1956.* Przegl. Zool. 1, 217–228.*

WOJTUSIAK R. J., 1957b. *Bibliografia publikacji Katedr Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi UJ z lat 1945–1955. Zakład Psychologii i Etologii Zwierząt UJ, ul. św. Anny 6.* Zesz. Nauk. UJ 2, 127–132.*

WOJTUSIAK R. J., 1969. *Zasadnicze pojęcia i metoda interpretacji w zoopsychologii.* [W:] *Materiały do nauczania psychologii.* WOŁOSZYNOWA L. (red.). Ser. I. Psychol. ogólna, t. I. PWN, Warszawa, 223–240.

WOJTUSIAK R. J., 1971a. *Zoopsychologia i etologia.* [W:] *Biologia XX wieku,* t. I. SKOWRON S., OSTROWSKI Wł., TEJCHMA A. (red.). WP, Warszawa, 475–512.

WOJTUSIAK R. J., 1971b. *Osiągnięcia polskiej entomologii w zakresie etologii.* Pol. Pismo Ent. 41, 733–746.*

WOJTUSIAK R. J., 1973. *Znaczenie poznawcze i praktyczne etologii zwierząt.* Przegl. Zool. 17, 180–188.

WOJTUSIAK, R. J., 1981. *Zoopsychologia. (Etologia doświadczalna).* [Skrypty uczelniane UJ Nr 388]: Nakł. UJ, Kraków.

WOJTUSIAK R.J., 1985. *Zoopsychologia i Etologia Zwierząt na Uniwersytecie Jagiellońskim. 60-lecie Zakładu Zoopsychologii i Etologii Zwierząt U.J. 1922–1982.* Wyd. UJ, Kraków.

WOJTUSIAK R.J., 1986. *Etologia opisowa zwierząt. (Obyczaje zwierząt).* [Skrypty uczelniane UJ Nr 529]. Wyd. UJ, Kraków.

WRANGHAM R. W., MCGREW W. C., de WAAL F. B. M., HELTNE P. F. (red.), 1994. *Chimpanzee Cultures.* Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass.

WRONA M., 1980. *Język nauki człowieka neolitycznego.* Problemy 2, 46–49.

ZAHAVI A., 1977. *Reliability in communication systems and the evolution of altruism.* [W:] STONEHOUSE, PERRINS (red.) *Evolutionary Biology.* Macmillan Press, London, 253–259.

ZIEGLER H. E., 1920. *Der Begriff des Instinktes einst und jetzt.* 3. Aufl. G. Fischer, Jena.*