

Dr hab., inż. Agnieszka Ludwiczak
Katedra Hodowli Zwierząt i Oceny Surowców
Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Piero Seddaiu pt. „Znaczenie dotyku społecznego w zachowaniu, zdrowiu i dobrostanie świń”

Badania nad zachowaniem społecznym świń tradycyjnie koncentrowały się na agresji, konkurencji, dominacji oraz strategiach ograniczania urazów. W przeciwieństwie do tego, rozprawa mgr. Piero Seddaiu dotyczy pozytywnych interakcji społecznych, w szczególności kontaktu fizycznego i zachowań afiliacyjnych. Podejście to jest zgodne ze współczesnymi trendami w nauce o dobrostanie zwierząt, gdzie dobrostan rozumiany jest nie tylko jako brak negatywnych doświadczeń, lecz także jako obecność pozytywnych stanów afektywnych i społecznych. Rozprawa opiera się na założeniu, że dotyk społeczny u świń ma znaczenie biologiczne wykraczające poza termoregulację.

Ocena przebiegu pracy naukowo-zawodowej doktoranta

Mgr Piero Seddaiu ukończył studia licencjackie na kierunku nauki biologiczne na Uniwersytecie w Sassari (Włochy), a następnie w 2016 roku uzyskał tytuł magistra na kierunku Biodiversity and Evolution na Uniwersytecie w Bolonii. Od 2022 roku jest doktorantem w Instytucie Genetyki i Biotechnologii Zwierząt PAN, gdzie realizuje projekt PRELUDIUM BIS 3 pt. „Adaptive significance of social touch in group-living mammals” pod opieką dr hab. Irene Camerlink. Dotychczasowy dorobek naukowy Doktoranta należy ocenić bardzo wysoko. Obejmuje on publikacje w uznanych międzynarodowych czasopismach z zakresu behawioru i dobrostanu zwierząt, aktywny udział w konferencjach o zasięgu globalnym, odbycie długoterminowego stażu badawczego w Scottish Rural College (SRUC) oraz uczestnictwo w specjalistycznych szkoleniach międzynarodowych. Wszystkie te osiągnięcia świadczą o wysokiej samodzielności badawczej oraz aktywnej obecności w międzynarodowym środowisku akademickim.

Ocena rozprawy doktorskiej

Rozprawa doktorska została przygotowana pod kierunkiem dr hab. Irene Camerlink z Instytutu Genetyki i Biotechnologii Zwierząt Polskiej Akademii Nauk oraz prof. dr. Simona P. Turnera ze Scotland's Rural College (SRUC). Badania przeprowadzono w ramach projektu pt.: „Adaptacyjne znaczenie dotyku społecznego u ssaków żyjących w grupach”, finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (NCN), numer projektu 14 2021/43/O/NZ8/00711. Oceniana rozprawa doktorska opiera się na trzech tematycznie powiązanych oryginalnych publikacjach zamieszczonych w czasopismach znajdujących się na liście czasopism naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego:

- Seddaiu, P., Turner, S.P., Camerlink, I. (2024). *Cross-seasonal and diurnal variation in physical contact between sub-adult pigs*. Applied Animal Behavior Science.
- Seddaiu, P., Turner, S.P., Camerlink, I. (2025). *Long-term social preferences in a group of sub-adult female pigs*. Livestock Science.
- Seddaiu, P., Turner, S.P., Lee, E.V., Brims, M., Camerlink, I. (2026). *Social behavioural profiles in pigs and the role of sex, dominance and kinship*. Animal.

Publikacje ukazały się w latach 2024–2026 w recenzowanych czasopismach naukowych indeksowanych w Journal Citation Reports. We wszystkich publikacjach doktorant, mgr Piero Seddaiu, jest pierwszym autorem, co wskazuje na jego kluczowy udział w procesie badawczym i publikacyjnym. Łączna wartość bibliometryczna publikacji wynosi: sumaryczny Impact Factor 8,1 oraz 440 punktów MEiN.

Tytuł rozprawy doktorskiej „The significance of social touch in pig behaviour, health and physical fitness” oceniam jako trafny, precyzyjny i w pełni odpowiadający zakresowi przedstawionych badań. Praca składa się z następujących części: streszczenie, wstęp, hipoteza, cele, materiały i metody, analiza statystyczna, wyniki, dyskusja ogólna, wnioski, bibliografia i załączniki. Struktura pracy jest logiczna i spójna, co ułatwia przejrzyste przedstawienie wyników badań. Wstęp został starannie opracowany i przedstawia aktualny stan wiedzy na temat znaczenia kontaktów społecznych u zwierząt stadnych, ze szczególnym uwzględnieniem świń. Cel badawczy niniejszej rozprawy został sformułowany jasno, precyzyjnie i jest w pełni uzasadniony zarówno z perspektywy poznawczej, jak i praktycznej. Autor postawił sobie za cel pogłębienie wiedzy na temat znaczenia kontaktu fizycznego w zachowaniach społecznych świń, ze szczególnym uwzględnieniem naturalnej zmienności zachowań afiliacyjnych oraz wpływu płci, wieku, pokrewieństwa, statusu społecznego i warunków środowiskowych na ich ekspresję. Cele szczegółowe zostały logicznie powiązane z trzema sformułowanymi hipotezami badawczymi i konsekwentnie wdrożone w ramach trzech uzupełniających się badań. Część metodologiczna prezentuje bardzo wysoki poziom. Autor szczegółowo opisuje organizację eksperymentów, warunki utrzymania zwierząt, metody obserwacji behawioralnej oraz zastosowane procedury statystyczne. Zastosowane metody badawcze są trafne i spełniają założone cele. Na szczególną uwagę zasługuje zastosowanie zaawansowanych metod analizy danych, w tym modeli mieszanych, analizy sieci społecznych (SNA), analizy głównych składowych (PCA) oraz starannie dobranych procedur statystycznych, co podnosi wiarygodność uzyskanych wyników. Wyniki przedstawiono w przejrzysty sposób, wykorzystując tabele i wykresy ułatwiające ich interpretację. Moim zdaniem cel niniejszej rozprawy został w pełni osiągnięty. Uzyskane wyniki nie tylko poszerzają naszą wiedzę na temat mechanizmów kształtujących zachowania afiliacyjne u świń, ale także mają istotny potencjał aplikacyjny. Wskazują na znaczenie pozytywnych kontaktów społecznych dla dobrostanu zwierząt i uzasadniają potrzebę doskonalenia systemów utrzymania trzody chlewnej z uwzględnieniem ich potrzeb behawioralnych. Dyskusja dowodzi bardzo dobrej znajomości literatury i umiejętności krytycznej interpretacji uzyskanych wyników w odniesieniu do aktualnego stanu wiedzy. Wnioski są logiczne, dobrze udokumentowane i wynikają bezpośrednio z przeprowadzonych badań. Wykorzystana literatura jest obszerna, aktualna i odpowiednio dobrana do tematu badań. Obejmuje ona zarówno klasyczne prace stanowiące

fundament wiedzy z zakresu etologii i dobrostanu zwierząt, jak i liczne najnowsze publikacje odzwierciedlające aktualny stan badań nad zachowaniami afiliacyjnymi i społecznymi u świń.

Mocne strony rozprawy doktorskiej

Jedną z najważniejszych zalet rozprawy jest silna integracja koncepcyjna trzech publikacji. Publikacja 1 wykazuje, że zachowania kontaktowe są powszechne i biologicznie istotne. Publikacja 2 dowodzi, że kontakty te mają strukturę społeczną, a nie są przypadkowe. Publikacja 3 pokazuje, że poszczególne świny różnią się systematycznie pod względem zaangażowania w interakcje afiliacyjne. Na szczególne uznanie zasługują aspekty metodologiczne. Pierwsze doświadczenie obejmowało obserwację tej samej grupy zwierząt przez cały rok. Jest to podejście rzadko stosowane w badaniach behawioralnych zwierząt gospodarskich ze względu na ograniczenia logistyczne. Umożliwiło to analizę stabilności relacji społecznych oraz długoterminowej dynamiki więzi. W rozprawie zastosowano szeroki wachlarz metod analitycznych: uogólnione modele liniowe mieszane, analizę sieci społecznych, symulacje Monte Carlo, indeksy skojarzeń, analizę głównych składowych (PCA). Zastosowanie wielu metod pozwoliło na wieloaspektową analizę struktury społecznej badanych grup.

Słabe strony rozprawy doktorskiej

W rozprawie wielokrotnie sugeruje się, że kontakt społeczny pozytywnie wpływa na dobrostan zwierząt. Choć interpretacja ta jest uzasadniona koncepcyjnie, przedstawione dowody mają charakter pośredni. Brak jest pomiarów fizjologicznych stresu, zdrowia, odporności oraz wyników produkcyjnych. Wnioski dotyczące dobrostanu należy więc traktować jako sugestywne, a nie jako definitywne.

Mocne strony i ograniczenia prac naukowych składających się na rozprawę doktorską

Publikacje 1 i 2.

To, co sprawia, że wyniki doświadczenia pierwszego są szczególnie interesujące, to fakt, że te same świny były obserwowane przez cztery pory roku. Większość badań nad społecznością świń dotyczy dni, tygodni lub okresu bezpośrednio po zmieszaniu grup. Niniejsze badanie analizuje relacje w trakcie przejść między etapami życia, co jest wzorcem rzadko obserwowanym w badaniach nad zachowaniem świń. Intensywność obserwacji jest imponująca: 99 godzin na sezon, łącznie 396 godzin na zwierzę, z nagraniami wideo i obserwacjami na żywo w tym okresie. Wiele badań behawioralnych wykorzystuje znacznie mniej godzin obserwacji. Kolejną zaletą jest właściwe wykorzystanie analizy sieci społecznych (SNA). Autorzy zastosowali standardowe i przyjęte w ekologii behawioralnej wskaźniki sieci społecznych, w tym gęstość, wzajemność i stopień centralizacji.

W dyskusji wskazano wyraźnie na ograniczenia, co jest zgodne z dobrymi praktykami naukowymi. Mała liczebność próby i silne więzi rodzinne stanowią w rzeczywistości główne słabe strony tego badania. Biorąc pod uwagę moją rolę jako recenzentki i mimo, że naprawdę uważam to badanie za imponujące, muszę wskazać na inne niedociągnięcia. Wszystkie obserwacje zostały ocenione przez jednego obserwatora. Artykuł nie wspomina o rzetelności międzyobserwacyjnej ani o rzetelności wewnątrzobserwacyjnej. W badaniach behawioralnych, szczególnie dotyczących subtelnych interakcji społecznych, testy rzetelności

są zazwyczaj pożądane. Autorzy przedstawiają badanie jako porównanie między porami roku, ale z biologicznego punktu widzenia świnie nie doświadczają po prostu zmian sezonowych, lecz zmian w fizjologii, motywacji społecznej i strukturze grupy. W rezultacie trudno ustalić, co faktycznie determinuje obserwowane zmiany w preferencjach społecznych: pora roku, wiek, stan fizjologiczny czy skład grupy? Na początku badania świnie były młodymi loszkami w wieku ok. 8 miesięcy. Pod koniec badania świnie były dorosłymi lochami w wieku około 16 miesięcy, a niektóre z nich doświadczyły ciąży, porodu i laktacji. Z punktu widzenia ekologii behawioralnej wiek i stan fizjologiczny są często silniejszymi determinantami zachowań społecznych niż sama pora roku. Kolejną wadą jest brak określonego schematu doboru dni obserwacji. W artykule wyjaśniono, że dla każdej pory roku obserwacje trwały 99 godzin, a dane gromadzono przez 10 dni. Te 10 dni rozłożyło się na dwa tygodnie itp. Autorzy nie wyjaśniają, w jaki sposób wybrano dni obserwacji. Czy były to dni losowe? Z góry ustalone daty? Wybrane w oparciu o dostępność personelu? Chciałbym również poprosić pana Piero Seddiu o uzasadnienie nierównego schematu pobierania próbek między obserwacjami dziennymi (10 dni) a nocnymi (5 nocy) oraz o omówienie, czy mniejsza liczba nocnych obserwacji mogła wpłynąć na oszacowania siły powiązań i stabilności sieci.

Publikacja 3.

Jedną z metodologicznych zalet badania jest zastosowanie systemu ocen Glicko. W odróżnieniu od tradycyjnych wskaźników dominacji, oceny Glicko uwzględniają nie tylko wyniki interakcji, ale także względny status osobników ocenianych oraz niepewność związaną z każdą oceną. Zapewnia to bardziej zróżnicowaną ocenę hierarchii społecznej. Kolejną godną uwagi zaletą jest obszerny zbiór danych behawioralnych. Przeprowadzono 160 godzin obserwacji i zarejestrowano ponad 7000 interakcji społecznych. Tak duży nakład pracy obserwacyjnej zwiększa wiarygodność szacunków behawioralnych i zmniejsza prawdopodobieństwo, że wyniki są spowodowane krótkoterminowymi wahaniami zachowania.

Cechą umniejszającą wartość publikacji jest fakt, że w badaniu uwzględniono wyłącznie zachowania inicjowane. Chociaż podejście to pozwala poznać indywidualne tendencje społeczne, nie uwzględnia ono wzajemnych interakcji ani jakości relacji społecznych, które są ważnymi elementami zachowań afiliacyjnych. Po drugie, autorzy obserwowali 212 świń pod kątem dominacji, ale do szczegółowych obserwacji behawioralnych wybrali jedynie 96 osobników. Stwarza to potencjalne zniekształcenie próby, ponieważ osobniki zostały celowo wybrane spośród skrajnych przypadków dominacji oraz z grupy środkowej. Oznacza to, że rozkłady zachowań mogą nie odzwierciedlać całej populacji, a PCA może częściowo odzwierciedlać samą procedurę selekcji. Bardziej rzetelny układ doświadczenia oparty byłby na losowym wyborze zwierząt będących przedmiotem badań lub na obserwacji wszystkich świń. Analiza PCA w publikacji nr 3 identyfikuje trzy główne składowe, które wyjaśniają około 61% zmienności behawioralnej. Chociaż jest to uzasadnione statystycznie, interpretacja tych składowych jako „profilu behawioralnych” pozostaje dyskusyjna. Analiza PCA identyfikuje wymiary zmienności, a nie odrębne typy zachowań. Tak więc w rzeczywistości wykazano zmienność w zakresie kontaktów społecznych, bliskości i zaangażowania społecznego. Ponadto, w pracy pojawia się stwierdzenie, że profile behawioralne mogą stanowić podstawę

do zarządzania dobrostanem zwierząt. Nie ustalono jednak, czy wysokie wartości PC1, PC2 czy PC3 są korzystne.

Ocena końcowa

Niniejsza rozprawa stanowi solidny i spójny wkład w naukę o zachowaniu zwierząt, a uwagi przedstawione w niniejszej recenzji nie umniejszają jej merytorycznej wartości. Praca doktorska mgr Piero Seddaiu z powodzeniem wykazuje, że kontakt fizyczny u świń nie ma charakteru wyłącznie przypadkowego ani termoregulacyjnego, lecz stanowi część ustrukturyzowanego systemu społecznego charakteryzującego się preferencyjnymi powiązaniem, stabilnymi właściwościami sieci oraz indywidualnymi różnicami w skłonnościach do nawiązywania więzi. Chociaż istnieją pewne ograniczenia metodologiczne i interpretacyjne, praca ta wnosi znaczący wkład w zrozumienie pozytywnych zachowań społecznych u świń i stanowi cenną podstawę dla przyszłych badań łączących relacje społeczne z dobrostanem zwierząt i ich odpornością psychiczną.

Rozpatrywana praca doktorska autorstwa mgr Piero Seddaiu, zatytułowana „Znaczenie kontaktu społecznego w zachowaniu, zdrowiu i kondycji fizycznej świń”, spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora nauk o zwierzętach, określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r., poz. 1571, z późn. zm.). W związku z powyższym zwracam się z wnioskiem o dopuszczenie pana Piero Seddaiu do kolejnych etapów postępowania doktoranckiego.

Ponadto, biorąc pod uwagę wyjątkowo wysoką wartość naukową rozprawy, jej nowatorski charakter, spójność koncepcyjną cyklu publikacji, wysoki poziom metodologiczny przeprowadzonych badań oraz opublikowanie wyników w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych, wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej. Przedstawione wyniki wnoszą istotny wkład do rozwoju nauki o zachowaniu i dobrostanie zwierząt oraz stanowią wartościową podstawę dla dalszych badań nad społecznymi uwarunkowaniami dobrostanu świń.



Dr hab. Agnieszka Ludwiczak

Dr hab., inż. Agnieszka Ludwiczak

Department of Animal Breeding and Product Quality

Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science

Poznan University of Life Sciences

Review of the doctoral dissertation of Mr. Piero Seddaiu, MSc, titled 'Significance of social touch in pigs' behaviour, health and fitness'

Research on pig social behaviour has traditionally focused on aggression, competition, dominance, and strategies aimed at reducing injuries. In contrast, Mr. Piero Seddaiu's dissertation addresses positive social interactions, particularly physical contact and affiliative behaviour. This approach is consistent with contemporary developments in animal welfare science, where welfare is increasingly understood not merely as the absence of negative experiences but also as the presence of positive affective and social states. The dissertation is founded on the premise that social touch in pigs has biological significance extending beyond thermoregulation.

Assessment of the PhD Student's Scientific and Professional Progress

Piero Seddaiu, M.A., completed his Bachelor's degree in Biological Sciences at the University of Sassari (Italy), and then in 2016 earned his Master's degree in Biodiversity and Evolution from the University of Bologna. Since 2022, he has been a PhD candidate at the Institute of Animal Genetics and Biotechnology of the Polish Academy of Sciences, where he is carrying out the PRELUDIUM BIS 3 project entitled "Adaptive Significance of Social Touch in Group-Living Mammals" under the supervision of Dr. Irene Camerlink. His scientific achievements to date are highly commendable. They include publications in renowned international journals in the field of animal behavior and welfare, active participation in global conferences, a long-term research fellowship at the Scottish Rural College (SRUC), and participation in specialized international training courses. All these achievements demonstrate a high level of research independence and an active presence in the international academic community.

Evaluation of the doctoral dissertation

This doctoral dissertation was prepared under the supervision of dr. hab. Irene Camerlink from the Institute of Animal Genetics and Biotechnology of the Polish Academy of Sciences and prof. dr. Simon P. Turner from Scotland's Rural College (SRUC). The research was conducted as

part of the project entitled "The Adaptive Significance of Social Touch in Group-Living Mammals," funded by the National Science Centre (NCN), project number 14 2021/43/O/NZ8/00711. The doctoral thesis is based on three thematically related original research papers published in journals included in the Ministry of Science and Higher Education's list of scientific journals:

1. Seddaiu, P., Turner, S.P., Camerlink, I. (2024). Cross-seasonal and diurnal variation in physical contact between sub-adult pigs. *Applied Animal Behavior Science*.
2. Seddaiu, P., Turner, S.P., Camerlink, I. (2025). Long-term social preferences in a group of sub-adult female pigs. *Livestock science*.
3. Seddaiu, P., Turner, S.P., Lee, E.V., Brims, M., Camerlink, I. (2026). Social behavioural profiles in pigs and the role of sex, dominance and kinship. *Animal*.

The papers were published between 2024 and 2026 in peer-reviewed scientific journals indexed by the Journal Citation Reports. In all publications, the PhD student, Mr. Piero Seddaiu, is the first author, which indicates his involvement in the experimental and publication processes. The publications have the following bibliometric values: a total Impact Factor of 8.1 and a Ministry of Education and Science (MEiN) score of 440.

I consider the title of the doctoral dissertation, "The Significance of Social Touch in Pig Behavior, Health, and Physical Fitness," to be precise, and fully reflective of the scope of the research presented. The thesis comprises the following sections: abstract, introduction, hypothesis, objectives, materials and methods, statistical analysis, results, general discussion, conclusions, references, and appendices. The structure is logical and coherent, facilitating a clear presentation of the research findings. The introduction has been carefully crafted and presents the current state of knowledge regarding the importance of social contacts in herd animals, with particular emphasis on pigs. The research objective of this dissertation was formulated clearly, precisely, and is fully justified from both a cognitive and applied perspective. The author set himself the goal of deepening knowledge about the importance of physical contact in pig social behavior, with particular emphasis on the natural variability of affiliative behaviors and the influence of sex, age, kinship, social status, and environmental conditions on their expression. The specific objectives were logically linked to the three formulated research hypotheses and consistently implemented within three complementary studies. The methodological section is of a very high standard. The author describes in detail the organization of the experiments, animal housing conditions, behavioral observation methods, and the statistical procedures used. The research methods are appropriate and meet the stated objectives. The use of advanced data analysis methods, including mixed models, social network analysis (SNA), principal component analysis (PCA), and carefully selected statistical procedures, deserves special mention, which increases the credibility of the obtained results. The results are presented clearly, using tables and figures to facilitate their interpretation. In my opinion, the aim of this dissertation was fully achieved. The obtained results not only expand our knowledge of the mechanisms shaping affiliative behavior in pigs but also have significant application potential. They indicate the importance of positive social contacts for animal welfare and provide reasons for improving pig housing systems, taking into account their behavioural needs. The discussion demonstrates a very good knowledge of the

literature and the ability to critically interpret the obtained results in relation to the current state of knowledge. The conclusions are logical, well-documented, and stem directly from the conducted research. The literature used is extensive, current, and appropriately selected for the research topic. It encompasses both classic works constituting the foundation of knowledge in the fields of ethology and animal welfare, as well as numerous recent publications reflecting the current state of research on affiliative and social behavior in pigs.

General strengths of the doctoral dissertation

One of the dissertation's major strengths is the conceptual integration of the three publications. Publication 1 establishes that contact behaviours are common and biologically relevant. Publication 2 demonstrates that these contacts are socially structured rather than random. Publication 3 shows that individual pigs differ systematically in their engagement in affiliative interactions. Several methodological aspects deserve particular recognition. Experiment 1 followed the same group of animals for an entire year, an approach that remains relatively uncommon in livestock behavioural research because of logistical and practical constraints. This design enabled the investigation of the stability of social associations and the long-term dynamics of social relationships. Furthermore, the dissertation employs a diverse range of analytical approaches, including generalized linear mixed models, social network analysis, Monte Carlo simulations, association indices, and principal component analysis. The combination of these methods allows the social structure of the studied groups to be examined from multiple complementary perspectives.

General weaknesses of the doctoral dissertation

The dissertation repeatedly suggests that social contact contributes positively to animal welfare. Although this interpretation is plausible and conceptually well-justified, the evidence presented remains indirect. The studies do not include direct measurements of physiological stress, health status, or production performance. Consequently, the welfare implications should be regarded as suggestive rather than conclusively demonstrated.

Strengths and limitation of the scientific papers that make up the dissertation

Publications 1 and 2

What makes this study particularly robust is that the same pigs were observed over four seasons. Most studies of pig sociality look at days, weeks, or the period immediately after group mixing. This study examines relationships across life-stage transitions, a pattern that is not often observed in pig behavior research. The observation intensity is impressive: 99 hours per season, totaling 396 hours per animal, with both video recordings and live observations during this period. Many behavioral studies use far fewer observation hours. Another strength is the appropriate use of social network analysis (SNA). The authors used standard and accepted social network metrics in behavioral ecology, including density, reciprocity, and the degree of centralization.

The discussion explicitly acknowledges the following limitations: small sample size, kinship bias and limited external validity. This is good scientific practice. The extremely small sample size and severe kinship are actually the major weaknesses of this study. Because of my role as a

reviewer, and despite the fact that I really regard this study as impressive, I need to point out other drawbacks. All observations were scored by a single observer. The paper does not appear to report inter-observer or intra-observer reliability. For behavioral studies, especially involving subtle social interactions, reliability testing is usually desirable. The authors frame the study as a comparison across seasons, but biologically, the pigs are not simply experiencing seasonal variation. They are simultaneously undergoing profound changes in physiology, social motivation, and group structure. As a result, it becomes difficult to determine what is actually driving the observed changes in social preferences: season, age, reproductive state, or group composition? At the start of the study, pigs were approximately 8 months old. By the end, the pigs were approximately 16-month-old adult sows, and some had experienced pregnancy, farrowing, and lactation. From a behavioral ecology perspective, age and reproductive state are often stronger determinants of social behavior than season itself. Another drawback is that there was no pattern to the selection of observation days. The paper explains that for each season, observations lasted 99 hours, and data were collected across 10 observation days. Those 10 days were spread over two weeks, etc. The authors do not explain how the observation days were chosen. Were they random days? Predetermined dates? Selected based on staff availability? I would also like to ask Mr. Piero Seddiao to justify the unequal sampling scheme between daytime (10 days) and nighttime (5 nights) observations and discuss whether the lower number of nighttime sampling occasions could have influenced estimates of association strength and network stability.

Publication 3

One of the methodological strengths of the study is the use of the Glicko rating system. Unlike traditional dominance indices, Glicko ratings account not only for interaction outcomes but also for opponents' relative status and the uncertainty associated with each rating. This provides a more nuanced assessment of social hierarchy. Another notable strength is the extensive behavioral dataset. The researchers conducted 160 hours of observations and recorded over 7,000 social interactions. Such a great observational effort enhances the reliability of behavioral estimates and reduces the likelihood that findings are driven by short-term fluctuations in behavior. One of the limitations is that the study considered only initiated behaviors. Although this approach provides insight into individual social tendencies, it does not account for reciprocal interactions or the quality of social relationships, both of which are important components of affiliative behavior. Second, the authors observed 212 pigs for dominance but selected only 96 for detailed behavioral observations. This creates potential sampling bias because individuals were deliberately chosen from the extremes of dominance and the middle. This means that behavioral distributions may not reflect the whole population, and the PCA structure may partly reflect the selection procedure itself. Moreover, the PCA in publication 3 identifies three principal components that explain approximately 61% of the behavioral variation. While statistically valid, the interpretation of these components as "behavioral profiles" is debatable. PCA identifies dimensions of variation rather than discrete behavioral types. What has actually been demonstrated is variation in social contact, proximity, and social engagement. Lastly, the authors argue that behavioral profiles may inform welfare management. However, they never establish whether high PC1, high PC2, or high PC3 is beneficial.

Overall assessment

This dissertation represents a solid and coherent contribution to the science of animal behavior, and the comments presented in this review do not detract from the substantive value of the work. The dissertation successfully demonstrates that physical contact in pigs is not merely incidental or thermoregulatory, but forms part of a structured social system characterized by preferential associations, stable network properties, and individual variation in affiliative tendencies. Although some methodological and interpretative limitations exist, the work makes a meaningful contribution to understanding positive social behavior in pigs and provides a valuable foundation for future research linking social relationships to animal welfare and resilience.

The doctoral thesis under review by Piero Seddaiu, MSc, entitled 'Significance of social touch in pigs' behavior, health and fitness' meets the requirements for candidates for the degree of Doctor of Animal Science as set out in Article 187 of the Act of 20 July 2018 – Law on Higher Education and Science (Journal of Laws of 2024, item 1571, as amended). In view of the above, I hereby request to admit Mr. Piero Seddaiu to the subsequent stages of the doctoral procedure.

Furthermore, considering the exceptionally high scientific value of the dissertation, its innovative nature, the conceptual coherence of the publication cycle, the high methodological level of the conducted research, and the publication of the results in renowned international scientific journals, I propose that the dissertation be distinguished. The presented results make a significant contribution to the development of animal behavior and welfare science and provide a valuable foundation for further research on the social determinants of pig welfare.



Dr hab. Agnieszka Ludwiczak

