

III nagroda – mgr inż. Ewa Szczepanik za pracę pt. „Proces wytwarzania i analiza właściwości biodegradowalnego panelu termoizolującego zawierającego włókna pochodzenia naturalnego”. Praca wykonana pod kierunkiem **dr. inż. Piotra Szatkowskiego** w Katedrze Biomateriałów i Kompozytów, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie.

Wyróżnienie – mgr inż. Robert Garstka za pracę pt. „Zastosowanie wełny owczej jako elementu biokompozytu nawozowego”. Praca wykonana pod kierunkiem **prof. dr hab. Edyty Molik** w Katedrze Żywności, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

Wyróżnienie – mgr Rilwan Mufutau za pracę pt. „Slaughter Traits and Meat Quality Attributes of Rabbits Fryers

Reared in Free Range”. Praca wykonana pod kierunkiem **dr hab. Agnieszki Ludwiczak** w Katedrze Hodowli Zwierząt i Oceny Surowców, Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

Pozostałe prace uzyskały punktację poniżej wyróżnienia.

Nagrodę specjalną im. Profesora Bronisława Raka dla autora najlepszej pracy w 41. edycji Konkursu na najlepszą pracę magisterską z zakresu zootechniki i rybactwa otrzymuje **mgr inż. Aneta Noga** za pracę pt. „Analiza sekwencji nukleotydowej genu MC1R i jej związku z fenotypem kur rasy czubotka polska”. Praca wykonana pod kierunkiem **dr. Krzysztofa Andresa** w Katedrze Rozrodu, Anatomii i Genomiki Zwierząt, Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

Świnia domowa (*Sus scrofa F. domestica*) i pies (*Canis familiaris*) – zdolności poznawcze, uczenie się, inteligencja

**Anna Rekiel, Magdalena Nawrot,
Justyna Więcek, Marcin Sońta**

**Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
Instytut Nauk o Zwierzętach**

Wstęp

Zdolności poznawcze, proces uczenia się i inteligencja zwierząt od lat stanowią fascynujący obszar badań, który przyciąga uwagę przedstawicieli różnych dziedzin nauki, hodowców oraz miłośników zwierząt. Każdy gatunek posiada własne zdolności poznawcze, które wpływają na tempo i efektywność zdobywania umiejętności. Zwierzęta uczą się wykonywania różnych czynności z udziałem zmysłów – wzroku, węchu i smaku, słuchu oraz dotyku. Rozwój zmysłów u ssaków jest wynikiem procesów ewolucyjnych, które dostosowują je do warunków środowiskowych, w których żyją. Adaptacje te są nie tylko efektem działania selekcji naturalnej, ale też interakcji genotyp-środowisko. W przypadku zwierząt domowych i gospodarskich, do ich ewolucji przyczynił się człowiek. Nieustanny kontakt z ludźmi oraz specyfi-

ka środowiska hodowlanego/domowego kształtowały rozwój zmysłów u ssaków w sposób, który odpowiada ich roli w gospodarstwach hodowlanych i/lub domowych. Receptory węchowe, dotykowe, słuchowe i wzrokowe, służą do komunikacji z innymi osobnikami tego samego gatunku, różnych gatunków, jak też do komunikacji z człowiekiem. Zwierzęta odbierają bodźce płynące ze świata zewnętrznego i w sposób specyficzny dla gatunku na nie reagują. Niektóre zmysły uległy u zwierząt uwstecznieniu. Jeśli pokarm dostarczany jest regularnie, dobrze rozwinięty węch nie jest już zwierzęciu potrzebny. Odbiór wrażeń smakowych również się zmienia, pojawia się przyzwyczajenie do pokarmu przetworzonego, zadanego przez człowieka. Słuch niektórych gatunków zwierząt żyjących w rejonach zurbanizowanych dostosował się do odbioru nowych dźwięków, często o dużym natężeniu.

Świnie i psy towarzyszą człowiekowi od wieków. W ciągu setek lat i selekcji naturalnej, a także prowadzonej pracy hodowlanej i selekcji sterowanej przez człowieka, stosowanej w celu uzyskania i utrwalenia określonych cech, zwierzęta – w tym świnie i psy zmieniły się. Aktualnie istnieje na świecie około 340 różnych ras psów różniących się budową, cechami charakteru oraz stopniem rozwoju zmysłów. Ras świń jest obecnie około 600, również zróżnicowanych, jednak stale modyfikowanych w celu poprawy wartości hodowlanej i użytkowej. Liczba ras i linii hybrydowych stale się zwiększa, tworzone są zwierzęta o udoskonalonych genotypach i wysokich parametrach fenotypowych, przydatne człowiekowi.

Narządy zmysłów

Świnie i psy, podobnie jak inne ssaki, wyposażone są w narządy zmysłów, czyli zespoły zakończeń nerwowych, które umożliwiają im odbieranie impulsów ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego oraz ich przetwarzanie na poziomie mózgu. Ze środowiska zewnętrznego zwierzęta ww. gatunków odbierają bodźce che-

miczne – za pomocą zmysłu smaku i powonienia, fizyczne dzięki wzrokowi, słuch i równowagę gwarantuje im narząd przedsionkowo-ślimakowy. Komunikują się również przez dotyk [29, 34].

Świnia

Jednym z najważniejszych zmysłów świń jest bardzo dobrze rozwinięty węch [9]. Świnie dzikie i świnie domowe wykorzystują zapachy do rozpoznawania różnic w grupie wewnętrznej lub rozpoznawania grupy obcej, do określenia statusu w hierarchii stada, określenia wrażliwości seksualnej oraz do utrzymywania grupy, w tym również wędrujących grup świń dzikich [58]. Świnia posiada 9 gruczołów odpowiedzialnych za wydzielanie substancji zapachowych ważnych w komunikacji. Są to gruczoły: palcowe, napletkowe, sromowe, odbytowe, mentalne, ślinowe, policzkowe, przedczołowe i gruczoły Hardera [51, 59]. Zwierzęta posiadają około 1300 genów receptorów węchu [37]. Zestaw genów podawany przez Nguyen i in. [45] i Paudel i in. [48] obejmuje 1113 funkcjonalnych genów receptorów węchowych i 188 pseudogenów.

Celem zdobycia pożywienia świnie w czasie eksploatacji i rycia kierują się głównie węchem [17], dodatkowo wzrokiem [11]. Oba te zmysły działając jednocześnie, są ważne w procesie żerowania oraz nauki i poznawania otoczenia. Świnie wykorzystuje się w niektórych rejonach Europy do wyszukiwania trufl [17]. Węch pozostaje podstawową „drogą” komunikacji tych zwierząt. Rozpoznają się bezpośrednio w grupie liczącej do 30 osobników. Przydatny w identyfikacji jest zapach moczu. Zestresowane zwierzę przekazuje ostrzeżenie o niebezpieczeństwie za pomocą specyficznych substancji w moczu, które są wykrywane przez inne osobniki tworzące grupę [33]. Za pomocą zmysłu węchu świnie rozpoznają pleć innych osobników, status reprodukcyjny i status dominacji.

Świnie mają w jamie ustnej dużą, liczącą około 19 000 liczbę kubków smakowych. Komórki smakowe, które się w nich znajdują, rozmieszczone są głównie na języku oraz w błonie śluzowej jamy ustnej – na podniebieniu, w tylnej części gardła i nagłośni [54]. Jak wykazują badania Scalfani i in. [56], na nabłonku jelita znajdują się komórki entero-endokrynne, których obecność jest ważna w aspekcie stymulacji odżywiania się wielu gatunków zwierząt, w tym świń. Odkryto dwa białka sprzężone z genami stymulujące receptory słodkiego smaku. Centralne przetwarzanie sygnału słodkiego smaku w mózgu promuje apetyt na słodkie i przygotowuje układ trawienny na pokarm bogaty w węglowodany [7]. Trawienie i wchłanianie spożytego pokarmu jest dodatkowo koordynowane przez wykrywanie cukru w przewodzie pokarmowym, który moduluje wchłanianie składników odżywczych, uwalnianie hormonów i motorykę przewodu pokarmowego oraz generuje sygnały sytości do mózgu, które kończą posiłek [14, 52]. Ten sam receptor smaku słodkiego, który inicjuje spożycie cukru w jamie ustnej, wykrywa również cukier w świetle jelita i wyzwała reakcje fizjologiczne, które promują wchłanianie cukru i jego metabolizm [39]. Świnie wybierają zazwyczaj

pożywienie o smaku słodkim, nie lubią materiałów słonych i gorzkich.

Dotyk jest również ważnym zmysłem dla zwierząt tego gatunku. Szczególnie wrażliwa tarcza ryjowa pomaga świnie w badaniu otoczenia oraz wydobywaniu i identyfikacji pożywienia. Prosiętom służy do stymulowania wydzielania mleka przez matkę. Ryjkiem zaopatrzonym w silnie unerwioną tarczkę ryjową każde prosię pobudza gruczoły mlekowe lochy [33].

Słuch świń rozwinął się bardzo dobrze, jednak ze względu na budowę anatomiczną ucha zewnętrznego, w celu dokładniejszej lokalizacji źródła pochodzenia dźwięku, zwierzęta muszą obracać głowę [13]. Świnie odbierają dźwięki o częstotliwości w zakresie od 42 do 40500 Hz, dla porównania, człowiek odbiera je w zakresie od 31 do 17600 Hz [47]. Słuch służy wzajemnej komunikacji, umożliwia też odbiór dźwięków ze świata zewnętrznego i reakcję na nie.

Świnie posługują się własnym „językiem”. Budowa krtani umożliwia im wydawanie specyficznych dźwięków, a każdy z nich ma inne znaczenie. Pomruki, piski, pochrząkiwanie, są związane ze specyficznymi okolicznościami: zwierzęta ostrzegają się wzajemnie przed niebezpieczeństwem, domagają się pokarmu, maciory nawołują swoje potomstwo, zwierzęta potrafią się też wzajemnie uspokajać. Świnie wydając określone dźwięki, przekazują swoje emocje – odmiennych używają do wokalizowania podekscytowania czy nudy. „Żalobę” po stracie osobników ze stada też „okazują” za pomocą wydawanych dźwięków [4].

Wzrok służy świnom do odbierania bodźców świetlnych z otoczenia. Zwierzęta widzą w zakresie 310°, przy widzeniu obuocznym kąt widzenia jest mniejszy i wynosi 35-50° [28]. Zmysł wzroku jest dobrze rozwinięty, jakość widzenia zależy od oświetlenia, koloru, odległości i wielkości obiektu [30]. Oko świnie nie posiada pełnej możliwości akomodacji, zwierzęta rozróżniają kolory i wykazują preferencje w odniesieniu do poszczególnych barw [29]. Odróżniają kolor niebieski od zielonego, ale prawdopodobnie nie odróżniają koloru czerwonego od zieleni [30].

Pies

Pies jest zwierzęciem makrosmatycznym – węch jest dla niego najważniejszym zmysłem, pełniącym istotną funkcję w życiu, w tym również w uczeniu się i komunikacji [31, 32, 61]. W nabłonku węchowym psa znajdują się cztery strefy z rozproszonymi receptorami węchu oraz komórki podporowe, śluzowe, podstawne i gruczoły Bowmana. U psów węch służy głównie do wyszukiwania pożywienia i komunikacji z innymi osobnikami, określenia ich emocji, płci oraz zdrowia, komunikacji z człowiekiem, co wynika z wysokiego stopnia domestykacji. Dzięki wysoko rozwiniętej pamięci węchowej mogą identyfikować inne osobniki tego samego gatunku, których nie widziały od lat, a nawet zapamiętać, który z nich był dominujący. Dzięki pamięci węchowej mogą również dowiedzieć się, co spożywał inny osobnik oraz gdzie się udał i co robił. Psy domowe (*Canis familiaris*) mają doskonałe zdolności przetwarzania węchowego, są one szeroko wykorzystywane w społeczeństwie, np. w pracy w służ-

bach celnych, policji i wojsku. Wykrywanie zapachów pozwala na wykorzystanie psów w stróżowaniu, polowaniu, węszeniu pleśni, poszukiwaniu zaginionych osób i zwierząt, psy ułatwiają też życie osobom niepełnosprawnym. Odpowiednio wyszkolone psy lepiej niż świnie sprawdzają się w wyszukiwaniu trufli. Przydatne do tej roli są różne rasy, na obszarze Włoch głównie Lagotto Romagnolo, ale w innych rejonach Europy również spaniele, labradory, kelpie, border collie, owczarki australijskie, owczarki niemieckie, amerykańskie teriery Staffordshire, buldogi francuskie, a nawet chihuahua (na mniejszej posesji) [17]. Wąchanie i poszukiwanie zapachów jest zachowaniem naturalnym, typowym dla gatunku i niezbędnym dla dobrostanu psa [6].

Drugim co do ważności zmysłem psa jest słuch. Pies ma bardzo czuły słuch, zakres słyszalności to 16 do 50 000 Hz (niekiedy węższy od 67 do 45 000 Hz). Duża selektywność słuchu pozwala mu rozpoznawać dźwięki różniące się o 1/8 tonu. Zwierzęta mają dobrze rozwinięty słuch kierunkowy. Pomocne w odbieraniu dźwięków są uszy, siedemnaście mięśni umożliwia ich ruch w dużym zakresie. Słuch służy do komunikacji, jest też narzędziem do badania otoczenia.

Receptory czuciowe odbierające wrażenia dotykowe są umiejscowione u psów na całej powierzchni skóry, również na opuszkach łap. Szczególną rolę odgrywiają włosy czuciowe zgromadzone w postaci tzw. wąsów i kępek nad oczami i pod żuchwą. Pomagają one w rozpoznawaniu obiektów i poruszaniu się w ciemności, chroniąc psa przed zderzeniem z wystającymi przedmiotami. Zmysł dotyku najlepiej rozwinięty jest u szczeniąt, które „za pomocą receptorów ciepła, znajdujących się tuż przy ich nozdrzach, namierzają matkę, aby móc podążać w jej kierunku” [22]. Zmysł smaku jest słabiej rozwinięty u psów, ma też mniejsze znaczenie niż reszta zmysłów. Jest on zależny od węchu i tylko nim posługuje się zwierzę przy wyborze pokarmu. Kubki smakowe – jest ich około 1700, rozmieszczone są na języku, podniebieniu miękkim i tylnej ścianie gardła [57]. Psy lubią smak słodki, nie znoszą kwaśnego czy gorzkiego. Odkryto 15 genów kodujących receptory gorzkiego smaku u psów. Uważa się, że percepcja gorzkiego smaku pełni rolę sygnału ostrzegawczego przed spożyciem substancji toksycznych. Poszukiwanie przez psa szczególnych wrażeń smakowych (i zapachowych) skłania go jednak do zbierania odpadków i odwiedzania śmietników.

Wzrok dorosłych osobników jest dobrze rozwinięty, pole widzenia wynosi 240-270°, widzenie dwuoczne obejmuje około 30-60°. Psy mają w oku dwa rodzaje czopków, dlatego widzą tylko kolor niebieski i żółty (widzenie dichromatyczne). Pies rozróżnia kolor niebieski, żółty i granatowy, ma problemy z jaskrawymi barwami. Jakość widzenia warunkuje to, czy obiekt jest ruchomy, czy nie. Psy mają w oku więcej pręcików, co daje im przewagę, jeśli chodzi o widzenie w słabym świetle lub identyfikowanie poruszających się obiektów. Pies jest w stanie zobaczyć poruszający się obiekt z odległości nawet 700-800 metrów, ale obiekty statyczne widzi tylko z odległości 500 metrów. U psa akomodacja oka następuje przy innej niż u człowieka odległości od obiektu, na któ-

ry patrzy. Zwierzę wyostrza wzrok (poprzez akomodację gałki ocznej) przy odległości od 30 do 40 centymetrów od obiektu [60].

Psy przynależą do grup ustalonych przez Międzynarodową Federację Kynologiczną (FCI). Zmysły danej grupy psów są dostosowane do roli, którą powinny spełniać. Przykładowo, grupa psów myśliwskich ma lepszy węch niż psy ozdobne i do towarzystwa [50, 63]. Pomimo różnorodności wewnątrzgatunkowej, różnice międzygatunkowe dla psa i świni są zachowane. Zmysły, ich budowa i różnice w funkcjonowaniu, mają duży wpływ na proces uczenia się tych zwierząt.

Zdolności poznawcze

Pies domowy jest przez większość społeczeństwa uznawany za jedno z najinteligentniejszych zwierząt żyjących blisko człowieka. Udowadniają to Howell i in. [21] w badaniu dotyczącym postrzegania przez właścicieli zdolności poznawczych psów. 565 właścicieli psów wyraziło przekonanie, że psy są inteligentne społecznie i mają zdolność uczenia się umiejętności społecznych i ogólnych funkcji poznawczych. Jedna czwarta właścicieli psów zgodziła się lub zdecydowanie zgodziła się, że psy są mądrzejsze od większości zwierząt. To przekonanie jest podstawą tego, że niedoceniane są umiejętności innych zwierząt, w szczególności tych gatunków, które są użytkowane w kierunku rzeźnym. Eksperyment wykonany przez Leach i in. [35], w którym udział brały osoby spożywające mięso oraz wegetarianie wskazuje, że ludzie z reguły chętnie lekceważą i bagatelizują inteligencję zwierząt gospodarskich, między innymi świń, mimo dowodów potwierdzających ich rozumność. Większość badań sprawdzających zdolności poznawcze prowadzono na psach. To one interesują ludzi najbardziej, przede wszystkim dzięki posłuszeństwu. To psy podbiły nasze serca przed wiekami [49]. Zainteresowanie badaczy tym gatunkiem nie jest zatem niczym wyjątkowym. Informacje potwierdzające wysoki poziom rozwoju zmysłu węchu u psów przedstawili Moser i McCulloch [42]. Spośród wielu publikacji cytowani autorzy przeanalizowali 11 artykułów, w których potwierdzono możliwość wykrycia raka płuc, piersi, jajników, prostaty i czerniaka, poprzez wąchanie przez psy zmian skórnych, moczu, wydychanego powietrza i chirurgicznie usuniętych guzów osoby chorej. Wszystkie próbki użyte do testów były nieznanymi psom, testy wykorzystujące wydychane powietrze wykazywały czułość do 99%, a guzy do 100%.

Różne zespoły naukowców stosowały kilka odmiennych metod szkolenia zwierząt do testów. Najpopularniejszą metodą było szkolenie klikerowe. Jest to metoda warunkowania instrumentalnego, polegająca na używaniu klikera do wskazywania psu jedzenia jako nagrody. Mimo tego, że Gordon i in. [19] stosowali trening klikerowy i nagrody w postaci karmy, psy nie były w stanie nauczyć się prawidłowego rozróżniania i wskazywania docelowych próbek moczu chorych osób. Spośród siedmiu zakończonych badań, w pięciu uzyskano jednak wyniki statystycznie istotne. Badacze uznali, że każde z badań można ulepszyć, tak aby uzyskać jeszcze bardziej satysfakcjonujące rezultaty. Psy podczas uczenia się wykazują czujność wzrokową i węchową na podob-

nym poziomie. Prawdopodobnie dzięki udomowieniu mając kontakt wzrokowy z opiekunem, potrafią odczytywać emocje z ludzkiej twarzy, reagują też na ich gesty [1]. Nielsen [46] również uważa, że dowody na wrażliwość i preferencje zapachowe można uzyskać, obserwując zachowanie zwierząt. Zachowanie psa może informować o tym, czy wykrywa docelowy zapach, czy też rozróżnia dwa różne zapachy. Zapachy ważne biologicznie – takie jak źródła pożywienia, mają wysoką wartość dla przetrwania. W ten sposób łatwo wywołują wrodzone reakcje behawioralne lub szybkie uczenie się. Oczywiście interpretacja zachowania psa nie zawsze jest prosta, ponieważ może na nią wpływać płęć i rasa, wyszkolenie, stan zdrowia, sprawność fizyczna, wcześniejsze doświadczenie oraz warunki środowiskowe – warunki otoczenia lub odległość od źródła zapachu. Zamiast naturalnego zachowania, bardziej kontrolowane podejście do badania rozróżniania zapachów u psów polega na nauczaniu określonego zachowania, aby wskazać inny zapach lub brak określonego zapachu. Stosując to podejście, psy można przeszkolić w zakresie wykrywania zapachów w laboratorium, aby pomóc w diagnozowaniu niektórych chorób. Psy rozróżniają zakażone i niezainfekowane próbki moczu lub śliny, wykrywając charakterystyczny zapach zakażonych pacjentów [6]. Wczesna i wiarygodna diagnostyka jest niezbędna do skutecznego leczenia raka, w tym raka płuc [16]. Lotne związki organiczne charakterystyczne dla nowotworów mogą służyć jako cenne biomarkery w diagnostyce. Stąd zasadne wydaje się połączenie badania z użyciem psów i analizy śladowej, tym bardziej że wykazano, że próbki oddechu od pacjentów z rakiem płuc charakteryzuje wzrost stężenia 1-butanolu, 2-butanonu, 2-pentanonu i heksanal. Świat węchowy psów jest bogaty i dostarcza specjalistycznych informacji o środowisku [6]. Naukowcy dysponują już zaawansowanymi informacjami na temat ścieżek anatomicznych i mechanizmów funkcjonalnych przetwarzania węchowego u psów. Szkolenie pozwala psom lepiej rozróżniać zapachy, a stany poznawcze i emocjonalne psa znajdują odzwierciedlenie w jego zachowaniu. Na pracę węchową psa mogą mieć również wpływ ludzkie zapachy.

Słuch psów i jego przydatność praktyczną analizował Coren [10]. Badanie wiązało się z przewidywaniem trzęsienia ziemi. Pierwsze doniesienia o tym, że zwierzęta czują/wyczuwają i „wiedzą” o zbliżających się zjawiskach sejsmicznych historycy odnotowali w Grecji w 373 r. p.n.e., kiedy to szczury, węże i łasice, masowo opuściły greckie miasto Helice, na kilka dni przed trzęsieniem ziemi, które zdewastowało to miejsce [43]. Coren [10] prowadził początkowo badania, których celem było stwierdzenie, czy psy są podatne na sezonowe zaburzenia afektywne. Zbierał dane od właścicieli 200 psów, zwierzęta monitorował przez 8 miesięcy. W dniu 27 lutego 2001 r. nastąpił nieoczekiwany gwałtowny wzrost aktywności i niepokoju u monitorowanych zwierząt. Spośród 193 psów (których wyniki wysłano do badacza), 47% zwierząt wykazało tego dnia znacznie wyższy poziom aktywności, a 49% wykazało wyraźny wzrost lęku. Jak się okazało, zaistniałe zmiany aktywności psów dotyczyły dnia poprzedzającego trzęsienie ziemi o sile 6,8 w skali Richtera,

które miało miejsce na północno-zachodnim Pacyfiku. Spośród 200 psów objętych obserwacjami, 14 miało upośledzony słuch i nie zareagowało niepokojem. Coren [10] postawił hipotezę, że to odkrycie ma związek ze słuchem. Tylko jeden niesłyszący pies, mieszkający z psem słyszącym, wykazał wzrost niepokoju. Następnie badacz przeprowadził eksperyment na psach z uszami opadającymi i stojącymi. Badanie wykazało, iż psy z opadającymi uszami wykazują mniejszy stopień niepokoju. Małe psy wykazywały natomiast największą wrażliwość na dźwięki. Jest to prawdopodobnie związane z tym, że dzięki mniejszej głowie bodziec trafia szybciej do ucha, a następnie do mózgu. Fakt, że psy o mniejszych rozmiarach głowy są bardziej wrażliwe, jest zgodny z założeniem, że dźwięki o wyższej częstotliwości są sygnałem zapowiadającym zbliżające się trzęsienie ziemi. Dźwięki te są prawdopodobnie spowodowane pękaniem skał pod ziemią. Oczywiście, badanie jest oparte tylko na jednym zdarzeniu – trzęsieniu ziemi, nie można więc uznać, że jest to ostateczny dowód potwierdzający postawioną hipotezę. Jednak uzyskane wyniki są spójne i sugerują, że to zdolności słuchowe psów, a w szczególności ich wrażliwość na dźwięki o wyższej częstotliwości, pozwalają wskazać je jako przydatne „czujniki” sygnalizujące zbliżające się zdarzenia sejsmiczne – trzęsienia ziemi.

Zmysł dotyku u psa jest mniej czuły niż inne zmysły [20, 36], jednak to właśnie pies jest zdolny do wyczuwania promieniowania cieplnego za pomocą tego zmysłu [5]. Postawiono hipotezę mówiącą o tym, że psy są w stanie wyczuwać słabe promieniowanie cieplne. Czubek psiego nosa – nagi i wilgotny jest silnie unerwiony, co sprawia, że nos oprócz funkcji węchowej, spełnia również rolę czuciową. Temperatura psiego nosa jest inna niż np. zwierząt roślinożernych, których nosy są dużo chłodniejsze. Temperatura w jamie nosowej psów jest dość nietypowa: przy temperaturze zewnętrznej wynoszącej 30°C jest ona o około 5°C niższa niż temperatura otoczenia, mniej więcej taka sama przy temperaturze otoczenia wynoszącej 15°C, a przy temperaturze otoczenia 0°C temperatura psiego nosa wynosi około 8°C. W badaniu wykazano, że nos psa potrafi wykryć bardzo słabe źródła ciepła – np. małe zwierzęta z odległości około 1,5 metra. W przeprowadzonym eksperymencie [5] trzy psy zostały wyszkolone pod kątem odróżniania dwóch odległych obiektów na podstawie promieniowania cieplnego – neutralny obiekt miał temperaturę otoczenia, a ciepły obiekt miał taką samą temperaturę jak zwierzęta. Ponadto w badaniu zastosowano funkcjonalne obrazowanie z wykorzystaniem rezonansu magnetycznego. Starano się wyjaśnić, gdzie w mózgu występuje aktywność, gdy zwierzęta wykrywają źródło słabego promieniowania cieplnego. W kolejnym etapie badań użyto 13 psów, różnych ras i różnej wielkości (różniące się masą ciała). Porównywano w nim reakcje zwierząt na bodźce cieplne o mniej więcej takich samych parametrach (temperaturach) jak w eksperymencie behawioralnym (wspomniany eksperyment z użyciem trzech psów). Wykrywanie promieniowania termicznego jest trudne ze względu na niską zawartość energii, fotonów o dużej długości fali. Wszystkie trzy psy w eksperymen-

cie behawioralnym poprawnie rozpoznały promieniowanie za pomocą nosa. Badanie, w którym wykorzystano rezonans magnetyczny, wykazało pobudzenie obszaru korowego w odpowiedzi na ciepło. Obszar ten wydaje się odgrywać kluczową rolę w rejestrowaniu różnych informacji sensorycznych. Ponadto lokalizacja wykrytej aktywacji jest wyraźnie różna od obszarów kory słuchowej i węchowej, co wskazuje na to, że zmysłem odpowiedzialnym za reakcję jest zmysł dotyku. Ograniczenia i mechanizmy tej zdolności pozostają do wyjaśnienia. Badanie wskazało, że zmysł dotyku u psów jest jeszcze nie do końca poznany [5].

Zwierzęta porozumiewają się na różne sposoby, wykorzystując sygnały chemiczne, wizualne, dźwiękowe czy dotykowe, zarówno pojedynczo, jak i łącznie. Dotyczy to zarówno psów, jak i świń. Analizując dotychczasowe wyniki badań nad świnią domową [12, 18], można dojść do wniosku, jakoby spopularyzowane stwierdzenie na temat wyższości inteligencji psów wśród zwierząt nie było prawdą. Świnie to bardzo inteligentne zwierzęta. Badań nad ich zmysłami oraz formą komunikacji jest jednak o wiele mniej, ze względu na mniejsze zainteresowanie tym gatunkiem, a także ze względu na trudności w wykonaniu takich badań. Większość badań prowadzonych jest w kierunku zwiększenia wyników produkcyjnych świń – wydajności rzeźnej i mięsności. W ostatnich latach coraz częściej dotyczą one behawioru, jednak z zakresu zdolności poznawczych są nieliczne. W procesie uczenia się zwierzęta posługują się swoimi najbardziej wyostrzonymi zmysłami. W przypadku świnie jest to przede wszystkim węch, a na drugim miejscu słuch. Dzięki węchowi zwierzę utrzymuje kontakt ze światem zewnętrznym, innymi osobnikami i ludźmi, dzięki niemu zdobywa nowe umiejętności [9]. Badaczami, którzy porównywali proces rozwiązywania zadań przez dwa wspomniane gatunki – świnie i psa, byli Fraga i in. [18]. Zespół cytowanych autorów badał samodzielność oraz szybkość przebiegu uczenia się otwierania pudełka przez świnie miniaturowe, oraz psy. Świnie i psy były wychowane w tych samych warunkach środowiskowych. Wykazano, że to świnie szybciej uczyły się dostawać do pudełka, a wraz z upływem czasu nie wykazywały zainteresowania pomocą człowieka, w przeciwieństwie do psów, które z czasem domagały się więcej pomocy celem zdobycia nagrody. Oba gatunki wykazują podobne możliwości komunikowania się i interakcji z człowiekiem, jednak świnia przejawia większą niezależność od człowieka i predyspozycje do samodzielnego rozwiązywania problemów. O ich wysoko rozwiniętej zdolności do wykrywania związków między przyczyną a skutkiem świadczy również badanie wykonane przez Croney i Boyesen [12]. Zadaniem świń było, za pomocą ryjków, takie manipulowanie joystickiem połączonym z ekranem i z wyświetlaną grą video, aby wygrać nagrodę w postaci karmy. Po 4. miesiącach treningu wszystkie osobniki uczestniczące w eksperymencie potrafiły obsługiwać urządzenie i łączyć ruch joysticka z ruszającym się kursorem wyświetlanym na monitorze. Mimo różnych wyników wśród 4 badanych zwierząt wszystkie uzyskały zadziwiająco wysokie wyniki, udowadniając tym samym swoją wyższość w procesach myślowych nad innymi zwi-

erzętami domowymi. Innym zwierzętom, poza naczelnymi, nie udało się wykonać tego zadania.

Zdolności słuchowe świń wiążą się w dużej mierze z gamą różnych dźwięków, które wydają. Briefer i in. [8] zbadali 411 świń hodowlanych z 5 różnych środowisk. Testowano osobniki w różnym wieku, o różnej masie ciała i różnej płci. Zakres wydawanych odgłosów i kontekst wydawania dźwięków dotyczył różnych sytuacji. Naukowcy wykorzystali zestaw danych obejmujący ponad 7000 wokalizacji wykonanych w ciągu całego życia świń. Przypisywali pozytywne i negatywne emocje do różnych dźwięków. Aby uzyskać od zwierząt więcej dźwięków, uczestniczące w teście osobniki były umieszczane w dwóch różnych środowiskach (różnych sytuacjach). Po przeanalizowaniu danych za pomocą algorytmu badacze doszli do wniosku, że krótkie dźwięki bez dużych wahań głośności (natężenia), zwykle te, które przechodzą od wysokiej do niższej częstotliwości, są związane z pozytywnymi emocjami. Negatywne są związane z dłuższymi piskami i wokalizacjami o wyższych częstotliwościach. Świnie wydawały jednak pomruki o niskiej częstotliwości w obu sytuacjach, w których się znajdowały. O wysoko rozwiniętym słuchu świń świadczyła też gama różnych odgłosów oraz zdolność do wyrażania emocji i komunikacji [8].

Inteligencja

Badania nad inteligencją i jej precyzyjnym zdefiniowaniem trwają od 1883 roku, kiedy to prekursor badań dotyczących tego zagadnienia, Francis Galton, opublikował pierwszą pracę na ten temat. Naukowych określeń tego pojęcia jest wiele. Za najlepszą Edward Nęcka uznał tę, którą podaje w swojej książce „Inteligencja. Geneza, struktura, funkcje”: „Inteligencja to zdolność przystosowania się do okoliczności dzięki dostrzeganiu abstrakcyjnych relacji, korzystaniu z uprzednich doświadczeń i skutecznej kontroli nad własnymi procesami poznawczymi” [44]. Definicję oparto na wynikach przedstawionych na sympozjum naukowym przez Stranberga i Determana w 1986 roku oraz na artykule opracowanym przez Gottfredsona w 1997 roku. Wynika z niej, że myślenie abstrakcyjne, czyli zdolność do pamiętania różnych aspektów sytuacji, przewidywania i planowania na przyszłość, myślenia symbolicznego i wyciągania wniosków, a także oderwania podczas pracowania nad zadaniem od jego cech i całej sytuacji, czyni nas istotami inteligentnymi. U człowieka wykształca się ona około trzeciego roku życia.

Inteligencja rozumiana jest jako umiejętność odpowiedniego wykorzystywania zdobytych zdolności oraz wykorzystania efektywnego wzorca zachowań w sytuacjach nowych i zaskakujących [55]. Ma ona podłoże genetyczne i środowiskowe, jest zróżnicowana i odmienna u różnych gatunków zwierząt. U zwierząt tego samego gatunku występują dysproporcje w poziomie inteligencji [26]. Inteligencję określa się też jako wielorakość zdolności rozwiązywania trudności [62]. Przed różnymi gatunkami pojawiały się specyficzne bariery i wyzwania, dlatego wyewoluowały u nich specyficzne, swoiste umiejętności radzenia sobie z nimi [62]. Atrybutem inteligencji jest myślenie, które określono jako proces,

wskutek którego postrzegane wydarzenia i przedmioty oceniane są pod kątem funkcji, struktury oraz wzajemnych powiązań przyczynowo-skutkowych [55]. Między inteligencją a stopniem zaawansowania rozwoju układu nerwowego istnieje zależność, którą potwierdza analiza filogenetyczna [55]. Jeśli jednostka znajdzie się w środowisku nieprzyjaznym, to jest ona pobudzona poprzez nowe, wcześniej niespotykane sytuacje i wtedy częściej prezentuje zachowania inteligentne [27].

Zwierzęta wykazują zdolność do pamięci epizodycznej, potrafią zapamiętać: co, gdzie i kiedy, z wydarzeń z przeszłości, nie tylko po upływie godzin, ale też tygodni, a nawet lat [40, 41]. Wyniki badań, w których uczestniczyły świnię, a które dotyczyły tego problemu, okazały się jednak niejednoznaczne [15, 23].

Celem badania dotyczącego abstrakcyjnego myślenia było ustalenie, czy psy potrafią odróżnić dowolną rasę psa od innych gatunków zwierząt i czy potrafią pogrupować wszystkie psy niezależnie od ich fenotypów w ramach tej samej kategorii [2]. W wyniku intensywnej selekcji prowadzonej przez człowieka psy domowe prezentują największą różnorodność fenotypową wśród ssaków domowych. Dziewięć psów, w tym dwa psy czystej rasy (jeden labrador, jeden border collie) i siedem mieszańców pomyślnie przeszkolono poprzez warunkowanie instrumentalne za pomocą klikera i nagród żywnościowych. Zadaniem przeszkolonych zwierząt był wybór właściwego obrazu z dwóch obrazów wyświetlanych na ekranach komputerów. W badaniu wykorzystano dwa zestawy kolorowych cyfrowych zdjęć głów: jeden zestaw nieznanymi psów i jeden zestaw nieznanymi zwierząt innych gatunków. Zestaw zdjęć psów składał się z 3000 zdjęć psów ras mieszanych i czystych. Zestaw „gatunków innych niż psy” obejmował 3000 zdjęć gatunków zwierząt domowych i dzikich (m.in. krów, kotów, królików i ptaków, gadów, dzikich kotów i ludzi). Badanie wykazało, że psy są w stanie rozróżnić swój własny gatunek na zdjęciach 2D samych twarzy. Psy wykorzystywane w teście potrafiły kategoryzować, które zwierzęta na zdjęciach to psy, a które, to „nie-psy”. Tę umiejętność wykazywały mimo dużych różnic morfologicznych pomiędzy rasami psów. Wyniki badania [2] potwierdziły zdolność psów do myślenia abstrakcyjnego, służącego do pamiętania różnych aspektów sytuacji, przewidywania i planowania, myślenia symbolicznego i wyciągania wniosków.

Anatomia mózgu świni oraz procesy, które w nim zachodzą, są dość dobrze udokumentowane, jednak słabo poznane są jego funkcje korowe [38]. Kora mózgowa to obszar odpowiedzialny za większość świadomych zachowań. Uważa się, że u świń domowych, podobnie jak u człowieka, neurony korowe nie rozwijają się w okresie postnatalnym. Przeprowadzono eksperyment mający na celu scharakteryzowanie kory mózgowej, a konkretnie określenie liczby neuronów, które się w niej znajdują [25]. Badacze oszacowali zmianę liczby neuronów korowych u świń dwóch ras, od urodzenia do osiągnięcia wieku dojrzałego. U świni rasy duńskiej zwisłouchej pozostawała ona niezmienna, u świni miniaturowej zwiększyła się o ok. 28%. Wyniki badania potwierdziły możli-

wość zmiany liczby neuronów u świń, a tym samym rozwoju kory mózgowej. Wskazano na potrzebę dalszych badań naukowych z tego zakresu.

Bodźce zapachowe i wizualne są istotne dla świń podczas procesu uczenia się i zapamiętywania [12]. Świnie preferują smak serowy, owocowy, słodki i mięsny [24]. Pamięć smaku pokarmu, podobnie jak pamięć jego zapachu, może być pozytywnie kojarzona z określonym pokarmem. Reimert i in. [53] szkolili świnię w zakresie przewidywania czegoś pozytywnego – było to pożywienie, co mogło skutkować i skutkowało określonym zachowaniem zwierzęcia – zachowaniem inteligentnym.

U zwierząt wyższego rzędu, w tym świń oraz psów, występuje myślenie konkretne, które określane jest jako obrazowo-ruchowe lub sensoryczno-motoryczne. Zwierzę obserwuje konkretną sytuację, co daje mu możliwość reakcji poprzez odpowiednią formę zachowania [55]. Zarówno świnię, jak i psy zajmują w rankingach opisujących zdolności i inteligencję podobne pozycje, najczęściej środkowe, najwyższą pozycję zajmują w nich naczelnice. Rankingi nie są w pełni wiarygodne, gdyż często nie uwzględniają w ocenie oddziaływania na zwierzęta środowiska, w którym się znajdują, czasami dość przypadkowego (warunki termiczne, wilgotnościowe i inne oddziałujące na zmysły zwierząt), mogą jednak stanowić uzupełnienie informacji uzyskanych przez badaczy w ramach eksperymentów behawioralnych. Poza badaniami z udziałem zwierząt wyższego rzędu, przede wszystkim ssaków, badacze prowadzą eksperymenty, w których podejmują próby dokonania oceny zdolności poznawczych mięczaków, stawonogów, ptaków. Szabó i in. [58] przeprowadzili badanie z udziałem ptaków, stawianych zazwyczaj niżej niż ssaki pod względem inteligencji. Próbowano ustalić, czy ptaki rozumieją pojęcia „nic” i „zero” za pomocą badania reakcji na nieobecność obiektów. Określano zachowanie 8-dniowych piskląt kury domowej (*Gallus gallus domesticus*) w odpowiedzi na zdarzenia naruszające oczekiwania dotyczące obecności lub nieobecności obiektu. Eksperyment dostarczył dowodów na to, że 8-dniowe pisklęta mogą kodować brak obiektów, co prawdopodobnie wskazuje na ich predyspozycje poznawcze. Myślenie abstrakcyjne nie dotyczy tylko kręgowców. Avarguès-Weber i in. [3] badali zdolności poznawcze stawonogów, a konkretnie pszczoły miodnej (*Apis mellifica scutellata*). Wykazali, że pszczoły miodne są zdolne do konstruowania koncepcji i postępowania się nimi w celu dotarcia do źródła pożywienia. Wyniki zrealizowanych badań wskazują też, że tworzenie pojęć jest możliwe przy braku postępowania się językiem. Zrozumienie mechanizmów stojących za zdolnościami poznawczymi i myśleniem abstrakcyjnym u przedstawicieli świata zwierząt wymagają dalszych badań [3].

Podsumowanie

W pracy scharakteryzowano rozwój zmysłów u psa i świni oraz ich przydatność i możliwości wykorzystania w komunikacji w obrębie gatunku, a także komunikacji międzygatunkowej. Przedstawiono na licznych przykładach procesy poznawcze, inteligencję i uczenie się świni i psa – dwóch gatunków związanych z człowiekiem od wieków za sprawą procesu domestykacji.

- Literatura:** 1. **Albuquerque N., Guo K., Wilkinson A., Savalli C., Otta E., Mills D.**, 2016 – Dogs recognize dog and human emotions. *Biology Letters* 12, 1; DOI: 10.1098/rsbl.2015.0883. 2. **Autier-Dérian D., Deputte B. L., Chalvet-Monfray K., Coulon M., Mounier L.**, 2013 – Visual discrimination of species in dogs (*Canis familiaris*). *Animal Cognition* 16, 637-651; DOI: 10.1007/s10071-013-0600-8. 3. **Avargués-Weber A., Dyer A.G., Combe M., Gurfurfa M.**, 2012 – Simultaneous Mastering of Two Abstract Concepts by the Miniature Brain of Bees. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 7481-7486; <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1202576109>. 4. **Babicz M.**, 2019 – Świnie. [w:] Janczarek I., Karpiński M. (red.). *Behavior zwierząt*. Wyd. UP w Lublinie, Lublin 179-193. 5. **Bálint A., Andics A., Gácsi M., Gábor A., Czeibert K., Luce C. M., Miklósi A., Kröger R.H.H.**, 2020 – Dogs can sense weak thermal radiation. *Scientific Reports* 10, 3736; DOI: 10.1038/s41598-020-60439-y. 6. **Berg P., Mappes T., Kujala M.V.**, 2024 – Olfaction in the canine cognitive and emotional processes: From behavioral and neural viewpoints to measurement possibilities. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 157, 105527; <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105527>. 7. **Berthoud H-R.**, 2002 – Multiple neural systems controlling food intake and body weight. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 26, 4, 393-428; DOI: [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(02\)00014-3](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(02)00014-3). 8. **Briefer E.F., Sypherd C.C.-R., Linhart P., Leliveld L.M.C., de la Torre M.P., Read E.R., Guérin C., Deiss V., Monestier Ch., Rasmussen J.H., Špinko M., Düpjan S., Boissy A., Janczak A.M., Hillmann E., Tallet C.**, 2022 – Classification of pig calls produced from birth to slaughter according to their emotional valence and context of production. *Scientific Reports* 12(1): 3409; DOI: 10.1038/s41598-022-07174-8. 9. **Brunjes P.C., Feldman S., Osterberg S.K.**, 2016 – The Pig Olfactory Brain: A Primer. *Chemical Senses* 41(5): 415-425; DOI: 10.1093/chemse/bjw016. 10. **Coren S.**, 2012 – Can Dogs Predict Earthquakes? *Psychology Today*. 11. **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. *Applied Animal Behaviour Science* 83(4): 303-308; DOI: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(03\)00128-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(03)00128-X). 12. **Croney C.C., Boysen S.T.**, 2021 – Acquisition of a Joystick-Operated Video Task by Pigs (*Sus scrofa*). *Frontiers* 12, 631755; DOI: 10.3389/fpsyg.2021.631755. 13. **Dubois C.**, 2006 – Le cochon nain. *Manuel de soins et d'éducation*. Ed. Animalia, pp. 5-92. 14. **Dyer J., Vayro S., King T.P., Shirazi-Beechey S.P.** 2003 – Glucose sensing in the intestinal epithelium. *European Journal of Biochemistry* 270, 3377-3388; <https://doi.org/10.1046/j.1432-1033.2003.03721.x>. 15. **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. *Behavioral Processes* 80(1): 28-34; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2008.08.006>. 16. **Fischer-Tenhagen C., Johnen D., Nehls I., Becker R.**, 2018 – A Proof of Concept: Are Detection Dogs a Useful Tool to Verify Potential Biomarkers for Lung Cancer? *Frontiers in Veterinary Science* 14, 5; <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00052>. 17. **Fitzpatrick N.**, 2022 – Truffle pigs and dogs. [Trufflegrowing.com](https://trufflegrowing.com/); DOI: <https://trufflegrowing.com/truffle-pigs-and-dogs/>. 18. **Fraga P.P., Gerencsér L., Lovas M., Újváry D., Andics A.**, 2020 – Who turns to the human? Companion pigs' and dogs' behaviour in the unsolvable task paradigm. *Animal Cognition* 24, 33-40; DOI: 10.1007/s10071-020-01410-2. 19. **Gordon R.T., Schatz C.B., Myers L.J., Kosty M., Gonczy C., Kroener J., Tran M., Kurtzhals P., Heath S., Koziol J.A., Arthur N., Gabriel M., Hemping J., Hemping G., Nesbitt S., Tucker-Clark L., Zaayer J.**, 2008 – The Use of Canines in the Detection of Human Cancers. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine* 14, 1; <https://doi.org/10.1089/acm.2006.6408>. 20. **Hart V., Nováková P., Malkemper E.P., Begall S., Hanzal V., Ježek M., Kušta T., Němcová V., Adámková J., Benediktová K., Červený K., Burda H.**, 2013 – Dogs are sensitive to small variations of the Earth's magnetic field. *Frontiers in Zoology* 10(1): 80; DOI: 10.1186/1742-9994-10-80. 21. **Howell T.J., Toukhsati S., Conduit R., Bennett P.**, 2013 – The Perceptions of Dog Intelligence and Cognitive Skills (PoDIaCS) Survey. *Journal of Veterinary Behavior* 8(6): 418-424; DOI: 10.1016/j.jveb.2013.05.005. 22. <https://www.bowlandbone.pl/jak-dziala-zmysl-dotyku-u-psa/>. 23. **Imfeld-Mueller S., Van Wezemael L., Stauffacher M., Gygas L., Hillmann E.**, 2011 – Do pigs distinguish between situations of different emotional valences during anticipation? *Applied Animal Behaviour Science* 131, 3-4, 86-93; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.02.009>. 24. **Jacela J.Y., DeRouchev 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. *Journal of Swine Health and Production* 18(1): 27-32; DOI: 10.4148/2378-5977.7069. 25. **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. *The Journal of Experimental Biology* 209, 1454-1462; DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.02141>. 26. **Junkiart-Czarnecka A., Haus O.**, 2016 – Genetyczne podłoże inteligencji. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej* 70, 590-598; DOI: <http://www.phmd.pl/fulltxt.php?I-CID=1204943>. 27. **Kaleta T.**, 2007 – *Zachowanie się zwierząt. Zarys problematyki*. Wyd. SGGW, Warszawa. 28. **Kłoczek Cz., Mielczarek A.**, 2008 – Postrzeganie barw przez świnię. *Przegląd Hodowlany* 10, 8-10. 29. **Kłoczek Cz., Nowicki J., Brudzisz B., Pabiańczyk M.** 2016 – Preferencje barwne świń. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* 12, 123-129. 30. **Koba Y., Tanida H.**, 2001 – How do miniature pigs discriminate between people? *Discrimination between people wearing coveralls of the same colour*. *Applied Animal Behaviour Science* 73(1): 45-58; [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00106-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00106-X). 31. **Kokocińska A., Woszczyło M., Sampino S., Dziecioł M., Zybala M., Szczuka A., Korczyńska J., Rozempolska-Rucińska I.**, 2022 – Canine smel preferences – do dogs have their favorite scents? *Animals* 12(12): 1488; <https://doi.org/10.3390/ani12121488>. 32. **Kokocińska A., Woszczyło M., Zybala M.**, 2020 – Jak działa psi węch? Od zapachu do emocji. *Weterynaria w Praktyce* 17(10): 102-106. 33. **Kończak R., Dobrzański Z.**, 2019 – *Higiena i dobrostan zwierząt*. Wyd. UP we Wrocławiu. 34. **Krzymowski T., Przała J.**, 2015 – *Fizjologia zwierząt. Praca zbiorowa*, PIWRiL Warszawa. 35. **Leach S., Sutton R.M., Dhont K., Douglas K.M., Bergström Z.M.**, 2023 – Changing minds about minds: Evidence that people are too sceptical about animal sentience. *Cognition* 230, 105263; DOI: 10.1016/j.cognition.2022.105263. 36. **Learn A.**, 2023 – A Dog's Sense Of Touch: Happy Dog Expert Explains. <https://www.adaptill.co.uk/blogs/news/a-dogs-sense-of-touch-happy-dog-expert-explains>. 37. **Leśniak A., Walczak M., Jezierski T., Sacharczuk M., Gawkowski M., Jaszczak K.**, 2008 – Canine Olfactory Receptor Gene Polymorphism and Its Relation to Odor Detection Performance by Sniffer Dogs. *Journal of Heredity* 99(5): 518-527; DOI: 10.1093/jhered/esn057. 38. **Lind N.M., Moustgaard A., Jelsing J., Vajta G., Cumming P., Hansen A.K.**, 2007 – The use of pigs in neuroscience – Modeling brain disorders. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 31(5): 728-743; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.02.003>. 39. **Margolskee R.F., Dyer J., Kokrashvili Z., Salmon K.S.H., Ilegens E., Daly K., Maillet E.L., Ninomiya Y., Mosinger B., Shirazi-Beechey S.P.**, 2007 – T1R3 and gustducin in gut sense sugars to regulate expression of Na⁺-glucose cotransporter. *Biological Sciences* 104, 38, 15075-15080; <https://doi.org/10.1073/pnas.0706678104>. 40. **Martin-Ordas G., Berntsen D., Call J.**, 2013 – Memory for distant past events in chimpanzees and orangutans. *Current Biology* 23, 1-4; DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.06.017>. 41. **Martin-Ordas G., Haun D., Colmenares F., Call J.**, 2010 – Keeping track of time: Evidence for episodic-like memory in great apes. *Animal Cognition* 13, 331-340; DOI: 10.1007/s10071-009-0282-4. 42. **Moser E., McCulloch M.**, 2010 – Canine scent detection of human cancers: A review of methods and accuracy. *Journal of Veterinary Behaviour* 5(3): 145-152, <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2013.05.005>.

jvcb.2010.01.002. **43. Mott M.** 2003 – The belief that animals can predict earthquakes has been around for centuries. National Geographic; <https://www.nationalgeographic.com/animals/article/animals-sense-earthquakes>. **44. Nęcka E.**, 2005 – Inteligencja. Genetyka – Struktura – Funkcje. Wyd. Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne. **45. Nguyen D.T., Lee K., Choi H., Choi M.K., Le M.T., Song N., Kim J.H., Seo H.G., Oh J.W., Lee K., Kim T.-H., Park Ch.**, 2012 – The complete swine olfactory subgenome: expansion of the olfactory gene repertoire in the pig genome. BMC Genomics 13, 584; DOI: 10.1186/1471-2164-13-584. **46. Nielsen B.L.**, 2017 – Olfaction in animal behaviour and welfare. CAB International; ISBN: 978-1-78639-161-2. **47. Nowicki J., Klocek Cz.**, 2019 – Behavior i utrzymanie świń. w: Rekiel A., Szwaczkowski T., Eckert R. (red.). Hodowla i chów świń. Wyd. UP w Poznaniu, Poznań, 335-375. **48. Paudel Y., Madsen O., Megens H.J., Frantz L.A., Bosse M., Crooijmans R.P., Groenen M.A.**, 2015 – Copy number variation in the speciation of pigs: a possible prominent role for olfactory receptors. BMC Genomics 16, 330; DOI: 10.1186/s12864-015-1449-9. **49. Plis K., Stojak J.**, 2019 – Proces domestykacji psa: Próba rozwikłania zagadki udomowienia gatunku. Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych 68(1): 65-73. **50. Polski Związek Łowiecki.** PZŁ. Rasy psów myśliwskich; <https://www.pzlow.pl/kynologia/rasy-psow-mysliwskich/>. **51. Pond W.G., Houpt K.A.**, 1978 – The biology of the pig. Ithaca, NY: Comstock Pub. Associates. **52. Raybould H.E.**, 2007 – Sensing of glucose in the gastrointestinal tract. Autonomic Neuroscience 133(1): 86-90; <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2007.01.006>. **53. Reimert I., Bolhuis J.E., Kemp B., Rodenburg T.B.**, 2014 – Emotions on the

loose: emotional contagion and the role of oxytocin in pigs. Animal Cognition 18, 517-532; DOI: 10.1007/s10071-014-0820-6. **54. Rekiel A.**, 2019 – Biologia gatunku. [w:] Rekiel A., Szwaczkowski T., Eckert R. (red.). Hodowla i chów świń. Wyd. UP w Poznaniu, Poznań, 21-28. **55. Sadowski B.**, 2022 – Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt. Wyd. 3. Wyd. Nauk. PWN. **56. Sclafani A.**, 2007 – Sweet taste signaling in the gut. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 104(38): 14887-14888; DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0707410104>. **57. Stawski K.**, 2021 – Kwestia smaku. Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy; <https://mlynwiedzy.org.pl/kwestia-smaku/>. **58. Szabó E., Chiandetti C., Téglás E., Versace E., Csibra G., Kovács A. M., Vallortigara G.**, 2022 – Young domestic chicks spontaneously represent the absence of objects. Neuroscience 11: e67208; DOI: 10.7554/eLife.67208. **59. Watson L.**, 2004 – The whole hog. Exploring the Extraordinary Potential of Pigs. Washington: Smithsonian Books. **60. Williams K., Llera R., Buzhardt L.**, Do Dogs See Color? VCA Animal hospital; <https://vca-hospitals.com/know-your-pet/do-dogs-see-color>. **61. Woszczyło M., Jezewski T., Szumny A., Nizański W., Dzięcioł M.**, 2020 – The role of urine in semiochemical communication between demales and males of domestic dog (*Canis familiaris*) during estrus. Animals 10(11): 2112; <https://doi.org/10.3390/ani10112112>. **62. 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. **63. Związek Kynologiczny w Polsce (ZKwP)** 2007 – Systematyka ras FCI z uwzględnieniem polskiego nazewnictwa ras.

Sprawozdanie z działalności Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego za okres od 10 lutego 2021 do 11 września 2024 roku

DZIAŁALNOŚĆ ORGANIZACYJNA

Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego od 10 lutego 2021 do 11 września 2024 roku tworzyły następujące osoby:

- Prezydium Zarządu Głównego: prof. dr hab. Anna Wójcik – prezes i przewodnicząca Koła w Olsztynie, prof. dr hab. Justyna Batkowska – wiceprezes, dr hab. inż. Marcin Pszczoła – wiceprezes, dr hab. Wioletta Biel, prof. ZUT – sekretarz, dr hab. inż. Ewa Jastrzębska, prof. UWM – skarbnik, dr inż. Ryszard Kujawiak – zastępca skarbnika;
- Członkowie Zarządu Głównego z wyboru: prof. dr hab. Paweł Kasper Bielański, prof. dr hab. Zygmunt Litwińczuk dr h.c. multi, prof. dr hab. Stanisław Kondracki, prof. dr hab. Dorota Kowalska, dr hab. Elżbieta Martyniuk, prof. SGGW, prof. dr hab. Stanisław Socha;

- Członkowie Zarządu Głównego – Przewodniczący Kół: dr hab. Maciej Adamski – Koło we Wrocławiu, dr hab. Elżbieta Jolanta Bombik, prof. Uczelni – Koło w Siedlcach, prof. dr hab. Ewa Jolanta Czerniawska-Piątkowska – Koło w Szczecinie, prof. dr hab. Beata Kuczyńska – Koło w Warszawie, prof. dr hab. Joanna Magdalena Makulska – Koło w Krakowie, prof. dr hab. Dariusz Piwczyński – Koło w Bydgoszczy, dr inż. Wioletta Sawicka-Zugaj – Koło w Lublinie, prof. dr hab. Zbigniew Henryk Sobek – Koło w Poznaniu.

Komisja Rewizyjna: prof. dr hab. Marian Lubomir Brzozowski – przewodniczący, prof. dr hab. Joanna Bartłowska – wiceprzewodnicząca, dr hab. inż. Edyta Molik, prof. URK – członek, dr hab. Witold Rant, prof. SGGW – członek, dr hab. Grzegorz Marian Żak, prof. IZ PIB – sekretarz.

Sąd Koleżeński: prof. dr hab. Olga Szeleszczuk – przewodnicząca (zm. 07.01.2023); dr hab. inż. Ireneusz Ryszard Antkowiak, prof. dr hab. Renata Klebaniuk, dr inż. Aurelia Mucha, dr hab. inż. Anna Wysokińska, dr hab. Magdalena Szyndler-Nęcza, prof. IZ PIB.

Sekcje specjalistyczne i ich przewodniczący:

- Sekcja Chowu i Hodowli Bydła – prof. dr hab. Piotr Guliński / dr hab. Witold Chabuz, prof. UPL;
- Sekcja Chowu i Hodowli Drobiu – prof. dr hab. Anna Wójcik;
- Sekcja Chowu i Hodowli Koni – dr Grażyna Polak / dr inż. Agata Danielewicz (p.o.);
- Sekcja Chowu i Hodowli Owiec i Kóz – dr hab. Witold Rant, prof. SGGW;
- Sekcja Chowu i Hodowli Trzody Chlewnej – prof. dr hab. Anna Rekiel / dr hab. Grzegorz Żak, prof. IZ;