

PROCESY POZNAWCZE, ZACHOWANIE I INTELIGENCJA ŚWIŃ

Anna Rekiel, Marcelina Wieczorek, Justyna Więcek

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Zwierzętach,
Katedra Hodowli Zwierząt, ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa
E-mail: justyna_wiecek@sggw.edu.pl

Źródło finansowania: praca finansowana z działalności statutowej

Abstrakt

Celem pracy jest przedstawienie wybranych procesów poznawczych z elementami behawioru potwierdzających inteligencję świń. Analiza filogenetyczna wskazuje na zależność między inteligencją a stopniem rozwoju układu nerwowego i narządów zmysłów – węchu i smaku, słuchu, wzroku i dotyku. Praktyczne wykorzystanie doskonale rozwiniętych zmysłów ma istotny wpływ na procesy uczenia się i zapamiętywania u świń. Zwierzęta potrafią obserwować i zapamiętywać, a następnie wykorzystać zdobyte doświadczenie współdziałając z innymi osobnikami w grupie. Świnie wykazują zachowania i wzory interakcji z innymi gatunkami, w tym zachowania konkurencyjne. Są zwierzętami społecznymi, jednak ich zdolności poznawcze i emocjonalne warunkujące społeczność wymagają dalszych badań.

Słowa kluczowe: świnie, procesy poznawcze, behawior, osobowość

Wstęp

W wyniku procesu domestykacji u świń rozwinął się behawior, który umożliwił im przystosowanie w celu przetrwania. Poprzez rozwój i doskonalenie układów – w tym nerwowego oraz narządów świnie wyrażają i realizują swoje potrzeby. Układy i zorganizowane zespoły zbudowane z komórek i tkanek, współdziałających ze sobą i wzajemnie się uzupełniających, pełnią określone funkcje życiowe. Układ nerwowy zapewnia łączność organizmu ze światem zewnętrznym oraz koordynuje procesy fizjologiczne. W korze mózgowej znajdują się strefy: ruchowa, kojarzeniowa i czuciowa, ta ostatnia umożliwia zwierzęciu odbieranie wrażeń somatycznych i trzewnych oraz węchowych, smakowych, słuchowych i wzrokowych. Układ somatyczny odbiera bodźce z zewnątrz i jest odpowiedzialny za czynności zależne od woli, natomiast układ autonomiczny odbiera informacje ze środowiska wewnętrznego. Oba układy działają względem siebie antagonistycznie (Krzymowski i Przała, 2015).

Wśród świń obserwuje się silne zachowania społeczne, ich wrodzoną potrzebą jest życie w grupie. Zachowaniem zwierząt kierują emocje a podstawowe systemy emocjonalne, które można u nich wyróżnić to: poszukiwanie, wściekłość, strach, pożądanie, opieka, panika, zabawa. Zwierzęta wydzielają obszary przestrzeni bytowej i przeznaczają poszczególne jej części do różnych celów – leżenia, spożywania pokarmu, wydalania odchodów. U świń występuje silny instynkt żerowania i poszukiwania – eksploracji. Rycie jest zachowaniem instynktownym, które niektóre osobniki wykonują nawet z częstotliwością 60 razy na dobę (Reinhardt i Reinhardt, 2002). Świnie rozpoznają się wzajemnie wzrokowo, słuchowo,

poprzez dotyk oraz węch. Behawior pokarmowy, eksploracyjny, socjalny, płciowy są u nich wyjątkowe (Nowicki i Klocek, 2019).

Stresory – czynniki fizyczne (np. zmiana temperatury), fizjologiczne (ograniczony dostęp do pożywienia), psychologiczne (zestknięcie z nowym otoczeniem) wywołują u świń stres. Jego następstwem są zmiany w funkcjonowaniu układu krwionośnego, endokrynnego, immunologicznego, centralnego układu nerwowego i układu rozrodczego. Pełna homeostaza w funkcjonowaniu organizmu powraca zwykle dopiero po upływie kilku dni od usunięcia stresora (Obenier i Baldwin, 2006).

Świnie uważa się za zwierzęta inteligentne. Mają doskonałą orientację w przestrzeni, o czym świadczy fakt, że potrafią odnaleźć drogę powrotną nawet gdy są oddalone o kilka kilometrów od miejsca docelowego. Prosięta, podobnie jak psy reagują na swoje imię, dzieje się tak już w 2–3. tygodniu życia. Świnie, tak jak ludzie, podczas snu śnią. Uczą się od siebie dzięki obserwacji wzajemnych zachowań (<https://sentientmedia.org/pig-intelligence/>).

Mózg i zmysły

Badania z dziedziny neurologii wskazują, że mózg świni pod względem budowy i wielkości przypomina ludzki, jest duży i dobrze rozwinięty. Zgromadzono informacje na temat anatomii oraz neurochemicznych procesów zachodzących w mózgu świń, jednak wciąż mało poznane pozostają funkcje korowe tego organu (Lind i in., 2007). U człowieka i u świń domowych (gospodarskich) neurony korowe nie rozwijają się w okresie postnatalnym. Jelsing i in. (2006) przeprowadzili eksperyment mający na celu scharakteryzowanie kory mózgowej pod względem liczby znajdujących się w niej neuronów. Oszacowali zmianę liczby neuronów korowych u świń dwóch ras w odstępie czasu, przy narodzinach i w życiu dorosłym. U świni rasy duńskiej zwisłouchej wyniosła ona przy narodzinach 425 milionów i pozostała niezmienna u osobników dorosłych, natomiast u świni miniaturowej wyniosła w dwóch porównywanych okresach odpowiednio: 253 i 324 miliony. Stwierdzone ilościowe zmiany wskazują na potrzebę dalszych badań z tego zakresu, gdyż kora mózgowa to obszar odpowiedzialny za większość świadomych zachowań.

Wzrok oznacza zdolność do odbierania bodźców świetlnych z otoczenia. Gałka oczna jest narządem umożliwiającym proces widzenia – rozpoznawanie kształtów i barw oraz ocenę odległości. Budowa anatomiczna oka świni i człowieka jest zbliżona, dlatego też można by przypuszczać, że taka budowa umożliwia widzenie pełnej gamy barw. Jednak na odbiór wrażeń wzrokowych ma wpływ nie tylko budowa oka, ale cały system powiązań, jakie istnieją między bodźcami świetlnymi, nerwami wzrokowymi a mózgiem. Świnie widzą w zakresie 310°, a przy widzeniu obuocznym kąt widzenia jest mniejszy i wynosi 35–50° (Klocek i Mielczarek, 2008). Zakres widma widzialnego dla świń to 465–689 nm (Signoret i in., 1975). Zmysł wzroku jest dobrze rozwinięty i pełni ważną funkcję w postrzeganiu otoczenia, ale jakość widzenia jest zależna od oświetlenia, koloru, odległości i wielkości (Koba i Tanida, 2001). Oko świni nie posiada pełnej możliwości akomodacji – zdolności doboru ostrości obrazu. Świnie prawdopodobnie odbierają przedmioty znajdujące się w ich otoczeniu jako płaskie powierzchnie o pojedynczych barwach. Świnie rozróżniają kolory i wykazują preferencje w odniesieniu do poszczególnych barw (Klocek i in., 2016), ale rozróżnianie przez nie kolorów jest dosyć specyficzne. Odróżniają kolor niebieski od zielonego, ale prawdopodobnie nie odróżniają koloru czerwonego od zieleni (Koba i Tanida, 2001).

Zmysłami, które w największym stopniu pozwoliły świniom zaadaptować się do ich trybu życia, są węch i smak. Świnie są zwierzętami makrosmatycznymi, tzn. o silnym powonieniu. Receptory węchowe znajdują się w błonie śluzowej grzbietowo-tylnej części jamy nosowej oraz w błonie śluzowej przegrody nosowej (Dyce i in., 2011). Sygnały

zapachowe odbierane za pośrednictwem węchu są sposobem komunikacji – przekazywania informacji społecznych, w tym stanu pobudzenia seksualnego, tożsamości społecznej, skłonności do agresji. Dzięki wydzielanym feromonom świnie identyfikują płęć i status reprodukcyjny (Adamczyk i in., 2015). Bodźce zapachowe i wizualne są istotne dla tych zwierząt podczas procesu uczenia się i zapamiętywania (Croney i in., 2003).

Receptorami smakowymi są kubki smakowe, które rozmieszczone są w ścianach brodawek smakowych na języku, w błonie śluzowej policzków, podniebienia miękkiego i tylnej ścianie gardła (Dyce i in., 2011). Liczba kubków smakowych u świń wynosi około 15 tys. (Krzymowski i Przała, 2015). Receptory smakowe świń są wrażliwe na szeroki zakres smaków, w tym opisywane przez ludzi jako gorzkie, słone, słodkie i kwaśne (Jones i in., 2000). Dodawane do pasz dla świń atrakcyjne aromaty mają wpływ na zwiększenie pobrania paszy, ale tylko wtedy gdy zwierzęta mają wybór pasz. Świnie preferują smak serowy, owocowy, słodki i mięsny (Jacela i in., 2010). Pamięć smaku, podobnie jak pamięć zapachu pokarmu, który kiedyś był przyczyną choroby, wyzwała awersję do tego pokarmu i powoduje odrzucanie go przez zwierzę w przyszłości. Zapamiętywane są też pozytywne skojarzenia z pokarmem.

Słuch pozwala świnom nie tylko na wychwytywanie dźwięków płynących ze środowiska, ale przede wszystkim odgrywa istotną rolę w komunikacji pomiędzy osobnikami w grupie. Głosy – chrząknięcia, pomruki, piski, wydawane przez świnie i ich natężenie – są zależne i odmienne w zależności od sytuacji – stanu zagrożenia, powitania, nawoływania. Zakres częstotliwości dźwięków słyszalnych dla tych zwierząt mieści się w zakresie 42–40600 Hz (Heffner, 1998). Świnie odbierają odgłosy z otoczenia, w tym ultradźwięki, są przy tym względnie niewrażliwe na hałas. Należy jednak unikać w ich obecności nagłych, bardzo głośnych dźwięków, ponieważ mogą one spowodować stres zwierząt (Marchant i in., 2001; Bollen i in., 2010; Nowicki i Klocek, 2019).

Inteligencja

Inteligencja rozumiana jest jako umiejętność odpowiedniego wykorzystywania zdobytych zdolności oraz wykorzystania efektywnego wzorca zachowań w sytuacjach nowych i zaskakujących (Sadowski, 2022). Ma ona podłoże genetyczne i środowiskowe, jest zróżnicowana, odmienna u różnych gatunków (Junkiert-Czarnecka i Haus, 2016). U zwierząt tego samego gatunku występują dysproporcje w poziomie inteligencji. Analiza filogenetyczna wskazuje na zależność między inteligencją a stopniem zaawansowania rozwojowego układu nerwowego (Sadowski, 2022). Jeśli jednostka znajdzie się w środowisku nieprzyjaznym, to zostaje ona pobudzona poprzez nowe, dotychczas niespotykane sytuacje i wtedy częściej prezentuje zachowania inteligentne (Kaleta, 2007). Wynne i Udell (2013) określają inteligencję jako wielorakość zdolności rozwiązywania trudności. Przed różnymi gatunkami pojawiały się specyficzne bariery i wyzwania, dlatego wyewoluowały u nich specyficzne, swoiste umiejętności radzenia sobie z nimi. Atrybutem inteligencji jest myślenie, czyli wielowymiarowy proces eksploracyjny, wskutek którego postrzegane wydarzenia i przedmioty oceniane są pod kątem funkcji, struktury oraz wzajemnych powiązań przyczynowo-skutkowych (Sadowski, 2022). W procesie tym brane jest pod uwagę wcześniej zdobyte doświadczenie.

Uwzględniając skalę złożoności można wyróżnić myślenie konkretne i abstrakcyjne, to drugie jest charakterystyczne jedynie dla człowieka. U zwierząt wyższych, w tym świń, występuje myślenie konkretne, zwane też obrazowo-ruchowym lub sensoryczno-motorycznym. Zwierzę obserwuje konkretną sytuację co daje mu możliwość reakcji poprzez odpowiednią formę zachowania (Sadowski, 2022).

Świnie w świecie zwierząt

Świnie to zwierzęta inteligentne, społeczne, wykazujące złożone zachowania macierzyńskie, komunikatywne i afiliatywne, czyli wykazujące formy zachowań mające na celu wyrażenie bliskości i zainteresowania, realizowane poprzez dotyk, kontakt fizyczny i wzrokowy. Potrafią ze sobą współdziałać, mają zdolność czerpania nauki z doświadczeń oraz łączenia nowych informacji z wcześniej zapamiętanymi zdarzeniami (Śpinka, 2009).

Trudno jest się w pełni zgodzić z propozycją przyporządkowania różnych gatunków zwierząt do miejsca w rankingach opisujących zdolności i inteligencję, ze względu na różne oddziaływanie środowiska na zwierzęta, niemniej jednak wskazania wynikające z nich mogą stanowić uzupełnienie informacji, które w ramach badań behawioralnych uzyskali naukowcy. Rankingi nie są sporządzane według jednolitych standardów, dlatego nie są miarodajne. Zgodnie ze wzrastającym poziomem inteligencji wymieniane są następujące gatunki zwierząt: wiewiórka, kałamarnica, kruk, pies, świnia, papuga, słoń, delfin, małpa (<https://www.national-geographic.pl/artukul/najmadrzejsze-zwierzeta-10-najbardziej-inteligentnych-gatunkow>). W innym rankingu, opartym na zasadzie malejącego poziomu inteligencji, świnie poprzedzają szympansy, delfiny, słonie i psy, a pozycje następcze zajmują ośmiornice, szczury, kruki i wrony, wiewiórki oraz gołębie (<http://nieistotna.pl/ciekawostki/najbardziej-inteligentne-zwierzeta>). Jeszcze w innym, pozycje zwierząt są nieznacznie odmienne; kolejno, najwyższą zajmują: orangutany, delfiny butlonose, szympansy, słonie, papugi, ośmiornice, a następnie świnie, kruki, gołębie i szczury (<https://a-z-animals.com/blog/the-10-smartest-animals-in-the-world/>). W zestawieniach w których inteligencja jest kryterium klasyfikacyjnym, świnie zawsze zajmują wysoką pozycję.

Zachowania świń

Świnie cechuje wyjątkowa zdolność do nauki z doświadczeń, zapamiętywania oraz łączenia nowych informacji z tymi, które zdobyły wcześniej – wspomnieniami. W oparciu o różne bodźce, np. kolor ubrania, świnia może nauczyć się odróżniać osoby znane od nieznanych (Ekesbo, 2011). Duży wpływ, pozytywny bądź negatywny, na zdolność do rozwiązywania postawionych przed nimi zadań ma środowisko, w którym odbywa się test/badanie (Sneddon i in., 2000).

Ukryte przedmioty, rozpoznawanie obiektów

Stałość przedmiotu to przekonanie, że obiekt istnieje, pomimo, że znika z pola widzenia obserwatora (Wynne i Udell, 2013). Jest to umiejętność ważna dla zwierząt dziko żyjących i gospodarskich. Pozwala na śledzenie przemieszczania się drapieżnika, ofiary czy też pożywienia, nawet w momencie gdy znajdzie się poza zasięgiem wzroku (Nawroth i in., 2013). Wyróżnia się „widoczne przemieszczanie” i „niewidoczne przemieszczanie”; młodym świniom udaje się rozwiązać to pierwsze.

Uczenie się rozpoznawania obiektów obejmuje zdolność uczenia się rozróżniania bodźców lub obiektów na podstawie różnych cech tych bodźców poprzez różne warunkowe wzmocnienia (Kehoe, 2008). Jest ono podstawą dla innych form poznania. Rozpoznawanie obiektu sprawia, że kategoryzacja i tworzenie wyobrażeń jest możliwe; zdolności te mogą stanowić podstawę dla innych złożonych umiejętności. Wszystkie zwierzęta mają pewną zdolność uczenia się rozpoznawania i rozróżniania obiektów, od prostych do złożonych, a nawet abstrakcyjnych. Potwierdzono tę umiejętność u ptaków, przede wszystkim gołębi oraz ssaków, w tym gryzoni oraz psów i naczelnych (Matsuzawa, 2001; Huber i in., 2005; Zentall i Wasserman, 2006; Range i in., 2008; Wynne i Udell, 2013).

Świnie wykazywały złożone rozpoznawanie obiektów w sytuacjach wymagających dobrej pamięci, co wskazuje na znaczną pojemność pamięci długotrwałej u tych zwierząt (Tanida i Nagano, 1998; Croney i in., 2003; Gifford i in., 2007). Oceniając spontaniczną reakcję świń na nowe lub znane przedmioty, po dwudniowym kontakcie z próbnym obiektem świnie pamiętały przedmiot przez co najmniej 5 dni, wykazywały też preferencję w stosunku do nowych przedmiotów nad już znanymi (Gifford i in., 2007). Świnie mogą korzystać z jednego lub dwóch zmysłów równocześnie, np. wzroku i węchu, dotyczy to np. żerowania. Zamiast polegać na pamięci lokalizacji pokarmu, mogą podążać za pewnymi kolorami, jak i zapachami pokarmu, aby znaleźć źródło pożywienia. Oznacza to, że rozróżnienie może być dokonane przez te zwierzęta na dwa sposoby (Croney i in., 2003).

Badania opisane przez Cerbulis (1994) wykonane z udziałem dwóch świń wietnamskich zwiślobrzuchych wykazały zrozumienie przez nie gestów i symboli słownych prezentowanych przedmiotów (frisbee, piłka, hantle) i czynności (siadanie, aportowanie, skakanie). Eksperyment z udziałem świń wykonano przyjmując za wzór badania zaprojektowane dla delfinów i lwów morskich; zwierzęta te potrafią wykorzystywać bodźce wzrokowe (gestykulacyjne) i słuchowe do pomyślnego przetwarzania semantycznych (znaczeniowych) i składniowych (sekwencyjnych) składników sztucznego języka (Herman, 1987; Herman i in., 1989; Schusterman, 1993). Świnie uczyły się rozpoznawać kombinacje symboli oznaczających czynności i przedmioty, np. „skacz po frisbee”, rozpoznawać pomiędzy trzema przedmiotami, wykonywać czynności na przedmiotach, które wcześniej im zaprezentowano. Wykonywały postawione przed nimi zadanie czynnościowo-przedmiotowe. Podobnie jak delfiny wykazały umiejętności rozróżniania skomplikowanego obiektu potrójnego wyboru oraz kombinację obiekt plus czynność (Cerbulis, 1994).

Uczenie się i pamięć. Zdolności poznawcze a zdobywanie pokarmu

Zdolność do rozpoznawania i zapamiętywania parametrów środowiska zewnętrznego oraz umiejętność wykorzystywania tej wiedzy stanowią zestaw cech adaptacyjnych u zwierząt. Funkcja ta określana jest jako pamięć przestrzenna. Jej rozwój związany jest z ewolucyjnym wzrostem mózgu oraz wykształceniem nowych struktur, które odpowiadają za specyficzne aspekty pamięci. U ssaków za pamięć przestrzenną odpowiada hipokamp (Czajkowski, 2015). Poznanie przestrzenne – uczenie się i pamięć – odnosi się do zdolności do zdobywania wiedzy, zapamiętywania, organizowania i wykorzystywania informacji o przestrzennych aspektach własnego środowiska, w tym nawigacji i uczenia się rozróżniania i ustalania priorytetów lokalizacji obiektów. Uczenie się przestrzenne jest związane z pamięcią krótkotrwałą i długotrwałą. Stanowi podstawę map kognitywnych (poznawczych, wyobrażeniowych) środowiska i przestrzennej organizacji zjawisk. Jest podstawą wielu społecznych i pozaspółecznych zachowań strategicznych w przestrzeni, np. podczas zbierania pokarmu czy przemieszczania się (Balda i Kamil, 2002; Shettleworth, 2002). Zdolność żerowania nawigacyjnego i przestrzennego wykazują gryznie (Bird i in., 2003) i ryby (Brown, 2015). Psy również wykazują zdolności nawigacji przestrzennej i wyszukiwania, używając map kognitywnych (Bensky i in., 2013). Szympany i inne naczelne też posiadają pamięć przestrzenno-nawigacyjną i zdolności uczenia się (Garber i Dolins, 2014).

Roelofs i in. (2018) przeprowadzili eksperyment, którego wyniki okazały się ważne dla praktyki hodowlanej ze względu na problemy występujące w komercyjnej produkcji świń, jak też, co ciekawe, istotne w aspekcie zaburzeń poznawczych u ludzi. Ze względu na selekcję ukierunkowaną na cechę wysokiej płodności (liczne mioty) rodzi się coraz więcej prosiąt o niskiej masie ciała (NMC) (Rutherford i in., 2013). Prosięta NMC są bardziej narażone na upadki przed odsadzeniem (Galiot i in., 2018), jednak znaczna ich liczba dożywa wieku 5–6 miesięcy, w którym są przeznaczane na ubój (Calderón Díaz i in., 2017). U ludzi niska masa ciała przy urodzeniu jest czynnikiem ryzyka długotrwałych zaburzeń

poznawczych. Dotychczasowe wyniki badań dotyczących wpływu niskiej masy ciała przy urodzeniu na funkcje poznawcze były sprzeczne (Gieling i in., 2012; Radlowski i in., 2014; Lindström i in., 2017). Dlatego celem badań, które przeprowadzili Roelofs i in. (2018), była ocena wpływu NMC na rozwój poznawczy u świń poprzez: obserwacje na licznej grupie zwierząt (łącznie 40 osobników), ocenę ostrych i przewlekłych reakcji na stres u prosiąt na podstawie stężenia kortyzolu (grupa NMC = 20 szt., grupa o wysokiej masie ciała – WMC = 20 szt.), testowanie zarówno samic, jak i samców (po 10 knurków i loszek w grupie NMC i WMC). W badaniu świni musiały nauczyć się i zapamiętać lokalizację ukrytych nagród żywnościowych. Po tym jak świnia pomyślnie wykonała zadanie, stosowano w badaniu nową konfigurację lokalizacji nagród. Test umożliwiał jednoczesną ocenę pamięci oraz motywacji, eksploracji i elastyczności behawioralnej. Zastosowane do analizy wyników modele statystyczne ujawniły przejściowo upośledzoną wydajność pamięci referencyjnej świń NMC – miały one większe trudności z nauczeniem się wyszukiwania nagrody. U prosiąt NMC odnotowano też zwiększone stężenie kortyzolu przed odsadzeniem w porównaniu z rodzeństwem WMC. Płeć nie miała wpływu na pomiary, w tym na poziom stresu. Autorzy badań uznali, że wzbogacone warunki utrzymania podczas badań miały korzystny wpływ na rozwój poznawczy prosiąt uczestniczących w eksperymencie. Uzyskane wyniki wskazują, że niska masa ciała przy urodzeniu ma negatywny wpływ na zdolności poznawcze świń po odsadzeniu. Może to mieć konsekwencje dla ich dobrostanu, ponieważ świni potrzebują umiejętności poznawczych, aby nauczyć się, jak prawidłowo reagować na otoczenie. Silny instynkt poznawania otaczającego świata i ogromna ciekawość są wrodzonymi cechami świń, podobnie jak rycie. Eksploracja odbywa się u nich głównie na poziomie ziemi i dotyczy wszelkich obiektów na niej napotkanych. Świni, poświęcając znaczną część czasu na żerowanie, są szczególnie biegłe w wykorzystaniu informacji przestrzennych. Wykazują duże umiejętności jej wykorzystania przy nauce przejść po labiryntach (Siegford i in., 2008). Wykazują preferencje do odwiedzania miejsca zawierającego większe porcje pokarmu (Held i in., 2005). Gdy zdobędą wiedzę o dwóch źródłach pokarmu zawierającego jego różne ilości, powracają do miejsca, gdzie pożywienia jest więcej (Mendl i in., 2010). Są zdolne do rozróżniania i zapamiętywania miejsc z pokarmem o różnej wartości (Cutini i Bonato, 2012). Świni są obdarzone rozwiniętymi zdolnościami poznawczymi i dobrze zapamiętują miejsca gdzie znajduje się pokarm. Są też w stanie poszerzyć swoją wiedzę o lokalizacji pokarmu przy pomocy innych osobników. Podobne zachowania zaobserwowano u kruków, szympansov oraz małp Mangaba (Mendl i in., 2010), jednak w przypadku świń mechanizmy takiego zachowania nie zostały jednoznacznie potwierdzone.

Celem doświadczenia Croneya i in. (2003) było zbadanie umiejętności wykorzystania przez świni miniaturowe bodźców wzrokowych, węchowych i orientacji w przestrzeni, do lokalizacji źródła pożywienia w nowym otoczeniu. Eksperyment miał określić znaczenie poszczególnych zmysłów podczas żerowania świń oraz pośrednio ocenić ich zdolności poznawcze, gdyż naukowcy badający wcześniej podobne zagadnienia otrzymywali różne, często sprzeczne wyniki. Kilgour (1987) sugerował, że świni są zdolne do nauczenia się wykonywania złożonych zadań wymagających wykorzystania orientacji przestrzennej i wielokrotnego wyboru, jednak pierwsze napotkane przez zwierzę trudności wpływają ujemnie na jego zdolność pojmowania kolejnych zadań. Laughlin i in. (1999) udowodnili, że zdolności świń do zapamiętywania przestrzeni mogą zostać zaburzone przez sytuacje stresowe. Croney i in. (2003) wykazali, że zmysł węchu okazał się bardziej niezawodny w porównaniu ze wzrokiem w prawidłowych wskazaniach lokalizacji pożywienia. Autorzy potwierdzili też umiejętności świń do dokonywania odpowiednich wskazań, wtedy kiedy istniała możliwość wielokrotnego wyboru – im większa była ich liczba, tym lepsze wyniki osiągały zwierzęta. W procesie żerowania, nauki i poznawania otoczenia przez świni, zarówno zmysł powonienia, jak i wzroku oraz oba zmysły jednocześnie odgrywają istotną rolę. Jest to zaprzeczenie tezy

Klopfera (1966), który uważał, że świnie nie nabywają umiejętności ani nie wykazują zdolności wykorzystania bodźców wzrokowych podczas żerowania.

Zabawa

Zabawa jest związana z kreatywnością i innowacyjnością, stanowi podstawę złożonych zdolności przedmiotowych i społecznych (Bateson, 1955). Zabawa społeczna, wynikająca z ciekawości i wiążąca się z pewnymi preferencjami umożliwia tworzenie nowych interakcji i sytuacji ważnych w aspekcie rozwoju ssaków społecznych. Występuje u złożonych poznawczo i zdolnych do adaptacji gatunków naczelnych, psów, delfinów, ptaków, występuje też u świń. Zachowanie zabawowe obserwowano u ryb, gadów i ośmiornic.

Świnie lubią się bawić, angażują się w zabawy społeczne oraz zabawy przedmiotami (Horback, 2014). Zachowania związane z zabawą przedmiotami polegają na potrząsaniu lub noszeniu przedmiotu, piłki czy kija (Newberry i in., 1988; Bolhuis i in., 2005; Dudink i in., 2006). Zabawa lokomotoryczna obejmuje podrzucanie głową, bieganie, skakanie, podskakiwanie, drapanie, obracanie (Martin i in., 2015). Podczas zabawy świnie zaspokajają potrzebę eksploracji, dzięki zabawie rozwijają się. Świnie w czasie zabaw lokomotorycznych wykazują interakcje społeczne, przepychają się, walczą, biegają po sobie (Horback, 2014). Stosując wobec nich nagrody uzyskano zróżnicowane wyniki, co zdaniem Lidfors i in. (2021) wyznacza kierunek dalszych badań z tego zakresu. Zabawę najlepiej stymulują różnorodne, złożone, praktyczne i odnawialne przedmioty i materiały (Telkanranta i in., 2014; Martin i in., 2015). Ich dostarczenie w miejsce bytowania zwierząt jest bardzo ważne, bowiem niewystarczająca możliwość eksploracji prowadzi do zaburzeń behawioralnych (Pedersen i in., 2014; Telkanranta i in., 2014). Telkanranta i Valros (2020) uważają, że należy prowadzić badania nad wpływem zapachu, smaku i konsystencji obiektów – przedmiotów i materiałów dostarczanych świniom, gdyż możliwość zabawy i eksploracji wpływa na rozwój emocjonalny świń.

Porozumiewanie się

U świń porozumiewanie między osobnikami odbywa się na dwóch płaszczyznach. Są nimi mowa ciała (Hafez i Signoret, 1969) oraz komunikacja werbalna i związana z nią wokalizacja (Haupt, 2011). Mowa ciała ma głównie związek z hierarchią w stadzie i zachowaniem antagonistycznym. Osobniki przybierają odpowiednią postawę, dominujące – postawę demonstrującą siłę, wyprostowaną, a zdominowane – podporządkowaną postawę pokonanego, opuszczają głowę, wycofują się i uciekają. Komunikacja werbalna, wydawanie dźwięków o różnej wysokości, dynamice i barwie, którą umożliwia aparat głosotwórczy, czyli krtań, jest niemniej znacząca. Charakterystyczne odgłosy wydawane przez świnie, zależne od sytuacji/okoliczności to krótkie lub długie ostre chrząknięcia, odgłosy przypominające szczekanie, piski. Świnie mają bardzo dobrze rozwinięty zmysł słuchu, jednak ze względu na budowę anatomiczną ucha zewnętrznego, w celu dokładniejszej lokalizacji źródła pochodzenia dźwięku, muszą obracać głowę (Dubois, 2006).

Zdolności poznawcze a rozpoznawanie osobników tego samego gatunku

Poznanie społeczne bazuje na umiejętnościach poznawczych i inteligencji. Istnieje dodatnia korelacja między różnymi zdolnościami poznawczymi a złożonością społeczną w grupach, np. u naczelnych, ptaków, delfinów i wielorybów. Świnie domowe i świnie dzikie są zwierzętami społecznymi, jednak stosunkowo niewiele wiadomo o tym, jak te zdolności przejawiają się w ich naturalnym życiu i jakie zdolności poznawcze i emocjonalne zapewniają ich towarzyskość. Zdolność rozróżniania pomiędzy jednostkami stanowi podstawę relacji społecznych, hierarchii i reakcji na znane lub nieznanne osobniki. Rozpoznawanie osobników jest warunkiem wstępnym do bardziej złożonych zdolności prawdziwego poznania jednostki.

Podobnie jak inne złożone społecznie zwierzęta, świnie mogą dyskryminować przedstawicieli tego samego gatunku, a także preferują jednostki sobie znane, a nie obce (McLeman i in. 2005). Młode świnie potrafią rozpoznawać znane i nieznane osobniki mając do dyspozycji jedynie próbki moczu (Mendl i in., 2002). Zdolności węchowe wykorzystywały nawet po długotrwałym ich wystawieniu na działanie rozcieńzonego amoniaku (36 ppm), który pogarsza ich węch (Kristensen i in., 2001). Świnie, podobnie jak psy, oprócz zmysłu węchu używają sygnałów dźwiękowych w celu rozróżnienia poszczególnych osobników między przedstawicielami swojego gatunku (Molnar i in., 2009). Lochy znacznie intensywniej reagują – odpowiadają na dźwięki wydawane przez własne prosięta, co wskazuje, że są w stanie odróżnić swoje potomstwo od innych prosiąt tylko na podstawie wydawanych odgłosów (Illmann i in., 2002). Świnie wydają się mieć silną zdolność do elastycznego rozróżniania osobników w obrębie gatunku, stosując różne sygnały w różnorodnych warunkach.

Zdolność rozróżniania osobników innego gatunku może świadczyć o rozwiniętych zdolnościach poznawczych. Psy potrafią odróżniać poszczególnych ludzi od siebie oraz odczytywać ich sygnały mimiczne (Nagasawa i in., 2011). Świnie, które w odróżnieniu od psów nie były selektywnie hodowane dla towarzystwa ludziom i pracy z nimi, a jedynie w kierunku użytkowania rzeźnego, potrafią rozpoznawać ludzi sobie znanych i nieznanymi, co potwierdziły obserwacje na młodych świnich miniaturowych (Tanida i Nagano, 1998). W rozpoznaniu zwierzęta wykorzystywały zmysły węchu, wzroku oraz słuchu. W badaniu odnotowano różnice w rodzajach sygnałów używanych przez poszczególne osobniki. Stwierdzono, że w przeprowadzonym teście węch był najmniej przydatnym narzędziem sensorycznym. Wykazano, że do odróżnienia dwóch osób świnie wykorzystały wcześniejsze doświadczenia, takie jak branie na ręce i karmienie smakołykami. Świnie dokonują też wyborów – rozpoznają ludzi, ze względu na różnice w wielkości ciała i cechy/elementy twarzy (Koba i Tanida, 2001).

Zachowania świń a poziom inteligencji

Zdolność do przyjęcia perspektywy

Zdolność do przyjęcia perspektywy – punktu widzenia innej osoby/osobnika uważa się za złożoną zdolność umysłową, która może stanowić podstawę do konkretnego poznania społecznego znanego jako inteligencja Machiavellego. Jest ona zdefiniowana jako manewry taktyczne – są nimi celowe oszustwa i manipulacja. Przypuszcza się, że jest ona głównym motorem inteligencji u naczelnymi, również u psów. U różnych gatunków przyjmowanie perspektywy wiąże się z wieloma innymi zdolnościami poznawczymi, w tym samoświadomością i empatią (Whiten i Byrne, 1997; Sadowski, 2022).

Zachowania i wzory interakcji pomiędzy świniami są podobne do zaobserwowanych u naczelnymi – małą człokształtnymi oraz niektórymi ptakami (Held i in., 2010; Mendl i in., 2010). Świnie wykazują złożone zdolności wykorzystywania i manipulowania osobnikami swojego gatunku, aby zyskać przewagę w sytuacjach związanych z żerowaniem społecznym – szukaniem ukrytego pożywienia, co potwierdzili Held i in. (2010) w testach poszukiwania pożywienia, wykonanych z udziałem dwóch osobników (w parach). Zarówno świnie, jak i naczelnymi mają złożony poziom przyjmowania perspektywy, co potwierdzają złożone i wyrafinowane społeczne zachowania konkurencyjne (Mendl i in., 2010). Świnie są wrażliwe na stan uwagi u ludzi, preferują ludzi uważnych (Nawroth i in., 2013).

Poznanie społeczne i niespołeczne

Poznanie społeczne to wykorzystywanie zdolności poznawczych w zakresie społecznym; tworzy ono podstawę złożoności funkcji poznawczych i inteligencji (Sadowski, 2022).

Istnieją dowody na pozytywną, wysoką korelację pomiędzy różnymi zdolnościami poznawczymi a miarami złożoności społecznej w grupach zwierząt – naczelnych, ptaków, waleni. Świnie dzikie i domowe są zwierzętami społecznymi, ale niewiele wiadomo o tym, jakie zdolności poznawcze i emocjonalne warunkują ich społeczność. Jest możliwe, że świnie są tak społecznie złożone jak wiele innych zwierząt o wysokiej inteligencji. Prowadzenie socjalizacji prosiat we wczesnym okresie życia jest ważne dla ich rozwoju społecznego w okresie późniejszym. Wpływ socjalizacji przed odsadzeniem okazał się równie ważnym w aspekcie ich zdolności poznawczych w okresie późniejszym. Dowody z testu preferencji społecznych, które pozyskano w ramach badań, sugerują wpływ socjalizacji przed odsadzeniem na aspekty społecznego rozwoju poznawczego (Weller i in., 2020).

Poznanie niespoleczne odnosi się do tego, jak zwierzęta postrzegają i przetwarzają fizyczne komponenty ich środowiska. Obejmuje ono rozwiązywanie problemów w sferze fizycznej, rozpoznawanie obiektów, poznanie przestrzenne i inne elementy uczenia się oraz pamięci w zakresie fizycznym obiektu, w tym także postrzeganie czasu. Zwierzęta posiadają wewnętrzne mechanizmy synchronizacji, które pomagają im rozpoznać porę dnia i przewidywać, kiedy wystąpi zdarzenie (Gallistel, 1994). Wykazują zdolność do pamięci epizodycznej. Zwierzęta potrafią zapamiętać: co, gdzie i kiedy, z wydarzeń z przeszłości, po upływie godzin, tygodni a nawet lat (Martin-Ordas i in., 2010, 2013). Wyniki badań przeprowadzonych z udziałem świń przez kilka zespołów badawczych (Špinka i in., 1998; Ferguson i in., 2009; Imfeld-Mueller i in., 2011) okazały się jednak niejednoznaczne i nie rozstrzygnęły problemu percepcji czasu u zwierząt tego gatunku, ale wskazują kierunek i potrzebę dalszych prac w tej dziedzinie.

Samoświadomość

Umiejętność rozpoznawania siebie świadczy o tym, że badany osobnik posiada świadomość własnej odrębności i pojęcie samego siebie; służy temu test lustra (Wynne i Udell, 2013). Test samorozpoznania wykonały wszystkie gatunki wielkich małąp, słonie azjatyckie, delfiny butlonose i sroki. Świnie, psy, makaki rebus mogą używać luster do rozwiązywania problemów i mogą zrozumieć, w jaki sposób są zorientowane przestrzennie w stosunku do innych obiektów (Rajala i in., 2010).

Świnie nie wykazują jednoznacznych cech samorozpoznania, ale są w stanie wykorzystywać informacje, które zobaczą w lustrze (Broom i in., 2009). Niektóre osobniki w teście wykonywały powtarzające się ruchy i oglądały się w lustrze, cofały się i przyglądały zmieniając pozycję ciała w stosunku do lustra lub wykonywały naprzemienne ruchy kończynami, przestępowały z nogi na nogę. Zachowanie to przypominało ruchy sprawdzające wykazywane przez inne zwierzęta – słonie, delfiny i szympansy, które przeszły pozytywnie test lustra. Potrzebne są dalsze badania, aby określić wiarygodność zdolności przestrzennych za pośrednictwem luster u świń i ustalić, czy angażują się one w zachowania dotyczące własnego ciała i lustrzanego odbicia (Gielsing i in., 2014).

Świnie manipulują zmodyfikowanym joystickiem, aby przesunąć kursor na ekranie. Manipulowanie joystickiem, aby osiągnąć cel, wymaga prawdopodobnie złożonej zdolności określanej mianem sprawczości, czyli zdolności do rozpoznawania działań spowodowanych przez samego siebie. Świnie, mimo ograniczeń zręcznościowych i zdolności wzrokowych, są w stanie wykonać zadanie (Croney, 1999). Dzielą tę zdolność z szympancami (Kaneko i Tomonaga, 2011), które potrafią odróżnić kontrolowany przez siebie kursor komputerowy od ruchu spowodowanego przez kogoś innego.

W przypadku świń potrzeba znacznie więcej badań, aby określić dokładny charakter reakcji zwierząt na określone zadania, które są wyznaczone do wykonania w celu potwierdzenia u nich samoświadomości i samosprawczości. Jedno z nich zaprezentowali Croney i Boysen (2021), którzy badali zdolność dwóch mikroświnek Yucatan i dwóch świń

Yorkshire (*Sus scrofa*) do wykonania zadania w grze wideo obsługiwanej joystickiem. Świnie przeszkolono w zakresie posługiwania się joystickiem, który sterował ruchem kursora wyświetlanego na monitorze komputera. Świnie musiały przesuwac kursor, aby nawiązać kontakt z celami losowo przydzielonymi do pozycji na monitorze; przy zderzeniu kursora z celem, zwierzęta nagradzane. Wykonanie zadania wideo wymagało jego koncepcyjnego zrozumienia oraz wyćwiczonej sprawności motorycznej. Wyniki końcowe wskazują, że przy określonej zręczności i ograniczeniach wizualnych świnie mają zdolność wykonywania zadań w grach wideo, które obsługiwane są za pomocą joysticka. Ograniczenia dotyczące joysticka wskazują ponadto na potrzebę wykorzystania w przyszłych eksperymentach z zakresu zdolności poznawczych świń ekranów dotykowych lub innych zaawansowanych technologii z interfejsem komputerowym.

Emocje

Na emocje składają się behawioralne, neurofizjologiczne, poznawcze i świadome procesy subiektywne (Paul i in., 2005). Mogą one wchodzić w interakcje z innymi procesami poprzez kształtowanie uwagi, podejmowanie decyzji i pamięć. Emocje podlegają wpływom wynikającym ze zdolności poznawczych, świadomości sytuacyjnej i wrażliwości na doświadczenia innych. Emocje i funkcje poznawcze są często ściśle ze sobą powiązane (Paul i in., 2005; Ohl i in., 2008; Mendl i in., 2009). Czasami dokładna definicja emocji jest niemożliwa.

Emocje wpływają na więcej niż jedną jednostkę w grupie. Zarażenie emocjonalne jest uważane za prostą formę empatii, czyli zdolności odczuwania stanu emocjonalnego innej jednostki z jej perspektywy (de Waal, 2008). Emocjonalne zarażenie może być filogenetycznie najstarszym poziomem empatii. Zdaniem de Waal (2008) stanowi ono podstawę troski i wiąże się z przyjmowaniem pewnej perspektywy. Emocja ta występuje w wielu społecznie złożonych grupach, u psów, wilków, małpy człekokształtne, ludzi oraz świń. Emocjonalne zarażenie umożliwia zwierzętom społecznym, w tym oczywiście świnom, odbieranie wskazówek społecznych dotyczących ważnych okoliczności i odpowiedniej reakcji.

Reimert i in. (2014), badając zagadnienie emocji, szkolili świnie w zakresie przewidywania czegoś pozytywnego (było to pożywienie) lub negatywnego (izolacja społeczna) używając do tego celu utworów Bacha (wydarzenie pozytywne) i marsza wojskowego (wydarzenie negatywne) lub odwrotnie. Wytresowane świnie pokazały, czego nauczyły się, a co wynikało z muzyki – było to albo radosne zachowania (zabawy, machanie ogonem i chrupkanie), albo stres (stan czujny, układanie uszu do tyłu, oddawanie moczu i wypróżnianie). Próbowano określić, czy świnie niepoddawane tresurze zareagują na zachowanie tresowanej świni, kiedy usłyszą muzykę zapowiadającą pozytywny lub negatywny wynik badania. Świnia niepoddana treningowi stawała się w obecności świń poddanych wcześniej tresurze bardziej czujna i kierowała uszy do tyłu (po sobie); świnie reagowały na zachowanie innych świń, a nie tylko na dźwięk muzyki. Badanie wykazało, że świnie są wrażliwe na emocje innych osobników tego samego gatunku w obrębie grupy. Stwierdzono, że stanowi to dowód na występowanie u świń zarażenia emocjonalnego (Reimert i in., 2014). Dalsze prace mogą pomóc wyjaśnić u świń związek emocji z empatią. Murphy i in. (2014, 2021) uważają, że do badania emocji mogą być przydatne różne zachowania zabawowe w które angażują się świnie; zabawa przedmiotami oraz różne formy zabaw społecznych są bowiem pośrednim wskaźnikiem emocji.

Zwierzęta, w tym świnie, reagują zmianami nastroju na bodźce zarówno pozytywne – nagradzające, jak i negatywne – karzące. Można je badać za pomocą odpowiednich biomarkerów, w tym stężenia kortyzolu (sCORT) i oksytocyny w ślinie (sOXT). Moscivice i in. (2022) wykorzystali je w badaniu na 75 młodych świniach. Świnie podzielono na kilka

grup, w różnym czasie poddawano je różnym działaniom, takim jak odsadzanie, krótka izolacja społeczna (stres społeczny przy braku możliwości wsparcia społecznego) oraz zabawa. Między 28. a 65. dniem życia rejestrowano dane behawioralne osobników objętych eksperymentem: wskaźniki agonizmu (walka/rywalizacja), zabawy i interakcji afiliacyjnych (przyjaznych); następnie pobrano próbki śliny do analiz. Zgodnie z oczekiwaniami negatywne wyzwania społeczne były związane z wyraźnym wzrostem stężenia kortyzolu. Analiza behawioralna potwierdziła przewidywania dotyczące oczekiwanych zmian w interakcjach społecznych podczas spotkań osobników w grupach, czyli wzrostu agonizmu po odsadzeniu od matek, a następnie wzrostu skoordynowanej zabawy lokomotorycznej w kontekście zabawy i wysokich wskaźników interakcji afiliacyjnych. Zdaniem badaczy (Moscovice i in., 2022) reaktywność sCORT może odzwierciedlać intensywność reakcji emocjonalnych, przy czym większy wzrost występuje w odpowiedzi na wyzwania, które wiążą się z większym stresem psychospołecznym. Wyniki sugerują też, że sOXT nie jest wiarygodnym wskaźnikiem wartościowości emocjonalnej u świń, wymaga dalszych badań przy dostępie lub przy braku dostępu do wsparcia społecznego testowanych osobników.

Osobowość

Osobowość pozwala zrozumieć, że zwierzęta podobnie jak ludzie są jednostkami posiadającymi własną kombinację cech psychologicznych i behawioralnych (Gosling, 2008). Badanie osobowości zwierząt wskazuje na psychologiczną ciągłość między różnymi gatunkami i ludźmi. Zwierzęta są dzięki niej postrzegane jako jednostki złożone. Osobowość wchodzi w interakcję z funkcjami poznawczymi i emocjami, co pozwala na zrozumienie zachowań i inteligencji każdego zwierzęcia. Cechy osobowości są powszechne u zwierząt. Wiele ryb, ptaków i ssaków wykazuje trwałe różnice indywidualne, które można uporządkować według podstawowych wymiarów osobowości, wiele z nich pokrywa się z tymi, które występują u ludzi (Gosling, 2008). U ludzi przyjęto pięcioczynnikowy model osobowości, obejmuje on: otwartość, sumienność, ekstrawersję, ugodowość i neurotyczność (McCrae i Costa, 2008). Badania osobowości zwierząt wskazują na mniej lub więcej cech osobowości niż u ludzi. Świnie wykazują spójne cechy behawioralne i emocjonalne, które opisano jako osobowość, np. stałe radzenie sobie, typy reakcji, temperament i behavior (Brown i in., 2009; Ijichi i in., 2013). Forkman i in. (1995) wyróżnili trzy podstawowe cechy osobowości świń – agresję, towarzyskość i eksplorację. Są one bardzo podobne do profili zidentyfikowanych u innych gatunków zwierząt, odwzorowują też cechy ludzkie: ugodowość, ekstrawersję i otwartość. Świnie charakteryzują się stabilnymi, indywidualnymi cechami behawioralnymi, które wskazują na ich złożoną osobowość.

Podsumowanie

Świnie to zwierzęta przejawiające różnorodne zachowania społeczne, dysponujące złożonymi zdolnościami poznawczymi i prezentujące wysoki poziom inteligencji, porównywalny w niektórych aspektach do naczelnych. Odbiór bodźców za pośrednictwem doskonale rozwiniętych zmysłów pełni u tych zwierząt ważną rolę w procesie uczenia się i zapamiętywania. Świnie dysponują pamięcią krótko- i długotrwałą. Poprzez zabawy lokomotoryczne wykazują interakcje społeczne, eksplorują, rozwijają się emocjonalnie. Świnie są zdolne do czerpania nauki z dotychczasowych doświadczeń, rozróżniają poszczególne osobniki, zarówno wśród swojego, jak i innych gatunków. Wykorzystują informacje przestrzenne, rywalizują pomiędzy sobą. Są zdolne do przyjęcia perspektywy – punktu widzenia innego osobnika. Zdolność postrzegania upływu czasu dzięki pamięci epizodycznej nie jest u tych zwierząt określona jednoznacznie. Przypuszcza się, że świnie dysponują pewnym poziomem samoświadomości, co stawia je w czołówce zwierząt

inteligentnych. W celu uzyskania pełnego obrazu możliwości intelektualnych świń potrzebną są kolejne badania i obserwacje uwzględniające specyfikę gatunku.

Piśmiennictwo

- Adamczyk K., Górecka-Bruzda A., Nowicki J., Gomułka M., Molik E., Schwarz T., Earley B., Klocek Cz. (2015). Perception of environment in farm animals – a review. *Ann. Anim. Sci.*, 3: 565–589; <https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0031>
- Balda R.P., Kamil A.C. (2002). Spatial and social cognition in corvids: An evolutionary approach. In: M. Bekoff, C. Allen, G.M. Burghardt (Eds), *The cognitive animal* (pp. 129–134). Cambridge, MA: MIT Press; <https://digitalcommons.unl.edu/bioscibehavior>
- Bateson G. (1955). A theory of play and fantasy. *Psychiatric Res. Report.*, 2: 39–51.
- Bensky M.K., Gosling S.D., Sinn D.L. (2013). The world from a dog's point of view: A review and synthesis of dog cognition research. *Adv. Study Behav.*, 45: 209–406; DOI:10.1016/B978-0-12-407186-5.00005-7.
- Bird L.R., Roberts W.A., Abrams B., Kit K.A., Crupi C. (2003). Spatial memory for food hidden by rats (*Rattus norvegicus*) on the radial maze: studies of memory for where, what, and when. *J. Comp. Psychol.*, 117: 176–187; <https://doi.org/10.1037/0735-7036.117.2.176>
- Bolhuis J.E., Schouten W.G.P., Schrama J.W., Wiegant V.M. (2005). Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrate-enriched housing conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 93: 213–228; DOI: 10.1016/j.applanim.2005.01.006
- Bollen P.J.A., Hansen A.K., Alstrup A.K.O. (2010). *The laboratory swine*. CRC Press, Ed. 2nd; <https://doi.org/10.1201/9781439815304>
- Broom D.M., Sena H., Moynihan K.L. (2009). Pigs learn what a mirror image represents and use it to obtain information. *Anim. Behav.*, 78 (5): 1037–1040; <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.07.027>
- Brown C. (2015). Fish intelligence, sentience, and ethics. *Anim. Cogn.*, 18: 1–17; DOI: 10.1007/s10071-014-0761-0
- Brown J.A., Dewey C., Delange C.F.M., Mandell I.B., Purslow P.P., Widowski T.M. (2009). Reliability of temperament tests on finishing pigs in group-housing and comparison to social tests. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 118: 28–35; DOI: 10.1016/j.applanim.2009.02.005
- Calderón Díaz J.A., Boyle L.A., Diana A., Leonard F.C., Moriarty J.P., McElroy M.C., McGettrick S., Kelliher D., Manzanilla E.G. (2017). Early life indicators predict mortality, illness, reduced welfare and carcass characteristics in finisher pigs. *Prev. Vet. Med.*, 146: 94–102; DOI: 10.1016/j.prevetmed.2017.07.018
- Cerbulis I.G. (1994). Cognitive abilities of the domestic pig (*Sus scrofa*). Thesis, Ohio State University, Columbus; <https://oa.mg/work/2603812113>
- Croney C.C. (1999). Cognitive abilities of the domestic pig (*Sus scrofa*). Thesis in Animal Science, The Pennsylvania State University. College of Agricultural Sciences, 105 ss.
- Croney C.C., Boysen S.T. (2021). Acquisition of a joystick-operated video task by pigs (*Sus scrofa*). *Front. Psychol.*, 12; DOI: 10.3389/fpsyg.2021.631755
- Croney C.C., Adams K., Washington C.G., Stricklin W.R. (2003). A note on visual, olfactory and spatial cue use in foraging behaviour of pigs: Indirectly assessing cognitive abilities. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 83 (4): 303–308; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(03\)00128-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(03)00128-X)
- Cutini S., Bonato M. (2012). Subitizing and visual short-term memory in human and nonhuman species: a common shared system? *Front. Psychol.*, 3: 469;

- <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00469>
- Czajkowski R. (2015). Neurofizjologiczne korelaty pamięci przestrzennej – Nagroda Nobla z fizjologii lub medycyny 2014. Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych. 64 (2): 197–202.
- de Waal F.B.M. (2008). Putting the altruism back into altruism: the evolution of empathy. *Ann. Rev. Psychol.*, 59: 279–300; DOI: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093625
- Dubois C. (2006). Le cochon nain. Manuel de soins et d'éducation. Ed. Animalia, ss. 5–92.
- Dudink S., Simonse H., Marks I., de Jonge F.H., Spruijt B.M. (2006). Announcing the arrival of enrichment increases play behaviour and reduces weaning-stress-induced behaviours of piglets directly after weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 101: 86–101; DOI: 10.1016/j.applanim.2005.12.008
- Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C.J.G. (2011). *Anatomia weterynaryjna*. Wyd. Elsevier Urban & Partner, Wrocław.
- Ekesbo I. (2011). *Farm Animal Behaviour: Characteristics for Assessment of Health and Welfare*. Wallingford, Oxfordshire, UK; Cambridge, MA; CABI, ss. 18-42.
- Ferguson S.A., Gopee N.V., Paule M.G., Howard P.C. (2009). Female mini-pig performance of temporal response differentiation, incremental repeated acquisition, and progressive ratio operant tasks. *Behav. Process.*, 80 (1): 28–34; <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2008.08.006>
- Forkman B., Furuhaug I.L., Jensen P. (1995). Personality, coping patterns, and aggression in piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 45: 31–42; [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00601-N](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00601-N)
- Galiot L., Lachance I., Laforest J-P., Guay F. (2018). Modelling piglet growth and mortality on commercial hog farms using variables describing individual animals, litters, sows and management factors. *Anim. Reprod. Sci.*, 188: 57–65; DOI: 10.1016/j.anireprosci.2017.11.009
- Gallistel C.R. (1994). Space and time. In: N.J. Mackintosh (Ed.), *Animal learning and cognition* San Diego, CA: Academic Press, ss. 221–253.
- Garber P.A., Dolins F.L. (2014). Primate spatial strategies and cognition: Introduction to this special issue. *Amer. J. Primatol.*, 76: 393–398; <https://doi.org/10.1002/ajp.22257>
- Gieling E.T., Park S.Y., Nordquist R.E., van der Staay F.J. (2012). Cognitive performance of low- and normal-birth-weight piglets in a spatial hole-board discrimination task. *Pediatr Res.*, 71: 71–76; DOI: 10.1038/pr.2011.5
- Gieling E.T., Mijdam E., van der Staay F.J., Nordquist R.E. (2014). Lack of mirror use by pigs to locate food. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 154: 22–29; DOI: 10.1016/j.applanim.2014.02.016
- Gifford A.K., Cloutier S., Newberry R.C. (2007). Objects as environmental enrichment: Effects of object exposure time and delay interval on object recognition memory of domestic pig. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 107 (3-4): 206–217; <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.10.019>
- Gosling S. (2008). Personality in non-human animals. *Soc. Person. Psychol. Comp.* 2: 985–1001; <https://doi.org/10.1111/j.1751-9004.2008.00087.x>
- Hafez E.S.E., Signoret J.P. (1969). *The Behaviour of Swine* In: *The Behaviour of Domestic Animals* (3rd edition). (Eds), Baillière, Tindall, Cassell, London, ss. 349–390.
- Heffner H.E. (1998). Auditory awareness. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 57: 259–268; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00101-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00101-4)
- Held S., Baumgartner J., Kilbride A., Byrne R.W., Mendl M. (2005). Foraging behaviour in domestic pigs (*Sus scrofa*): Remembering and prioritizing food sites of different value. *Anim. Cogn.*, 8 (2): 114–121; <https://doi.org/10.1007/s10071-004-0242-y>
- Held S., Byrne R.W., Jones S., Murphy E., Friel M., Mendl M.T. (2010). Domestic pigs, *Sus scrofa*, adjust their foraging behavior to whom they are foraging with. *Anim. Behav.*, 79 (4): 857–862; <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2009.12.035>

- Herman L., Hovanick J., Gory J., Bradshaw G. (1989). Generalization of visual matching by a bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*): Evidence for invariance of cognitive performance with visual and auditory materials. *J. Exp. Psychol.: Anim. Behav. Proces.*, 15: 124–136; DOI:10.1037/0097-7403.15.2.124
- Herman L.M. (1987). Receptive competencies of language-trained animals. In: J.S. Rosenblatt, C. Beer, M. Busnel, J. Slater (Eds), *Adv. Study Behav.*, 17: 1–60. [https://doi.org/10.1016/S0065-3454\(08\)60175-8](https://doi.org/10.1016/S0065-3454(08)60175-8)
- Horback K. (2014). Nosing around: Play in pigs. *Anim. Behav. Cogn.*, 1 (2): 186–196; DOI: 10.12966/abc.05.08.2014
- Houpt K.A. (2011). Domestic animal behaviour for veterinarians and animal scientists. Wiley-Blackwell, Ames, ss. 163–190.
<http://nieistotna.pl/ciekawostki/najbardziej-inteligentne-zwierzeta>
<https://a-z-animals.com/blog/the-10-smartest-animals-in-the-world/>
<https://sentientmedia.org/pig-intelligence/>
<https://www.national-geographic.pl/arttykul/najmadrzejsze-zwierzeta-10-najbardziej-inteligentnych-gatunkow>
- Huber L., Apfalter W., Steurer M., Prossinger H. (2005). A new learning paradigm elicits fast visual discrimination in pigeons. *J. Experiment. Psychol.: Anim. Behav. Proces.*, 31: 237–246; DOI: 10.1037/0097-7403.31.2.237
- Ijichi C.L., Collins L.M., Elwood R.W. (2013). Evidence for the role of personality in stereotypy predisposition. *Anim. Behav.*, 85: 1145–1151; <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.03.033>
- Illmann G., Schrader L., Spinka M., Šustr P. (2002). Acoustical mother-offspring recognition in pigs (*Sus scrofa domestica*). *Behav.*, 139 (4): 487–505; <https://doi.org/10.1163/15685390260135970>
- Imfeld-Mueller S., Van Wezemael L., Stauffacher M., Gygax L., Hillmann E. (2011). Do pigs distinguish between situations of different emotional valences during anticipation? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 131 (3-4): 86–93; <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.02.009>
- Jacela J.Y., DeRouchey J.M., Tokach M.D., Goodband R.D., Nelssen J.L., Renter D.G., Dritz S.S. (2010). Feed additives for swine: Fact sheets – flavors and mold inhibitors, mycotoxin binders, and antioxidants. *J. Swine Health Prod.*, 18 (1): 27–32; DOI: 10.4148/2378-5977.7069
- Jelsing J., Nielsen R., Olsen K., Grand N., Hemmingsen R., Pakkenberg B. (2006). The postnatal development of neocortical neurons and glial cells in the Göttingen minipig and the domestic pig brain. *J. Exp. Biol.*, 209: 1454–1462; <https://doi.org/10.1242/jeb.02141>
- Jones J.B., Carmichael N.L., Wathes C.M., White R.P., Jones R.B. (2000). The effects of acute simultaneous exposure to ammonia on the detection of odourized food by pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 65: 305–319.
- Junkiart-Czarnecka A., Haus O. (2016). Genetyczne podłoże inteligencji. *Post. Hig. Med. Dośw.*, (online) 70: 590–598; <http://www.phmd.pl/fulltxt.php?ICID=1204943>
- Kaleta T. (2007). *Zachowanie się zwierząt. Zarys problematyki*. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Kaneko T., Tomonaga M. (2011). The perception of self-agency in chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Proceedings of the Royal Society B.*, 278: 3694–3702; DOI: 10.1098/rspb.2011.0611
- Kehoe E.J. (2008). Discrimination and generalization. In: J.H. Byrne, R. Menzel (Eds) *Learning and Memory: A Comprehensive Reference*. Vol 2. Behavioral and Theoretical Approaches, London, Elsevier, ss. 125–145.

- Kilgour R. (1987). Learning and the training of farm animals. *Veterinary Clinics of North America: Food Anim. Pract.*, 3 (2): 269–284; [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)31152-X](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)31152-X)
- Klocek C., Mielczarek A. (2008). Postrzeganie barw przez świnię. *Prz. Hod.*, 10: 8–10.
- Klocek C., Nowicki J., Brudzisz B., Pabiańczyk M. (2016). Preferencje barwne świń. *Rocz. Nauk. PTZ*, 12: 123–129.
- Klopfer F.D. (1966). Visual learning in swine. In: L.D. Bustad & R.O. McClelland (Eds), *Swine in biomedical research*. Richland Washington: Northwest Laboratories, Battelle Memorial Institute, ss. 559–574
- Koba Y., Tanida H. (2001). How do miniature pigs discriminate between people? Discrimination between people wearing coveralls of the same colour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73 (1): 45–58; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00106-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00106-X)
- Kristensen H.H., Jones R.B., Schofield C.P., White R.P., Wathes C.M. (2001). The use of olfactory and other cues for social recognition by juvenile pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 72 (4): 321–333; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00209-4](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00209-4)
- Krzymowski T., Przała J. (2015). *Fizjologia zwierząt. Praca zbiorowa*. PWRiL, Warszawa.
- Laughlin K., Huck M., Mendl M. (1999). Disturbance effects of environmental stimuli on pig spatial memory. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 64 (3): 169–180; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00036-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00036-2)
- Lidfors L.M., Farhadi N., Anderson C., Šemrov M.Z. (2021). Investigating the reward cycle of play in pigs (*Sus scrofa*). *Front. Anim. Sci.*, 2; <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.740778>
- Lind N.M., Moustgaard A., Jelsing J., Vajta G., Cumming P., Hansen A.K. (2007). The use of pigs in neuroscience – modeling brain disorders. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 31 (5): 728–743; <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.02.003>
- Lindström L., Wikström A.-K., Bergman E., Lundgren M. (2017). Born small for gestational age and poor school performance – how small is too small? *Horm. Res. Paediatr.*, 88: 215–223; DOI: 10.1159/000477905
- Marchant J.N., Whittaker X., Broom D.M. (2001). Vocalisations of the adult female domestic pig during a standard human approach test and their relationship with behavioural and heart rate measures. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 72: 23–39; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00190-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00190-8)
- Martin J.E., Ison S.H., Baxter E.M. (2015). The influence of neonatal environment on piglet play behaviour and post-weaning social and cognitive development. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 163: 69–79; DOI: 10.1016/j.applanim.2014.11.022
- Martin-Ordas G., Haun D., Colmenares F., Call J. (2010). Keeping track of time: Evidence for episodic-like memory in great apes. *Anim. Cogn.*, 13: 331–340; DOI: 10.1007/s10071-009-0282-4
- Martin-Ordas G., Berntsen D., Call J. (2013). Memory for distant past events in chimpanzees and orangutans. *Current Biol.*, 23: 1–4; <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.06.017>
- Matsuzawa T. (2001). *Primate Origins of Human Cognition and Behaviour*. Tokyo, Japan: Springer; <https://doi.org/10.1007/978-4-431-09423-4>
- McCrae R.R., Costa P.T. (2008). The five-factor theory of personality. In: O.P. John, R.W. Robins, L.A. Pervin (Eds), *Handbook of personality* New York, NY: Guilford Press, ss. 159–181.
- McLeman M.A., Mendel M., Jones R.B., White R., Wathes C.M. (2005) Discrimination of conspecifics by juvenile domestic pigs. *Sus scrofa*. *Anim. Behav.* 70 (2): 451–461; <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2004.11.013>

- Mendl M., Randle K., Pope S. (2002). Young female pigs can discriminate individual differences in odours from conspecific urine. *Anim. Behav.*, 64 (1): 97–101; <https://doi.org/10.1006/anbe.2002.3040>
- Mendl M., Burman O., Parker R.M.A., Paul E.S. (2009). Cognitive bias as an indicator of animal emotion and welfare: emerging evidence and underlying mechanisms. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 118: 161–181; DOI: 10.1016/j.applanim.2009.02.023
- Mendl M., Held S., Byrne R.W. (2010). Pig cognition. *Current Biol.*, 20 (18): R796–R798; <https://doi.org/10.1016/j.cub.2010.07.018>
- Molnar C., Pongracz P., Farago T., Doka A., Miklosi A. (2009). Dogs discriminate between barks: The effects of context and identity of the caller. *Behav. Proc.*, 82: 198–201; <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2009.06.011>
- Moscovice L.R., Gimsa U., Otten W., Eggert A. (2022). Salivary cortisol, but not oxytocin, varies with social challenges in domestic pigs: implications for measuring emotions. *Front. Behav. Neurosci.*, 16; <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2022.899397>
- Murphy E., Nordquist R., van der Staay F.J. (2014). A review of behavioural methods to study emotion and mood in pigs, *Sus scrofa*. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 159: 9–28; DOI: 10.1016/j.applanim.2014.08.002
- Murphy E.M., Melotti L., Mendl M.T. (2021). Assessing emotions in pigs: determining negative and positive mental states. In: S. Edwards (Ed.), *Understanding the behaviour and improving the welfare of pigs*.
- Nagasawa M., Murai K., Mogi K., Kikusui K. (2011). Dogs can discriminate human smiling faces from blank expressions. *Anim. Cogn.*, 14: 525–533; DOI: 10.1007/s10071-011-0386-5
- Nawroth C., Ebersbach M., von Borell E. (2013). Are juvenile domestic pigs (*Sus scrofa domestica*) sensitive to the attentive states of humans? – The impact of impulsivity on choice behaviour. *Behav. Proc.*, 96: 53–58; <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2013.03.002>
- Newberry R.C., Wood-Gush D.G.M., Hall J.W. (1988). Playful behaviour in piglets. *Behav. Proc.*, 17: 205–216; [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(88\)90004-6](https://doi.org/10.1016/0376-6357(88)90004-6)
- Nowicki J., Klocek C. (2019). *Behavior i utrzymanie świń*. W: *Hodowla i chów świń*, A. Rekiel, T. Szwaczkowski, R. Eckert (Red.). Wyd. UP w Poznaniu.
- Obernier J., Baldwin R. (2006). Establishing an appropriate period of acclimatization following transportation of laboratory animals. *ILAR Journal*, 47 (4): 364–367; <https://doi.org/10.1093/ilar.47.4.364>
- Ohl F., Arndt S., van der Staay F.J. (2008). Pathological anxiety in animals. *Vet. J.*, 175 (1): 18–26; DOI: 10.1016/j.tvjl.2006.12.013
- Paul E.S., Harding E.J., Meindl M. (2005). Measuring emotional processes in animals: The utility of a cognitive approach. *Neurosc. Biobehav. Rev.*, 29, 469–491; DOI: 10.1016/j.neubiorev.2005.01.002
- Pedersen L.J., Herskin M.S., Forkman B., Halekoh U., Kristensen K.M., Jensen M.B. (2014). How much is enough? The amount of straw necessary to satisfy pigs' need to perform exploratory behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 160: 46–55; DOI: 10.1016/j.applanim.2014.08.008
- Radlowski E.C., Conrad M.S., Lezmi S., Dilger R.N., Sutton B., Larsen R., Johnson R.W. (2014). A neonatal piglet model for investigating brain and cognitive development in small for gestational age human infants. *PLoS ONE*. 9:e91951; DOI: 10.1371/journal.pone.0091951
- Rajala A.Z., Reininger K.R., Lancaster K.M., Populin L.C. (2010). Rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) do recognize themselves in the mirror: Implications for the evolution of self-recognition. *PLoS ONE*, e12865; DOI: 10.1371/journal.pone.0012865

- Range F., Aust U., Steurer M., Huber L. (2008). Visual categorization of domestic stimuli by domestic dogs. *Anim. Cogn.*, 11: 338–347; DOI: 10.1007/s10071-007-0123-2
- Reimert I., Bolhuis J.E., Kemp B., Rodenburg T.B. (2014). Emotions on the loose: emotional contagion and the role of oxytocin in pigs. *Anim. Cogn.*, 18: 517–532; DOI: 10.1007/s10071-014-0820-6
- Reinhardt V., Reinhardt A. (2002). Comfortable quarters for laboratory animals, *Animal Welfare Institute*, 78-80. 9th ed. Animal Welfare Institute, Washington, DC
- Roelofs S., van Bommel I., Melis S., van der Staay F.J., Nordquist R.E. (2018). Low birth weight impairs acquisition of spatial memory task in pigs. *Front. Vet. Sci.*, 5: 142; DOI: 10.3389/fvets.2018.00142
- Rutherford K., Baxter E., D'Eath R., Turner S., Arnott G., Roehe R., Ask B., Sandoe P., Moustsen V.A., Thorup F., Edwards S.A., Berg P., Lawrence A.B. (2013). The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors. *Anim. Welf.*, 22: 199–218; DOI: 10.7120/09627286.22.2.199
- Sadowski B. (2022). *Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt*. Wydanie 3 (2007). Wyd. Nauk. PWN.
- Schusterman R.J. (1993). Artificial language comprehension in dolphins and sea lions: The essential cognitive skills. *Psychol. Rec.*, 38: 311–348; DOI:10.1007/BF03395027
- Shettleworth S.J. (2002). Spatial behavior, food storing, and the modular mind. In: Bekoff M., Allen C., G.M. Burghardt (Eds), *The cognitive animal: Empirical and theoretical perspectives on animal cognition*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 123–128.
- Siegford J.M., Rucker G., Zanella A.J. (2008). Effects of pre-weaning exposure to amaze on stress responses in pigs at weaning and on subsequent performance in spatial and fear-related tests. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 110: 189–202; DOI: 10.1016/j.applanim.2007.03.022
- Signoret J.P., Baldwin B.A., Fraser D., Hafez E.S.E. (1975). *The Behaviour of Swine*. In: *The Behaviour of Domestic Animals* (3rd edition). (Eds) E.S.E. Hafez, Baillière Tindall, London.
- Sneddon I.A., Beattie V.E., Dunne L., Neil W. (2000). The effect of environmental enrichment on learning in pigs. *Anim. Welf.*, 9 (4): 373–383; <https://doi.org/10.1017/S096272860002296X>
- Śpinka M. (2009). *Behaviour of Pigs*. In: Jensen P. (Ed.). *The Ethology of Domestic Animals*. 2nd Edition, Wallingford, U.K.: CAB International, pp. 177–191; <https://doi.org/10.1079/9781845935368.01>
- Śpinka M., Duncan I.J.H., Widowski T.M. (1998). Do domestic pigs prefer short-term to medium-term confinement? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 58: 221–232.
- Tanida H., Nagano Y. (1998). The ability of miniature pigs to discriminate between a stranger and their familiar handler. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 56 (2-4): 149–159; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00095-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00095-6)
- Telkanranta H., Valros A. (2020). Pigs with but not without access to pieces of recently harvested wood show reduced pen-mate manipulation after a provision of feed and straw. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 232; <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105103>
- Telkanranta H., Bracket M.B.M., Valros A. (2014). Fresh wood reduced tail and ear biting and increases exploratory behavior in finishing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 161: 51–59; DOI: 10.1016/j.applanim.2014.09.007
- Weller J.E., Turner S.P., Futro A., Donbavand J., Brims M., Arnott G. (2020). The influence of early life socialisation on cognition in the domestic pig (*Sus scrofa domestica*). *Sci. Rep.*, 10: 19077; DOI: 10.1038/s41598-020-76110-5
- Whiten A., Byrne R.W. (Eds) (1997). *Machiavellian intelligence II: Extensions and evaluations*. Cambridge University Press; <https://doi.org/10.1017/CBO9780511525636>

Wynne C.D.L., Udell M.A.R. (2013). Tajemnice umysłów zwierząt. Ewolucja, zachowanie i procesy poznawcze. Wyd. COAPE Worldwide Excellence in Pet Behaviour Education Polska.

Zentall T., Wasserman E. (2006). Comparative cognition: Experimental explorations of animal intelligence. New York, NY: Oxford University Press.

Zatwierdzono do druku: 19 IX 2023

COGNITIVE PROCESSES, BEHAVIOUR AND INTELLIGENCE OF PIGS

Anna Rekiel, Marcelina Wieczorek, Justyna Więcek

SUMMARY

The aim of this study is to present selected cognitive processes with behavioural elements confirming intelligence in pigs. Phylogenetic analysis indicates a correlation between intelligence and the degree of development of the nervous system and sensory organs – smell and taste, hearing, vision and touch. The practical use of perfectly developed senses has a significant impact on learning and memory processes in pigs. The animals are able to observe and memorize and then use the experience gained to interact with other individuals in a group. Pigs exhibit behaviours and patterns of interaction with other species, including competitive behaviour. They are social animals, but their cognitive and emotional abilities that condition community require further research.

Key words: pigs, cognitive processes, behaviour, personality