

Artykuł przeglądowy

Znaczenie etologii w naukach o dobrostanie zwierząt

Agata Kokocińska¹, Tadeusz Kaleta²

¹Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt Polskiej Akademii Nauk,
Jastrzębiec, ul. Postępu 36A, 05-552 Magdalenka; e-mail: a.kokocinska@ighz.pl

²Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Wydział Nauk o Zwierzętach,
Katedra Genetyki i Ogólnej Hodowli Zwierząt,
ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa

Poznanie behawioru gatunku umożliwia zapewnienie dobrostanu zwierząt w warunkach hodowlanych, znając bowiem wzorzec behawioralny jesteśmy w stanie zagwarantować pokrycie przynajmniej minimum potrzeb życiowych. Obserwacja zachowania zwierząt hodowlanych jest pierwszym elementem w ocenie ich komfortu zarówno fizycznego, jak i psychicznego. Dąży się przede wszystkim do tego, by zmaksymalizować produkcję przy jednoczesnym zachowaniu dobrostanu zwierząt. Często jednak jest to trudne i ekonomia kłóci się z komfortem i potrzebami zwierząt. Skupiając się na czynnikach składowych owego „poznania” behawioru należałoby wymienić przede wszystkim naukę zajmującą się badaniem behawioru, czyli etologię, ale także zoosemiotykę i nauki kognitywne – popierające występowanie konkretnych zachowań aspektami biologiczno-fizjologicznymi.

SŁOWA KLUCZOWE: dobrostan / etologia / zoosemiotyka / komunikacja / behavior

Ekonomia i dobrostan zwierząt to dwa nieodzowne elementy towarzyszące produkcji zwierzęcej. Wciąż dąży się do poprawy jakości życia zwierząt gospodarskich, jednakże w hodowlach wielkoprzemysłowych jest to duży problem. Maksymalizacja produkcji jest odwrotnie proporcjonalna do jakości życia zwierząt. Im bardziej intensyfikowana jest hodowla, tym silniej spada poziom dobrostanu. Kluczem do sukcesu jest znalezienie złotego środka, czyli maksymalnej produkcji przy zapewnieniu optimum potrzeb życiowych. Dzięki etologii istnieje możliwość poznania behawioru zwierząt, co pozwala na zapewnienie odpowiednich warunków hodowlanych, a co za tym idzie, zapewnienie minimum potrzeb. Poznanie behawioru wpływa więc na dobrostan zwierząt (bo wiadomo, jakie są potrzeby danego gatunku), ale także zachowanie zwierząt jest wyrazem istniejących warunków bytowania. I to właśnie obserwacja reakcji behawioralnych jest najbardziej miarodajnym wyznacznikiem poziomu dobrostanu.

Celem opracowania jest wykazanie istoty roli etologii i nauk pokrewnych w określaniu dobrostanu zwierząt, nie tylko tych z hodowli wielkoprzemysłowych, ale także hodowli amatorskich oraz wszelkich innych zwierząt trzymanyh w niewoli.

Rys historyczny i podstawowe elementy etologii

Słowo etologia pochodzi z greckiego: „ethos”, czyli zwyczaj, obyczaj, nawyk życiowy oraz „logos”, tj. słowo, rozum, tak więc jest to nauka zajmująca się behawiorem oraz wszystkimi aspektami z nim powiązanymi. Podstawowymi obszarami wchodzącymi w jej zakres są: zachowania dziedziczne i nabyte, aspekty przystosowawcze zachowań, zachowania społeczne, rozwój osobniczy i interakcje wewnątrzgatunkowe oraz w mniejszym stopniu międzygatunkowe. Najważniejsze w etologii jest to, że bada ona zachowania zwierząt w ich naturalnym środowisku, bez ludzkiej ingerencji. Jediną metodą badawczą jest tu obserwacja, najlepiej w środowisku naturalnym, gdyż tylko w naturze nie ma dodatkowych czynników wpływających na behavior zwierzęcia [31]. Twórcą etologii jest wybitny lekarz i zoolog, pionier w badaniach i teoriach dotyczących zachowania zwierząt – Konrad Zacharias Lorenz [29, 30] oraz zoolog Nico Tinbergen, który w podręczniku „Badania nad instynktem” [44] dokonał przełomu w historii nauk dotyczących behavioru zwierząt i stworzył podwaliny etologii poznawczej [45]. Z czasem wyodrębniono w ramach etologii ogólną etologię porównawczą oraz etologię poznawczą. Etologia porównawcza, to właśnie ta „prototypowa” etologia, której twórcą był K. Lorenz, notabene tak nawet nazywał się instytut, którego był współzałożycielem i kierownikiem w latach 1949-1951 (Instytut Etologii Porównawczej w Altenbergu) [26, 27]. Opiera się ona na porównywaniu nie tylko budowy anatomicznej zwierząt, ale i wzorców zachowania, na podstawie których można ewentualnie wnioskować o ich ewolucji [29, 30]. Etologia poznawcza to ewolucyjna, ekologiczna i psychofizyczna analiza zwierzęcych umysłów. Koncentruje się na sposobie rozumowania zwierząt, na odczuwaniu i emocjach. Bada także istnienie świadomości i samoświadomości [1, 13, 14, 18, 21, 41]. Eibl-Eibesfeldt zainteresował się zachowaniem człowieka i stworzył kolejny odłam o nazwie etologia człowieka, która stara się wyjaśnić z biologicznego punktu widzenia postawy i zachowania ludzkie [11].

Behavior jest złożonym systemem zachowań zwierzęcia w odpowiedzi na sygnały docierające ze środowiska zewnętrznego lub z wnętrza organizmu. Biorąc pod uwagę budowę anatomiczną mózgu oraz całego układu nerwowego kręgowców można jednoznacznie stwierdzić, iż jest on swoistym układem korelacyjnym służącym do odbierania ze środowiska informacji czuciowej oraz wiążący tę reakcję z odpowiednimi schematami reakcji ruchowych. Suma tych reakcji organizmu na dany czynnik tworzy behavior. Autonomiczny układ nerwowy kręgowców oraz ściśle z nim związany somatyczny układ czuciowo-ruchowy, poza tym że kieruje czynnościami wisceralnymi i układem dokrewnym, decyduje o behaviorze emocjonalnym i motywowanym, dlatego też im bardziej rozwinięty organizm, tym wykazuje bardziej złożony behavior, co jest związane z ewolucją układu nerwowego [27, 39].

Dethier i Stellar [7] wyróżnili kilka typów behavioru: stereotypowy, instynktowy i motywowany. Pierwotnie behavior sprowadzał się do bodźca, czy też do szeregu bodźców wyzwalających reakcje – tego typu behavior określa się stereotypowym. Mówi się, że jest on wrodzony, ponieważ jest uzależniony od wrodzonych cech układu nerwowego dane-

go organizmu. Może nim być np. podstawowa umiejętność organizmu, jaką jest reakcja orientacyjna (przygotowanie do walki lub ucieczki) czy też orientacja w przestrzeni, w tym m.in. taksje. Jest to dowodem, że nawet najprostsze organizmy, takie jak np. pierwotniaki, wykazują pewne formy behawioru, w każdym bowiem momencie mogą reagować na dany czynnik środowiska zewnętrznego oraz mogą wypracować różnorakie formy adaptacji. Im więcej jest tych form adaptacji, tym bardziej zróżnicowany, a zarazem mniej stereotypowy behawior. Innym przykładem behawioru stereotypowego są odruchy bezwarunkowe, będące podstawą funkcjonowania większości organizmów. Powstają one w wyniku odziedziczonych cech układu nerwowego, w związku z czym są wrodzone i natychmiastowe. Odpowiedzialne za nie są niższe części układu nerwowego [7]. Bardziej złożoną formą, na którą również składają się odruchy jest behawior instynktowy (motywowany). Aby dogłębnie wyjaśnić tę formę zachowania należy najpierw przeanalizować, czym jest instynkt. Według J. Chmurzyńskiego: „instynkt (łac. *instinctus* – podnieta, popęd), to wrodzona i dziedziczna zdolność zwierząt (łącznie z człowiekiem) do wykonywania ciągu zachowań napędzanych przez popędy, wywoływanych i kierowanych przez odpowiednie bodźce zewnętrzne, prowadzących do skutków koniecznych dla życia osobnika lub utrzymania gatunku” [4]. Według Tinbergena natomiast, jest to system hierarchicznie zorganizowanych ośrodków nerwowych w mózgu – popędowych, związanych z nimi tzw. mechanizmów wyzwalających oraz efektorowych (np. ruchowych), odpowiedzialnych za przejawianie się łańcucha działań instynktowych, związanych z jednym zadaniem biologicznym (od tak rozumianego instynktu tworzymy w języku polskim przymiotnik „instynktowy”) [44].

W jednej z pierwszych polskich książek poświęconych zoopsychologii, tj. w „Psychologii zwierząt” Jana Dembowskiego, znajduje się 5 przytoczonych punktów Zieglera, którymi charakteryzuje się działanie instynktowe:

1. Jest odziedziczone, to znaczy popęd do działania i zdolność do jego wykonania należą do cech wrodzonych zwierzęcia;
2. Jego wykonanie nie wymaga poprzedniego uczenia się zwierzęcia;
3. Przebiega zasadniczo jednakowo u wszystkich normalnych osobników gatunku lub rasy;
4. Odpowiada organizacji cielesnej zwierzęcia, czyli normalnemu sposobowi używania narządów jego ciała;
5. Jest przystosowane do naturalnych warunków życia zwierzęcia, często do okresowych zmian tych warunków, np. związanych z porami roku” [6].

Natomiast według Dethiera i Stellara, aby dane zachowanie można było nazwać instynktowym, musi ono być:

1. niewyuczone,
2. typowe dla danego gatunku,
3. adaptatywne [7].

Współczesna definicja H. Korpikiewicza podaje, że: „instynktem nazywamy zdolność dziedziczną, niewyuczoną (zwierząt, jak również i człowieka) do nieświadomego, popędowego („automatycznego”) wykonywania sekwencji zachowań, wywoływanych przez bodźce zewnętrzne, służących przetrwaniu jednostki i gatunku” [25]. Jest to jedna z trafniejszych definicji, jednak trzeba używać tego pojęcia z dużą rozwagą. Już Dembowski zaznacza, że nie można wszystkich zachowań przypisywać instynktom, gdyż pomiędzy takim za-

chowaniem a działaniami inteligentnymi jest bardzo cienka granica, a czasem nie ma jej w ogóle. Choć widać wiele wspólnego pomiędzy tymi przykładowymi definicjami, nadal nie ma zupełnej jasności. Współcześni etolodzy zaznaczają, że nie można nadużywać pojęcia instynkt, gdyż trudno jest określić, w którym momencie zachowanie instynktowne zaczyna być działaniem wyuczonym, inteligentnym. Behavior instynktowy przede wszystkim opiera się na motywacji. Wiadomo, że dany bodziec czy też zespół bodźców działających na dany organizm w różnych sytuacjach może wywołać reakcję lub też nie. Aby ta reakcja nastąpiła, musimy zaobserwować pewną zmianę, którą nazywamy „zmienną wtrąconą”, czyli różnicę między dwoma mierzalnymi parametrami, w tym przypadku stymulacją i reakcją, oraz wpływ na związek między nimi. Czasami wystarczy bardzo słaby bodziec do wyzwolenia reakcji, innym razem cały zespół silnych bodźców nie wyzwala żadnej. Wszystko to zależy właśnie od motywacji, która kieruje dany organizm na osiągnięcie celu. Idąc dalej tym tokiem myślenia, można wyróżnić trzy stany zachowania się zwierzęcia:

- faza poszukiwania określonego celu,
- zachowanie skierowane na odnaleziony cel,
- faza uspokojenia następująca po osiągnięciu celu [31].

Specyficznym typem motywacji jest popęd, np. płciowy czy pokarmowy. Jest to jednak termin trudny w stosowaniu, gdyż sam w sobie popęd nie jest mierzalny, a mierzalne są jedynie reakcje na różne typy bodźców. Behavior motywowany (instynktowy) jest zatem pewnego rodzaju popędem skierowanym na osiągnięcie wybranego celu, co prowadzi do stanu „nasylenia” i uspokojenia. Z neurofizjologicznego punktu widzenia behavior motywowany jest ściśle związany z podwzgórzem, gdyż właśnie tu znajdują się ośrodki pobudzania i hamowania behavioru motywowanego. Za hamowanie odpowiada część brzuszno-środkowa podwzgórza, zatem gdy uszkodzimy tę część, reakcje hamujące przestaną działać. Poza podwzgórzem, wiele innych czynników wpływa na motywację, zarówno te wewnątrzśrodowiskowe (np. hormony), jak i te ze środowiska zewnętrznego (doświadczenie) [31]. Behavior instynktowy można uznać za znajdujący się pomiędzy behaviorem wrodzonym a behaviorem nabytym. Wraz z biegiem ewolucji zachowania zwierząt stają się coraz bardziej złożone, zaczyna się obserwować wpływ środowiska, doświadczenia czy obserwacji. Taki typ behavioru, gdzie zachowania są modyfikowane poprzez proces uczenia się nazywamy właśnie behaviorem nabytym. Słowo „instynkt” często bywa też używane jako synonim do „behavioru wrodzonego” – oba terminy odnoszą się do zachowań wrodzonych, niewyuczonych. Obecnie odchodzi się od używania formy „instynkt”, a behavior ogranicza się do 3 form: wrodzonej, nabytej i kompleksowej [35].

Podsumowując, każde zwierzę wykazuje pewien wzorzec zachowań, który jest podstawą do opisanego jego behavioru. Na ogólny behavior składa się wiele czynników, które podczas obserwacji należy brać pod uwagę. Każdy gatunek ma swój wzorzec behavioralny, na który składają się różnorakie formy zachowania. Wszystko to przyporządkowuje się do danej kategorii, którą się obecnie zajmujemy. Dzięki takiej strukturze jesteśmy w stanie stworzyć podstawową „bazę danych”, zwaną etogramem (etogram jest podstawowym narzędziem pracy etologa) [17].

Zoosemiotyka jako ważny element etologii

Filozof Ludwig Wittgenstein stwierdził, że „wyobrażenie sobie języka, to wyobrażenie formy życia”. Jest to bardzo trafne sformułowanie, ponieważ poznając język rozumiemy

pragnienia, chęci i przekaz drugiej osoby, czy też zwierzęcia, przez co możemy wyobrazić sobie całokształt danej formy i cel jej istnienia.

Jakob von Uexküll jako pierwszy zwrócił uwagę na zrozumienie świata zwierzęcego i stworzył teorię „zwierząt jako odbiorców”. Każda istota żyjąca ma swój świat, zasługujący na zrozumienie. Na jego teoriach opierali się późniejsi etolodzy i behawioryści, tacy jak: Thomas A. Sebeok, Gregory Bateson czy Thure von Uexküll, syn Jakoba, który udoskonalił teorię ojca i użył jej do badań nad medycyną psychosomatyczną [37].

W 1963 roku wspomniany już amerykański językoznawca Thomas A. Sebeok zauważył, że brakuje słowa na określenie wciąż przeplatających się nauk związanych z behawiorem, tj. etologii, zoologii i semiotyki, które znów nieodzownie łączą się z takimi dziedzinami, jak: bioakustyka, fizjologia, lingwistyka, czy psychologia porównawcza. Aby określić „komunikację zwierząt” oraz wszystkie nauki zajmujące się jej badaniem użył słowa „zoosemiotyka”. Zatem zoosemiotykę można zdefiniować jako naukę o sygnałach w świecie zwierząt („semiotyka” – nauka o znakach, sygnałach), zarówno między gatunkami, jak i wewnątrzgatunkowo. Wszystkie zwierzęta są istotami socjalnymi mającymi swój własny charakterystyczny sposób porozumiewania się, którym zajmuje się właśnie ta dziedzina [40].

Według Giuseppe Malacarne zoosemiotyka ma do czynienia z zasadami komunikacji zwierząt poprzez użycie teorii informacji (np. matematyczna analiza sygnałów) i teorii komunikacji. Pomiedzy tradycyjną etologią i socjobiologią zoosemiotyka zajmuje się tematami o konkretnym znaczeniu: 1) natura tych poszczególnych kanałów komunikacyjnych w odniesieniu do środowiska, 2) znaczenie przekazu w odniesieniu do kontekstu, w którym on jest emitowany, 3) zdolność gatunkowa zwierząt, aby stworzyć symboliczne języki. Z drugiej strony Malacarne wskazuje podobieństwo między zoosemiotyką a kognitywną etologią [37].

Można wyróżnić trzy główne filary semiotyczne: sygnifikacja (znak), obrazowanie (kod), komunikacja. Pierwsze zjawisko – sygnifikację, rozumiemy jako znak, gdzie odbiorca jest jedynie przedmiotem biorącym udział w semiozie (proces użycia znaku, w którym ujawnia się jego znaczenie), a brak właściwego nadawcy. W drugim filarze – kodowaniu, przedmiotem semiotyki jest jedynie nadawca, który wybiera odpowiedni rodzaj kodowania znaku. W trzecim punkcie – komunikacji, mamy do czynienia zarówno z nadawcą, jak i odbiorcą, gdzie zakodowany znak ma nadawany sens i jest odczytywany [33].

Zoosemiotyka jest niezbędna do analizy zachowania zwierząt, poznając bowiem mechanizmy komunikacji zwierząt jesteśmy w stanie określać ich relacje wewnątrzgatunkowe oraz prawidłowo nazywać stany emocjonalne, które w zależności od gatunku mogą być przejawiane w bardzo różnorodny sposób.

Kognitywizm jako „narzędzie” do badania zachowań zwierząt

W celu dokładnego badania i opisanego zoosemiotyki, czyli komunikacji w świecie zwierząt, należy zacząć od głębokiej analizy fizjologicznej organizmu, a dokładniej – mózgu. Zarówno komunikacja, jak i wszelkie czynniki z nią związane (dźwiękowe, ruchowe, chemiczne itp.) mają swoje ujście w centrum dowodzenia organizmu (mózgu) i mają związek z zachodzącymi w nim procesami fizjologicznymi. Głównym punktem rozważań są tutaj konkretne obszary mózgu i ich lokalizacja, które są aktywne podczas danej czynności,

procesu czy też występowania samej świadomości. Naukę zajmującą się tymi aspektami w połączeniu z procesami przetwarzania informacji oraz samą teorią informacji nazywamy kognitywizmem [17]. Jest to kierunek łączący nauki behawioralne, neurofizjologię i informatykę, pozwalający udowodnić w sposób naukowy teorie związane ze świadomością zwierząt, ich emocjami czy też uczuciami. Aktualnie nie ma badań świadczących jednoznacznie o tym, jaka aktywność nerwowa jest niezbędna np. dla świadomości. W 2005 pojawiła się na łamach *Philosophical Transactions of The Royal Society B* publikacja Francisca Cricka z Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego i Christofa Kocha z Instytutu Nauk Mózgowych Allena, w której opisują strukturę mózgową zwaną przedmurzem (*claustrum*), jako swego rodzaju „dyrygenta” mózgu, odpowiedzialnego za świadomość [5]. Crick uważał, że jest ono koordynatorem funkcji mózgu i łączy działania rozmaitych obszarów mózgowych. Właśnie przedmurze integruje informacje (wzrokowe, słuchowe, dotykowe, bólowe i miliony innych) pojawiające się w różnych częściach mózgu, tworząc z nich doznanie, które nazywamy świadomością [5, 26, 43].

Kognitywistyczne podejście zakłada głębszą analizę problemu, rozbijając np. ogólnie pojętą inteligencję na zagadnienia, takie jak: uwaga, rozpoznawanie, postrzeganie różnic, tworzenie kategorii, pamięć przestrzenna, ocena wielkości i jakości. W ten sposób udowodniono na przykład, że zwierzęta są zdolne do tworzenia tzw. map kognitywnych [3]. Po raz pierwszy tego terminu użył Edward Tolman, psycholog amerykański, twórca koncepcji behawioryzmu celowościowego (neobehawioryzmu), który wprowadził pojęcie uczenia utajonego [46, 47]. Mapa kognitywna to wiedza jednostki na temat relacji przestrzennych i środowiskowych oraz procesy poznawcze związane z kodowaniem i odtwarzaniem informacji składających się na tę wiedzę [8, 19, 20, 49]. Stawia sobie ona za cel możliwie precyzyjne modelowanie rozmaitych procesów myślowych, zwłaszcza w kontekście ich późniejszego odwzorowania przy tworzeniu obiektów sztucznej inteligencji. W latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku mapy myślowe dostosowano do aplikacji informacji o charakterze rozmytym. Tego rodzaju mapy (ang. fuzzy cognitive maps – FCM) nazywa się czasem rozmytymi mapami decyzji (ang. fuzzy decision maps – FDM) [34, 48].

Opierając się na podobieństwie w budowie anatomicznej mózgu u poszczególnych grup ssaków, które posiadają ośrodkowy i obwodowy układ nerwowy, nauki kognitywne badają nie tylko mózg człowieka, ale także wykorzystują modele zwierzęce. Na przykład ośrodki mózgowie stwierdzone u myszy i szczurów są obecne także w mózgu człowieka, konia czy wieloryba. Przykładem mogą być komórki wrzecionowate, które u hubaków, finwali, orek i kaszalotów znajdują się w tym samym obszarze mózgu, co u ludzi. Obszar ten powiązany jest ze społeczną organizacją, empatią, intuicją dotyczącą uczuć innych, a także szybkimi instynktownymi reakcjami. Uważa się, że komórki wrzecionowate są unikatowe dla ludzi i bardzo ważne w wytwarzaniu emocji, jednak – co ciekawe – wieloryby mają ich więcej niż ludzie [1]. Wiadomo także, że w procesie wytwarzania więzi u wszystkich ssaków istotną rolę odgrywają dwa hormony tylnego płata przysadki mózgowej, tj. wazopresyna i oksytocyna. Odgrywają również ważną rolę w behawiorze, a przede wszystkim wpływają na pamięć społeczną, a co za tym idzie, na wytwarzanie się więzi międzyosobniczych [1]. Tak więc zwierzęta bywają idealnymi modelami badań w odniesieniu do człowieka.

Parametry oceny dobrostanu zwierząt

Istnieje wiele definicji dobrostanu. Według Hughesa jest to stan całkowitego (fizycznego i psychicznego) zdrowia zwierzęcia, kiedy pozostaje ono w harmonii z otaczającym środowiskiem [16]. Duncan twierdzi, że dobrostan jest związany z tym, co zwierzę odczuwa [9]. Inna definicja przedstawia dobrostan jako stan harmonii pomiędzy zwierzęciem a jego środowiskiem, wyrażający się prawidłowym funkcjonowaniem fizjologicznym i psychicznym, żywotnością oraz wysoką jakością życia [36]. Według tych definicji można wyodrębnić 4 podstawowe wskaźniki oceny poziomu dobrostanu, odnoszące się zarówno do stanu fizycznego, jak i psychicznego zwierząt:

- wskaźniki zdrowotne (brak oznak klinicznych chorób);
- wskaźniki produkcyjne (nagłe obniżenie mleczności i innych wskaźników);
- wskaźniki fizjologiczne (hormony stresu, wskaźniki immunologiczne);
- wskaźniki behawioralne (oznaki bólu, zachowania nietypowe i patologiczne, preferencje osobnicze).

Inny podział wyodrębnia 5 grup, dodając „kryteria zootechniczne”, takie jak kondycja i stan powłok skórnych, które według ww. klasyfikacji są zaliczane do wskaźników zdrowotności [22].

Wskaźniki zdrowotne, fizjologiczne i produkcyjne można ocenić na podstawie konkretnych parametrów, w tym diagnostyki klinicznej i laboratoryjnej, czy analizy statystycznej. Wskaźniki produkcji, takie jak mleczność czy przyrosty masy ciała oraz rozrodu (płodność, plenność) są bardzo czułymi markerami zdrowia zwierząt (a zatem także poziomu ich dobrostanu) [12].

Wśród fizjologicznych parametrów na szczególną uwagę zasługuje stężenie hormonów stresu (we krwi, moczu, kale, piórach czy włosach), takich jak: kortyzol, kortyzon, kortykosteron i aldosteron. U zwierząt gospodarskich (trzoda chlewna, bydło, konie etc.) głównymi kortykoidami są: kortyzol, kortyzon i aldosteron. U ptaków natomiast podstawowym „hormonem stresu” jest kortykosteron, którego stężenie jest 100-krotnie większe niż kortyzolu [32]. Do wskaźników zdrowotnych zalicza się cały szereg chorób, a przede wszystkim zachorowalność (liczba nowych przypadków w określonym czasie podzielona przez liczbę zagrożonych zwierząt) oraz prewalencję (liczba zarażonych zwierząt podzielona przez liczbę zagrożonych zwierząt). Ta grupa wskaźników jest najbardziej obiektywna, jednak wymaga dużego nakładu pracy i kosztów. Wskaźniki behawioralne natomiast potrafią być pierwszym symptomem patologii zarówno fizycznych, jak i psychicznych. W tym przypadku podstawowym narzędziem jest obserwacja i etogram, służący opisaniu behawioru danego gatunku. Ważnym jego elementem jest budżet czasu, na podstawie którego jesteśmy w stanie zaobserwować pierwsze zmiany w zachowaniu, które mogą być nietypowe bądź patologiczne.

Rola zoosemiotyki w ocenie dobrostanu

Zoosemiotyka, jako nauka skupiająca się na analizie sygnałów w świecie zwierząt, odgrywa kluczową rolę w obserwacji i tworzeniu etogramów, a co za tym idzie, staje się podstawą diagnozy w odniesieniu do wskaźników behawioralnych. Biorąc pod uwagę poszczególne kanały zmysłowe, takie jak: wzrok, słuch, węch, smak i dotyk (węch i smak można łącznie zaliczyć do tzw. kanału chemicznego), jesteśmy w stanie dokładnie przestudiować behawior gatunku.

Dla przykładu bydło domowe, znany i dobrze opisany gatunek, charakteryzuje się [38]:

1. Bardzo dobrym wzrokiem, który odpowiada za około 50% całości informacji odbieranych zmysłami. Budowa oka u krów może sugerować, że w pewnym stopniu widzą i mogą rozróżniać kolory, takie jak czerwony, pomarańczowy czy żółty (natomiast kolory charakteryzujące się falami krótkimi, jak zielony, szary i niebieski są trudno rozróżnialne). Bydło lepiej widzi z bliska niż z daleka (krótkowzroczność) i ma raczej słabą zdolność akomodacji, a ostrość widzenia stanowi 1/50 ludzkiej i jest lepsza w stosunku do obiektów ruchomych niż statycznych. Pole widzenia jest duże, wynosi około 330°, co jest związane z umiejscowieniem oczu po bokach głowy. Jeśli chodzi o widzenie głębi, to jest ono ograniczone do krótkiego dystansu ze względu na to, iż obrazy z obojga oczu pokrywają się w niewielkim stopniu.

2. Dobrym słuchem, który jest dla bydła ważnym zmysłem, choć nie tak znaczącym jak wzrok. Jest jednak pomocny w wykrywaniu niebezpieczeństw oraz odgrywa istotną rolę w komunikacji wewnątrzgatunkowej (np. sygnały ostrzegawcze), jak również międzygatunkowej. Optimum słyszalności dla bydła mieści się w przedziale 1-8 kHz, podczas gdy u ludzi 1-4 kHz. Minimalna częstotliwość jaką jest w stanie zarejestrować bydło jest podobna do tej charakteryzującej ludzi, tj. 20-25 Hz, natomiast maksimum dla ludzi wynosi 20 kHz, a dla bydła 35 kHz.

3. Bardzo rozbudowanym systemem komunikacji chemicznej, który pomaga w tworzeniu więzi społecznych między matką a młodym, a także między dorosłymi osobnikami w stadzie, wpływa też na zachowania rozrodcze, synchronizację rui, a nawet na zachowania pokarmowe. Zwierzęta makrosmatyczne są zaopatrzone w dwa odrębne narządy węchu – główny i womeronasalny. Ten drugi, zwany także narządem Jacobsona, jest odpowiedzialny za odbiór feromonów [24, 42, 51]. Biorąc pod uwagę wrażliwość zmysłu węchu, bydło potrafi wykrywać zapachy o znacznie mniejszej koncentracji niż człowiek. Co do zmysłu smaku, podobnie jak inne ssaki, bydło rozróżnia 4 podstawowe smaki, dzięki którym może uzyskać informacje dotyczące pewnych właściwości pożywienia.

4. Wargi bydła pełnią podobne funkcje dotykowe jak dłonie u ludzi. Są one równie wrażliwe na bodźce dotykowe. Zwierzęta właśnie nimi badają nowe, nieznanne sobie obiekty. Mechanizm czucia bólu jest u bydła podobny do ludzkiego, jednak jawna reakcja na ból jest mniejsza. Silna reakcja na ból mogłaby zwracać uwagę drapieżników.

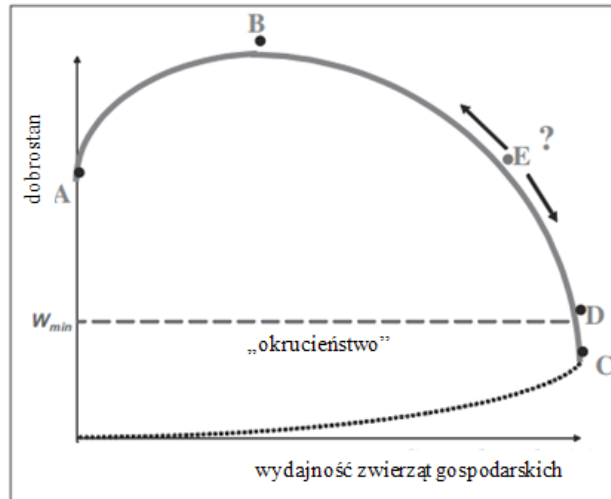
Znajomość biologicznych podstaw zachowań oraz naturalnych predyspozycji, które niegdyś w warunkach naturalnych miały znaczenie w walce o przetrwanie, należy wykorzystać w celu poprawy dobrostanu zwierząt, a także ich wydajności [38]. Analizując wspomniany przypadek bydła domowego w odniesieniu do poznania istotności poszczególnych kanałów zmysłowych możemy wydedukować, jakie są podstawowe potrzeby tego gatunku. Wiedząc, że bydło do oceny odległości wykorzystuje mechanizmy związane z widzeniem jednoocznym i pamięcią wielkości obiektów, można to wykorzystać chociażby w oswojaniu zwierząt z nowym miejscem czy podczas przepędzania stada. Znając zakres słyszalności dźwięków dla konkretnego gatunku można uniknąć problemów na tym gruncie. Są bowiem dźwięki, dla ludzi niesłyszalne, a mogące być powodem niepokoju i zmian w zachowaniu bydła. Znając predyspozycje smakowe jesteśmy w stanie poprawić smakowitość pasz, a co za tym idzie, spowodować ich lepsze pobranie

przez zwierzęta. Mając wiedzę, że zwierzę w taki sam sposób odbiera bodźce bólowe, mamy na uwadze ich ograniczanie. Możliwe, że zdolność przetwarzania przez mózg informacji płynących z nocyceptorów i wytwarzania wrażeń bólowych jest niższa u bydła niż u ludzi. Nie jest to jednoznaczne z tym, że cierpią mniej, jednak konsekwencje psychologiczne bólu mogą być u bydła mniejsze niż u ludzi [38]. Biorąc pod uwagę te aspekty i analizując je w odniesieniu do całego etogramu, możemy wywnioskować, co dla tego gatunku jest niezbędne. Wiedząc, że ze względu na budowę ciała bydło dobrze porusza się głównie do przodu, przede wszystkim w celu zdobycia pożywienia i wody, jak również w poszukiwaniu schronienia, przestrzeni, towarzystwa innych zwierząt lub partnera seksualnego, w celu zapewnienia odpowiedniego dobrostanu powinniśmy zapewnić tym zwierzętom ruch, który jest niezbędny do zachowania dobrej kondycji fizycznej i psychicznej. Przeżuwacze w warunkach naturalnych pobierają pokarm pasąc się na pastwiskach, po czym trawią go, gdy czują się bezpieczne. Należy wykorzystać ten fakt, by zwierzę lepiej przyswajało pobrany pokarm. Tak więc obok pobierania pokarmu bardzo istotny dla bydła jest odpoczynek [38]. Znając budżet czasu i wiedząc, że zwierzęta te spędzają czas głównie na pobieraniu pokarmu i odpoczynku, zbyt duża aktywność bądź nieodpowiednie proporcje czasowe mogą być sygnałem pewnego zaburzenia dobrostanu psychicznego, bądź fizycznego.

Dla porównania, u drobiu domowego głównymi formami zachowań są przede wszystkim: grzebanie, stanie, chodzenie, trzepotanie skrzydłami, wokalizacje, kwoczenie, siedzenie na wysokości (na krzewach, drzewach), kąpiele piaskowe. W celu zapewnienia przynajmniej minimum możliwości wyrażania naturalnego behawioru, nawet w chowie klatkowym wprowadza się urozmaicenia w postaci grzędy czy pojemnika z piaskiem. U tych zwierząt trudno jest zaobserwować zmiany w budżecie czasu, jednak mogą wystąpić inne anomalie w zachowaniu. Często pojawiają się tak zwane zachowania przeorientowane. Pierwotnie służyły one innym celom, jednak w sytuacji stresowej (jaką może być niedostateczny poziom dobrostanu) są wykonywane przez zwierzęta w stosunku do obiektu nieadekwatnego reakcjom behawioralnym [22]. U kur utrzymywanych w systemie klatkowym często obserwuje się wzajemne wydziobywanie piór (brak podłoża – brak możliwości grzebania), zaś u cieląt pojonych mlekiem z wiader pojawia się ssanie różnych przedmiotów lub części ciała, ponieważ nie jest zaspokojona potrzeba ssania [22]. Dla trzody chlewnej najważniejszym elementem behawioru jest eksploracja i poszukiwanie pokarmu w postaci rycia (jak u dzika). Trzymane na twardej powierzchni bez możliwości rycia, a także na skutek chronicznego stresu, warchlaki i tuczniki z nudy obgryzają sobie nawzajem ogony i uszy.

Innymi przykładami zachowań patologicznych są stereotypie, agresja, apatia i autonarkotyzm, a także wiele chorób psychicznych, takich jak np. OCD (obsessive-compulsive disorder – zaburzenia obsesyjno-kompulsyjne). Stereotypie to powtarzające się i bezsensowne zachowania, będące pewnego rodzaju systemem obronnym organizmu. Stanowią mechanizm adaptacyjny chroniący przed powstawaniem psychosomatycznych zaburzeń. Mogą być jednak autodestrukcyjne. Z kolei apatia jest reakcją na chroniczne oddziaływanie bodźców stresowych i wyraża stan depresji oraz brak możliwości przystosowania się zwierzęcia do warunków środowiska hodowlanego [22]. W przypadku autonarkotyzmu następuje uzależnienie się od uwalniania β -endorfiny [22].

Na rysunku przedstawiono konflikt pomiędzy dobrostanem a produktywnością zwierząt [10]. Zwiększanie wydajności zwierząt jest od punktu B odwrotnie proporcjonalne do ich dobrotanu. Punkt E oznacza stan równowagi pomiędzy zachowaniem odpowiedniego poziomu dobrotanu a wydajnością zwierząt.



dobrostan – welfare
 wydajność zwierząt gospodarskich – livestock productivity
 „okrucieństwo” – „cruelty”

Rys. Konflikty pomiędzy dobrostanem i wydajnością zwierząt gospodarskich [10]
Fig. Conflicts and choices between animal welfare and productivity [10]

Systemy intensywne, które są najbardziej opłacalne, nie są w stanie zagwarantować 5 wolności zawartych w Kodeksie Dobrotanu Zwierząt, opracowanym przez angielskich specjalistów z Rady Dobrotanu Zwierząt (Farm Animals Welfare Council). Jednak badając behavior zwierząt wiemy, czego potrzebują i jak znaleźć „złoty środek” – oznaczony na rysunku literą E. Pozostaje tylko badać wysyłane przez zwierzęta sygnały [10]. Jednak nie tylko intensyfikacja produkcji wpływa na poziom jakości życia zwierząt, ale także dobrostan ma wpływ na ekonomikę produkcji. Tak więc są to dwa aspekty silnie wpływające na siebie.

Bardzo istotne znaczenie ma wiedza o behaviorze gatunku podczas transportu. Przebieg transportu jest ściśle regulowany prawnie, w celu zapewnienia ochrony zwierząt przed jego negatywnymi skutkami oraz zapewnienie im bezpieczeństwa. Przewożenie zwierząt może być organizowane tylko przez przedsiębiorców spełniających wymagania ustawowe, a cała procedura przewozu podlega kontroli na szczeblu kraju oraz Unii Europejskiej [28]. Podczas transportu zwierzęta są narażone na bardzo silny stres związany ze zmianą otoczenia i środkiem lokomocji (metody załadunku i rozładunku oraz związane z

tytułu urazy), a także na stres termiczny i zmęczenie (czas trwania transportu). Istotną rolę odgrywa także obsada (silny stres powoduje zbyt duże zagęszczenie) oraz standard pojazdu i kompetencje kierowcy.

Kolejnym problemem jest ubój zwierząt. Dąży się do tego, by procedura ta była jak najszybsza i najmniej bolesna. Pierwszą, najważniejszą zasadą jest to, by zwierzę było uśmiercane w specjalnym, przeznaczonym do tego pomieszczeniu, tak by inne zwierzęta tego nie widziały. Wiadomo że zwierzęta [50], a także ludzie [15], są w stanie wyczuć zapach emocji, przede wszystkim tych towarzyszących stresowi (strach, lęk). Tu pojawia się kluczowy problem, ponieważ aby zwierzę nie czuło lęku przed śmiercią (by było nieświadome, co zaraz się stanie), należałoby usunąć „zapach śmierci” [52], co w rzeźni jest praktycznie niemożliwe. Podobnie w laboratoriach – od stycznia 2016 r. wszedł w życie wymóg posiadania osobnego pomieszczenia o bardzo wydajnej wentylacji, w którym będą uśmiercane zwierzęta. Problem zapachu stresu pozostaje jednak nierozwiązany dla zwierząt makrosmatycznych (konieczna by była bardzo dokładna dezynfekcja pomieszczenia). Kolejnym, w ostatnich czasach dosyć głośnym problemem, stał się ubój rytualny. W naszym kraju nie ma tego typu tradycji, jednak np. szechita, czyli ubój rytualny zwierząt w judaizmie, którego dokonuje uczony rytualny rzeźnik – szojchet, jest podstawą pozwalającą na spożycie danego mięsa. Polski Trybunał Konstytucyjny jednoznacznie stwierdził, że: „Brak zezwolenia na poddawanie zwierząt ubojowi w rzeźni według szczególnych metod wymaganych przez obrządek religijny jest niezgodny z konstytucją. Odpowiedzialność karna za poddawanie zwierząt takiemu ubojowi jest niezgodna z konstytucją” [23]. W związku z wolnością religii i sumienia zapisaną w konstytucji, Trybunał nie może zabronić uboju rytualnego, ponieważ mięso pochodzące od zwierzęcia zabitego w inny sposób nie jest koszerne.

Podsumowanie

Znając potrzeby gatunkowe jesteśmy w stanie stworzyć optymalne warunki bytu. Tak jak behavior zwierząt gospodarskich jest dość dobrze poznany, tak zwierzęta dzikie, np. utrzymywane w ogrodach zoologicznych czy w warunkach wiewaryjnych, wciąż nie są dostatecznie dobrze opisane. Problem dobrostanu nie dotyczy wyłącznie zwierząt gospodarskich czy utrzymywanych w ogrodach zoologicznych. Problem ten dotyczy także zwierząt towarzyszących. Nie znając dostatecznie behavioru danego gatunku, często właściciele, mimo szczerych chęci, nie zaspokajają podstawowych potrzeb zwierzęcia. Dlatego właśnie etologia jest często kluczem do osiągnięcia wysokiego bądź przynajmniej odpowiedniego poziomu dobrostanu utrzymywanych zwierząt, zaś późniejsza obserwacja ich zachowania daje informację o tym, czy potrzeby rzeczywiście zostały zaspokojone. Tak więc poznanie wzorca behavioralnego daje nam wytyczne, jak należy przygotować miejsce przyszłego bytowania zwierząt, by zaspokoić ich naturalne potrzeby, a późniejsze obserwacje zachowań dają informację o poziomie dobrostanu.

PIŚMIENNICTWO

1. BEKOFF M., 1995 – Cognitive Ethology and the Explanation of Nonhuman Animal Behavior. [In:] Comparative Approaches to Cognitive Science. J.A. Meyer and H. L. Roitblat, 119-150.
2. BEKOFF M., 2010 – O zakochanych psach i zazdrosnych małpach. Emocjonalne życie zwierząt. Wydawnictwo Znak, Kraków.

3. BENNETT A.T.D., 1996 – Do animals have cognitive maps? *The Journal of Experimental Biology* 199, 219-224.
4. CHMURZYŃSKI J., 2009 – ”Instynkt” (pol.) encyklopedia.pwn.pl. [dostęp 16 lipca 2009]
5. CRICK F., KOCH C., 2005 – What is the function of the claustrum? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360 (1458), 1271-1279.
6. DEMBOWSKI J., 1946 – Psychologia zwierząt. Spółdzielnia Wydawnicza Czytelnik.
7. DETHIER V.G., STELLAR E., 1966 – Zachowanie się zwierząt. PWN, Warszawa.
8. DOWNS R.M., STEA D., 2011 – Cognitive Maps and Spatial Behaviour: Process and Products, The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation (ed. M. Dodge, R. Kitchin and C. Perkins). John Wiley & Sons, Ltd. Published 2011 by John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-74283-9.
9. DUNCAN I.J.H., 1996 – Animal welfare defined in terms of feeling. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*, Supplement 27, 29-35.
10. EDWARDS J.D., 2004 – The role of the veterinarian in animal welfare – A global perspective. [In:] Global Conference on Animal Welfare: an OIE initiative; 2004; feb. 23-25; Paris. p. 27-32(b).
11. EIBL-EIBESFELDT I., 1989/2007 – Human Ethology. Aldine de Gruyter, New York.
12. GAJOS E., 2010 – Dobrostan bydła mlecznego – implikacje ekonomiczne. *Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej* 84, 123-131.
13. GRIFFIN D. R., 2001 – Animal Minds: Beyond Cognition to Consciousness, Chicago University Press.
14. GRIFFIN D.R., 2009 – Windows on nonhuman minds. [In:] Process Approaches to Consciousness in Psychology, Neuroscience, and Philosophy of Mind. Weber M., Weekes A., Albany, New York, State University of New York Press, s. 219.
15. GROOT J., 2012 – Chemosignals Communicate Human Emotions. *Psychological Science* 23 (11), 1417-1424.
16. HUGHES B.O., 1988 – Welfare of intensively housed animals. *Veterinary Research* 123, 33.
17. KALETA T., 2007 – Zachowanie się zwierząt. SGGW, Warszawa.
18. KINGSTONE A., SMILEK D., EASTWOOD J.D., 2008 – Cognitive Ethology: a new approach for studying human cognition. *British Journal of Psychology* 99, 317-340.
19. KITCHIN R.M., 1994 – Cognitive maps: What are they and why study them? *Journal of Environmental Psychology* 14, 1-19.
20. KITCHIN R.M., 1996 – Methodological convergence in cognitive mapping research: Investigating configurational knowledge. *Journal of Environmental Psychology* 16, 163-185.
21. KOCH C., 2008 – Neurobiologia na tropie świadomości. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
22. KOŁACZ R., BODAK E., 1999 – Dobrostan zwierząt i kryteria jego oceny. *Medycyna Weterynaryjna* 55 (3), 147-154.
23. Komunikat prasowy Trybunału konstytucyjnego po K 52/13, <http://trybunal.gov.pl/rozprawy/komunikaty-prasowe/komunikaty-po/art/7277-uboj-rytualny/>
24. KONOPSKI L., KOBERDA M., 2003 – Feromony człowieka. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
25. KORPIKIEWICZ H., 2011 – Biokomunikacja. Jak zwierzęta komunikują się ze światem. Wydawnictwo Naukowe UAM.

26. KOUBEISSI M. Z., BARTOLOMEI F., BELTAGY A., PICARD F., 2014 – Electrical stimulation of a small brain area reversibly disrupts consciousness. *Epilepsy & Behavior* 37, 32-35.
27. KRZYMOWSKI T., PRZAŁA J., 2005 – Fizjologia zwierząt. PWRiL, Warszawa.
28. LIPIŃSKA I., 2012 – Problematyka prawna transportu a dobrostan zwierząt gospodarskich. *Logistyka, Instytut Logistyki i Magazynowania*, nr 4.
29. LORENZ K., 1975 – Tak zwane zło. PIW, Warszawa.
30. LORENZ K., 1986 – Regres człowieczeństwa. PIW, Warszawa.
31. MANNING A., 1976 – Wstęp do etologii zwierząt. PWN, Warszawa.
32. MARĆ-PIEŃKOWSKAJ., TOPOLIŃSKAP., MITURAK., 2014 – Poziom stresu wskaźnikiem dobrostanu zwierząt. *Wiadomości Zootechniczne*, R. LII, 2, 36-42.
33. MARTINELLI D., 2010 – A Critical Companion to Zoosemiotics: People, Paths, Ideas. Series Biosemiotics 5. Springer.
34. MAŚLAK M., GINDA G., 2013 – Mapy kognitywne do eksperckiej analizy relacji pomiędzy czynnikami ryzyka i ich rola w szacowaniu bezpieczeństwa pożarowego. *Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza* 2, 23-29.
35. MEYER J.R., 2006 – Elements of Behavior. General Entomology ENT 425 <http://www.cals.ncsu.edu/course/ent425/tutorial/Behavior/>
36. PISULA W., 1999 – Dobrostan zwierząt użytkowych – wybrane zagadnienia psychologii zwierząt. *Przegląd Hodowlany* 1, 1-3.
37. RADOMSKA M., 2006 – Zoosemiotics as a new perspective. *Homo communicativus* 1, 71-78.
38. REINHOLZ-TROJAN A., 2007 – Znaczenie wiedzy o zachowaniu zwierząt w kontekście dobrostanu na przykładzie bydła domowego (*Bos taurus*) [W:] M. Trojan (red.). Zachowanie się zwierząt. Przegląd wybranych zagadnień z zakresu psychologii porównawczej, s. 130-146.
39. SADOWSKI B., 2007 – Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt. PWN, Warszawa.
40. SEBEOK T.A., 1981 – Perspectives in zoosemiotics. Walter De Gruyter Inc.
41. SHETTLEWORTH S.J., 2010 – Cognition, Evolution, and Behavior. New York, Oxford.
42. SMITH T.D., LAITMAN J.T., BHATNAGAR K.P., 2014 – The shrinking anthropoid nose, the human vomeronasal organ, and the language of anatomical reduction. *The Anatomical Record* 297 (11), 2196-2204.
43. THOMSON H., 2014 – Consciousness on-off switch discovered deep in brain. New Scientist magazine, 05 July 2014, <http://www.newscientist.com/>
44. TINBERGEN N., 1951 – The study of instinct. Oxford University Press, London.
45. TINBERGEN N., 1963/2005 – Facsimile of: On aims and methods of Ethology. Origin.: *Zeitschrift für Tierpsychologie* 20, 410-433. Tu: *Animal Biology* 55, 4, 297-321.
46. TOLMAN E.C., 1948 – Cognitive maps in rats and men. *Psychological Review* 55 (4), 189-208.
47. TOLMAN E.C., 1995 – Zachowanie celowe u zwierząt i ludzi. PWN, Warszawa.
48. TZENG G.H., CHEN W.H., YU R., SHIH M.L., 2010 – Fuzzy decision maps: a generalization of the DEMATEL methods. *Soft Computing* 14, 1141-1150.
49. UNGAR S., BLADES M., SPENCER C., 1996 – The Construction of Cognitive Maps by Children with Visual Impairments. The Construction of Cognitive Maps. Ed.: Juval Portugali. *GeoJournal Library* 32, 247-273.

50. VALENTA J.G., RIGBY M.K., 1968 – Discrimination of the Odor of Stressed Rats. *Science* 9, vol. 161, no. 3841, 599-601.
51. WESSELS Q., HOOGLAND P.V., VORSTER W., 2014 – Anatomical evidence for an endocrine activity of the vomeronasal organ in humans. *Clinical Anatomy* 27 (6), 856-860.
52. WISMAN A., SHRIRA I., 2015 – The smell of death: evidence that putrescine elicits threat management mechanisms. *Frontiers in Psychology*, Aug 28, 6, 1274.

Agata Kokocińska, Tadeusz Kaleta

The role of ethology in animal welfare

S u m m a r y

Knowledge of the behaviour of a species makes it possible to ensure the well-being of animals raised in farm conditions, because when we know the behavioural standard we can guarantee that at least the animals' minimum needs will be met. Observation of animal behaviour is the first element in assessing their physical and psychological comfort. The main objective is to maximize production while at the same time maintaining animal welfare. However, this is often difficult and economic considerations come into conflict with the comfort and needs of the animals. The elements of knowledge of behaviour, in addition to ethology, i.e. the science dealing with animal behaviour, also include zoosemiotics and cognitive science, which explain of the occurrence of specific behaviours in terms of biology and physiology.

KEY WORDS: animal welfare / ethology / zoosemiotics / communication / behaviour