Artykuł przeglądowy *Review*

Praktyczne aspekty społecznych zachowań bydła

PAULINA ABRAMOWICZ, PIOTR BRZOZOWSKI, MARCIN GOŁĘBIEWSKI

Zakład Hodowli Bydła, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa

Abramowicz P., Brzozowski P., Gołębiewski M.

Practical aspects of the social behavior of cattle

Summary

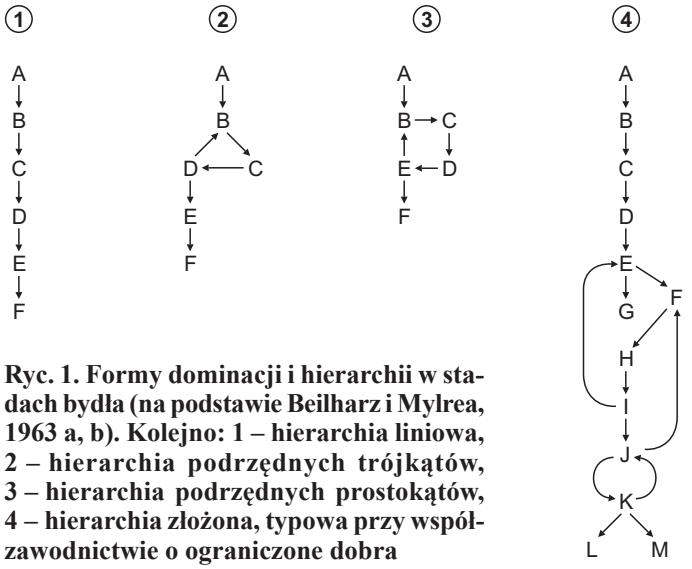
The paper presents issues related to the creation and establishment of hierarchical systems in a herd of cattle, as well as the importance of these issues for cattle breeders and producers. It also discusses the concepts of a flight zone and individual comfort zone, whose violation makes it difficult for the observer to determine the position of a given cow in the herd hierarchy.

Aggressive and submissive behavior, as well as the symptoms of domination, is also described. The definition of the herd hierarchy is often confused with that of leadership. Older animals are more likely to lead a herd, but there is no relation between their age and position in the hierarchy of the group. The paper discusses the significance of affinitive behavior for building positive relations between individuals. Social relations in a group of cattle are based on the mutual recognition of individuals. Cattle are capable to recognize and memorize approximately 50-70 individuals of their own herd, which is an important fact to consider when technological groups are created. This issue is also discussed here. An important factor for reducing stress and for strengthening the relations and hierarchy in the herd is mutual grooming, which is often a symptom of „friendship" or a kind of emotional closeness between animals. It is believed that cows exhibit empathy, understood as fear or pain, which is reflected in the behavior of the entire herd.

Keywords: animal behavior, dominance, submission

Bydło należy do gatunków stadnych. Korzyści płynące ze wspólnego bytowania zwierząt stadnych są rozliczne: większe prawdopodobieństwo detekcji zagrożenia i mniejsze narażenie jednostki na atak drapieżników, synchronizacja rozrodu, wspólny odchów młodych, obrona terytorium oraz możliwość skorzystania z wiedzy starszych osobników (lokalizacja wody, pożywienia), a także możliwość uczenia się od innych osobników strategii przetrwania (15) – dlatego członkowie stada niechętnie je opuszczają, bo wywołuje to u nich poczucie zagrożenia. Ważną korzyścią wynikającą ze stadnego trybu życia bydła jest uczenie się przez obserwację innych zwierząt. Cielęta uczą się od matek (18) oraz od rówieśników drogą obserwacji pobierania nowych pasz (35). Obserwacja powoduje szybsze wykazanie zainteresowania jałówek przedmiotem budzącym ciekawość innych jałówek (47). Życie w grupie wymaga wytworzenia mechanizmów koegzystencji, które scalają grupę i zapobiegają wzajemnej agresji. Tak rozwinęła się cała gama zachowań społecznych (26).

W każdym stadzie, nawet niewielkim i liczącym tylko dwa osobniki, na skutek przepychanek i walk pomiędzy jego członkami, kształtuje się hierarchia. Dzięki niej redukcji ulega ilość walk wewnątrzgrupowych, które destabilizują grupę (24). Porządek hierarchiczny jest sumą indywidualnych, dominacyjno-submisyjnych relacji pomiędzy każdą parą zwierząt ze stada (21, 44). Układy hierarchiczne na wyższych szczeblach mają postać linearną, zaś osobniki stojące niżej w hierarchii tworzą bardziej złożone układy tzw. trójkąty podrzędne (4, 5), w których osobnik B dominujący w stosunku do osobnika C może być podporządkowany osobnikowi D, który jest zdominowany przez osobnika C (ryc. 1). W obrębie jednej grupy może istnieć kilka układów hierarchicznych



Ryc. 1. Formy dominacji i hierarchii w stadach bydła (na podstawie Beilharz i Mylrea, 1963 a, b). Kolejno: 1 – hierarchia liniowa, 2 – hierarchia podrzędnych trójkątów, 3 – hierarchia podrzędnych prostokątów, 4 – hierarchia złożona, typowa przy współzawodnictwie o ograniczone dobra

pomiędzy podgrupami oraz wewnątrz tych podgrup; nierzadko tworzą się także podgrupy rodzinowe (28, 37). Podgrupy te są również w submisyjno-dominacyjnych relacjach względem siebie (28). W stadzie krów najwyższe pozycje zajmują zwykle najbardziej doświadczone, starsze zwierzęta. Pierwiastki zajmują niższe miejsca w hierarchii niż wieloródki (19, 20). Im bardziej zróżnicowana pod względem wieku i masy ciała grupa, tym mniej skomplikowane są układy hierarchiczne (13). Hierarchia wykazuje dużą stabilność przy braku wprowadzania nowych osobników (40). Stabilna hierarchia może nawet kompensować niedostatki środowiska (10). O wyższej pozycji społecznej decyduje dominacja, wyrażana stosunkiem liczby zwierząt podporządkowanych danemu osobnikowi do liczby zwierząt, którym ono jest podporządkowane. Dominacja nie jest jednoznaczna z agresją (38), przekłada się na pozycję w stadzie, jest skorelowana z wiekiem, masą ciała, predyspozycjami psychicznymi oraz z obecnością lub brakiem rogów (29, 30). Zwłaszcza wiek i rozmiar rogów decydują o zajmowanej w stadzie pozycji (41, 49). W stadach bezrożnych decydującym o dominacji czynnikiem jest masa ciała (49). Dominacja w już zbalansowanej hierarchicznie grupie nie zmienia się nawet po usunięciu rogów (21).

Osobnik zajmujący wyższe miejsce w hierarchii ma pierwszeństwo przy stole paszowym i poidle, pierwszy też korzysta z ograniczonego dobra, np. lizawki, ma możliwość wyboru miejsca odpoczynku (6), może także zażądać miejsca zajmowanego przez osobnika podporządkowanego, pobiera więcej paszy (48) i je dłużej (17). Swą wysoką pozycję okazuje za pomocą gestów grożenia. Są to: wysoko uniesiona głowa, spojrzenie w oczy, ustawienie się pod kątem 90 stopni (oś krótka łopatek w stosunku do osi długiej kręgosłupa drugiego osobnika), uniesienie ogona, wymachiwanie ogonem, potrząsanie/wyciągnięcie głowy w kierunku rywala, charakterystyczne opuszczenie głowy, kończyny miedniczne podstawione pod tułów, przepychanie; u buhajów także: pokazywanie białek oczu, imponująca postawa – napięcie mięśni i wyginanie grzbietu, okrążanie, kopanie piersiowymi kończynami (pawing) i zrywanie ziemi do góry na grzbiet, parskanie, markowanie kopnięcia, uderzanie gruntu kończyną lub głową (16, 21). Dominanta można rozpoznać po uniesionej głowie i nieco wyżej noszonych uszach oraz większej niż u innych zwierząt aktywności ruchowej, a także wyższej wydajności (36), co wiąże się z efektywniejszym pobraniem paszy (39).

Wykazano niską odziedziczalność cech dominacyjnych wynoszącą 0,07 (14). W obrębie gatunku istnieje jednak znaczna zmienność rasowa: bydło holsztyńskie częściej dominuje nad innymi rasami (3, 11).

U podstaw wytworzenia stosunków społecznych leży możliwość wzajemnego rozpoznawania się zwierząt. Zmysł węchu odgrywa ważną rolę w identyfikacji międzyosobniczej oraz komunikacji. Cielęta w teście wyboru potrafiły zidentyfikować próbki moczu pochodzące od poszczególnych przedstawicieli swojego gatunku (2). Dorosłe osobniki rozpoznają się m.in. na podstawie wrażeń olfaktorycznych. Także zapachy biologicznie istotne, takie jak zapach moczu zestresowanego przedstawiciela własnego gatunku, odchodów psa i krwi prowokują bydło do nasilenia czynności wąchania powietrza. Reakcja jest tak silna, że nawet dzień po przeprowadzonym badaniu zwierzę po wprowadzeniu do miejsca, gdzie wcześniej doświadczyło tych trzech zapachów, wykazywało większą aktywność i bardziej intensywne obwąchiwanie otoczenia (46). Badaniu tego typu zapachów towarzyszą specyficzne zachowania lokomotoryczne. Wąchając powietrze, bydło wydłużało krok marszu, co prawdopodobnie składa się na ekspresję stanu pobudzenia w sytuacji zagrożenia. Bydło rozpoznaje ok. 50-70 osobników własnego gatunku (22). Przy spotkaniu obcych sobie osobników już po upływie 5 minut zostaje ustalonych 47% stosunków (8, 9), a wszystkie stosunki społeczne zostają ustalone w ciągu 48 h (3). W 48% odbywa się to bez walki (31), za pomocą gestów grożenia. Jeżeli żadne ze zwierząt nie wycofa się, następuje przepychanie, uderzenie głową w bok lub zad albo w głowę. Do walki dochodzi jedynie w 20% przypadków i następuje ona zwykle po upływie 30 sekund od spotkania (33). Trwa zazwyczaj nie dużej niż kilka minut. Walczą ze sobą osobniki podobne rangą – ok. 3 pozycje wyżej lub niżej w hierarchii (21). Buhajki są znacznie bardziej agresywne niż jałówki (32). Zwierzęta posiadające „doświadczenie socjalne" szybciej ustalają hierarchię i zajmują wyższe miejsca niż te, które w młodym wieku były izolowane od rówieśników (12).

Często pojęcie hierarchii mylone jest z przywództwem. Podążanie jest częstą odpowiedzią zwierząt na inicjację ruchu przez lidera. Zwierzęta starsze zdają się częściej przewodzić grupie. W przypadku bydła rolę lidera może przejmować osobnik ze środka hierarchii (37), a podczas różnych czynności mogą to być różne zwierzęta (16). Osobniki dominujące dyktują kierunek osobnikom ze środka hierarchii, mimo iż znajdują się najczęściej wewnątrz grupy (23), a osobniki będące najniżej zachowują się niezależnie (42). Zdarza się również, że to najbardziej „ciekawskie" krowy, a nie te będące najwyżej w hierarchii, pierwsze podchodzą do nowych obiektów, przechodzą przez bramy przyciągając inne zwierzęta swoim eksploracyjnym zachowaniem.

Podążanie i przywództwo należy rozpatrywać w trzech kategoriach: przywództwo w trakcie przemieszczania się z i na miejsce żerowania, picia i spoczynku, przywództwo w czasie inicjacji żerowania i spoczynku, przywództwo w trakcie poruszania się po pastwisku podczas żerowania, oparte bardziej na odruchu podążania niż hierarchii (16).

Nie ma zależności pomiędzy cechami produkcyjnymi a dominacją, w związku z tym kolejność przy przemieszczaniu się czy wchodzeniu na stanowiska w hali udojowej zależy raczej od wydajności i ciśnienia

w pęcherzykach mlekowych niż hierarchii (14, 21). Jeśli pierwsze wchodzą zwierzęta o niskiej wydajności, można podejrzewać ich wysoką pozycję społeczną (7). Odpowiedzią na zachowanie agresywne osobnika dominującego względem innego jest najczęściej unik lub submisja. Zwierzęta stadne w repertuarze zachowań mają cały szereg gestów wyhamowujących agresję pobratymców, pozwalających podporządkowanemu osobnikowi uniknąć okaleczeń, a dominantowi – straty energii. Pierwszą podjętą czynnością jest odwrócenie głowy (16), jeśli osobnik stojący wyżej w hierarchii nadal wykazuje agresję, zwierzę podporządkowane musi ustąpić mu miejsca. Gdy to nie skutkuje, rzuca głową na boki i wywraca oczami pokazując „białko oka" przy tym bije ogonem w powietrze (16). Odpędzane zwierzę okazuje submisję pokazując boki ciała, czasem liżąc i żując oraz poprzez opuszczenie głowy. Osobnik zdominowany charakteryzuje się stale niższą pozycją głowy i opuszczonymi uszami. Jeśli ekspozycja na agresywne zachowanie następuje nagle, a zwierzę nie widzi szansy na wyjście z opresji, „zastyga" w pozycji leżącej (16).

Ważnym czynnikiem redukującym stres i wzmacniającym więzi oraz hierarchię w stadzie jest wzajemna pielęgnacja ciała, tzw. mutual grooming (40) należąca do zachowań afiliacyjnych, czyli nakierowanych na budowanie i podtrzymywanie pozytywnych kontaktów z innymi zwierzętami (37). Polegają one na wylizywaniu okolic głowy i szyi. Zwykle wylizują się osobniki spokrewnione albo zajmujące podobne miejsca w hierarchii stada lub zwierzę podporządkowane liże osobnika wyższego rangą (45). Wszystkie zwierzęta w stadzie są wylizywane, natomiast tylko ¾ wykonuje tę czynność (44). Wylizywanie redukuje napięcie w grupie (43). Najchętniej wylizują się osobniki spokrewnione. Bydło zawiera także przyjaźnie z niespokrewnionymi osobnikami, zwłaszcza takimi, które znały jeszcze jako cielęta (45). Najczęściej dotyczy to dwójki osobników tej samej płci lub młodego samca i samicy. Są to zwykle osobniki w tym samym wieku o zbliżonym statusie socjalnym. Przyjaźń manifestuje się tolerancją bliskiej obecności drugiego osobnika, wspólnym pobieraniem pokarmu i wzajemną pielęgnacją (16). Potrzeby emocjonalne bydła są bardzo złożone. Bydło zawiera przyjaźnie, wyraźnie nie toleruje poszczególnych osobników, chętnie podejmuje wyzwania, przechodząc np. labirynty typu Y-maze. Przypuszcza się także, na podstawie doświadczeń na myszach oraz szympansach (27), że krowy, podobnie jak inne ssaki, dysponują uczuciem empatii rozumianej jako współodczuwanie strachu czy bólu, co tłumaczyłoby pobudzenie stada po wpuszczeniu do niego wcześniej silnie pobudzonego osobnika. Empatia u zwierząt polega prawdopodobnie na obecności mechanizmu percepcji-działania, który zapewnia obserwatorowi dostęp do wewnętrznych stanów emocjonalnych zwierzęcia obserwowanego poprzez własny układ nerwowy (34). Wgląd w doświadczenia innych osobników po-

Ryc. 2. Strefa indywidualnego komfortu przestrzennego u bydła (opracowano na podstawie: Philips, 2002)

zwala jeszcze lepiej przewidzieć środowisko i szybciej zareagować adaptacją na zachodzącą w nim zmianę.

Podczas zachowań społecznych, tak afiliacyjnych, jak i agonistycznych, bydło operuje dystansem indywidualnym i strefą indywidualnego komfortu przestrzennego (32). Zwierzęta uciekające, zmuszone do stałego monitorowania otoczenia, nie tolerują stałej, bliskiej obecności innych zwierząt, co utrudnia obserwację gatunkom o przystosowanej do panoramicznego odbioru otoczenia budowie oka. Pojęcia te zyskały znaczenie społeczne. Strefa, w której zwierzę nie toleruje innych osobników to strefa indywidualnego komfortu przestrzennego. Przestrzeń ta (ryc. 2) potrzebna jest zwierzęciu zarówno do manifestowania swojej pozycji w hierarchii względem napotykanych osobników, jak i do wykonywania czynności pozaspołecznych, takich jak kładzenie się czy wstawanie. Odpowiedź zwierzęcia na ingerencję w jego strefę indywidualnego komfortu przestrzennego zależna jest od pozycji w hierarchii względem podchodzącego do niego, innego osobnika ze stada lub człowieka. Z kolei dystans indywidualny wyznacza krawędzie tej strefy. W zależności od sposobu utrzymania dystans ucieczki wynosi 0,5-10 m (33), przy mniejszych wartościach dla systemów utrzymania charakteryzujących się dużą obsadą zwierząt. Zwykle zwierzęta tolerują obecność innych osobników w odległości 2-4 m, która zwiększa się wraz z wielkością stada (32) i dostępną powierzchnią na sztukę (25). Dominujące osobniki charakteryzują się większym dystansem indywidualnym (4, 5). Osobniki spokrewnione i „zaprzyjaźnione" zezwalają na znaczne przekroczenie tego dystansu względem siebie. W komunikacji międzyosobniczej zwierzę podporządkowane musi szanować przestrzeń osobistą dominanta. Dominujący osobnik poprzez

naruszanie dystansu indywidualnego zmusza osobnika niżej usytuowanego w hierarchii do ustąpienia mu miejsca. W ten sposób może powodować jego ruch w dowolnym kierunku. W hali udojowej krowy stojące obok zwierząt dominujących ze strachu przed naruszeniem ich przestrzeni osobistej dają mniej mleka (31). Podczas wzajemnego wylizywania się dystans indywidualny jest redukowany do zera.

Zachowania społeczne bydła mogą być efektywnie wykorzystane w codziennej obsłudze zwierząt. Wiedza o tych zachowaniach ma zasadnicze znaczenie dla budowy metod naturalnego treningu, które dobrze znane w hodowli koni, zaczynają nabierać znaczenia również w hodowli bydła (1).

Piśmiennictwo

1. *Abramowicz P., Gołębiewski M., Górecka-Bruzda A., Brzozowski P.*: Effectiveness of „natural stockmanship" training in cattle. Arch. Tierz. 2013, 56, 11 (w druku).
2. *Arave C.*: Assessing sensory capacity of animals using operant technology. J. Anim. Sci. 1996, 74, 1996-2009.
3. *Barej W.*: Fizjologiczne podstawy użytkowania bydła. PWRiL. Warszawa 1986.
4. *Beilharz R. G., Mylrea P. J.*: Social position and movement orders of dairy heifers. Anim. Behav. 1963b, 11, 529-533.
5. *Beilharz R. G., Mylrea P. J.* 1963a.: Social position and behavior of dairy heifers in yards. Anim. Behav. 1986, 11, 522-527.
6. *Bennett I. L., Holmes C. R.*: Formation of a feeding order in a group of cattle and its relationship with grazing behaviour, heat-tolerance and production. Appl. Anim. Behav. Sci. 1987, 17, 9-18.
7. *Bogucki M., Neja W.*: Zachowanie się krów wskaźnikiem dobrostanu. Przegl. Hod. 2006, 74, 20-22.
8. *Bouissou M. F.*: Establissement des relations de dominance-soumission chez les bovins domestiques. Ann. Biol. Anita. Bioch. Biophys. 1974, 14, 383.
9. *Bouissou M. F.*: Establissement des relations de dominance-soumission chez les bovins domestiques III. Effect de l'experience sociale. Tierpsychologie 1975, 38, 419.
10. *Bouissou M. F., Boissy A., Le Neindre P., Veissier I.*: The social behaviour of cattle, [w:] Keeling L. J., Gonyou H. W. (Eds.): Social Behaviour in Farm Animals. CAB International, Wallingford, Oxon, UK 2001, 113-145.
11. *Brakel W. J., Leis R. A.*: Impact of social disorganization on behavior, milk yield, and body weight of dairy cows. J. Dairy Sci. 1976, 59, 716-721.
12. *Broom D. M., Leaver J. D.*: Effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. Anim. Behav. 1978, 26, 1255-1263.
13. *Collis K. A., Kay S. J., Grant A. J., Quick A. J.*: The effect on social organization and milk production of minor group alterations in dairy cattle. Appl. Anim. Ethol. 1979, 5, 103-111.
14. *Dickson D. P., Barr G. R., Wieckert D. A.*: Social relationship of dairy cows in a feedlot. Behaviour 1967, 29, 195-203.
15. *Dumont B., Boissy A.*: Relations sociales et comportement alimentaire au paturage. INRA Prod. Anim. 1999, 12, 3-10.
16. *Fraser A. F., Broom D. M., Ferguson A.*: Farm Animal Behaviour and Welfare, C A B Intl. 74, Wallingford, Oxon, UK 1997.
17. *Friend T. H., Polan C. E.*: Social rank, feeding behavior and free stall utilization by dairy cattle. J. Dairy Sci. 1974, 57, 1214-1220.
18. *Fukasawa M., Sato S., Sugawara K.*: Influence of early social learning on later feeding behaviour for novel food in calves. Anim. Sci. J. 1999, 70, 356-359.
19. *Gibbons J. M., Lawrence A. B., Haskell M. J.*: Consistency of aggressive feeding behaviour in dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 2009, 121, 1-7.
20. *Grant R. J., Albright J. L.*: Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. J. Dairy Sci. 2001, 84, 156-163.
21. *Hafez E. S. E.*: The behaviour of Domestic Animals, Bailliere-Tindale, London 1975.
22. *Jezierski T. A.*: Zachowanie się bydła o różnej użytkowości zależnie od genotypu i sposobu utrzymania. Wydawnictwo Ossolińskich, Wrocław 1987.
23. *Kabuga J. D.*: The standing behaviour of N'dama cattle during idling in a night paddock. Appl. Anim. Behav. Sci. 1993, 37, 1. pg: 17-29.
24. *Kaleta T.*: Zachowanie się zwierząt. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2003.
25. *Kondo S., Senkine J., Okubo M., Ashida Y.*: The effect of group size and space allowance on the agonistic and spacing behaviour of cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 1989, 43, 227-238.
26. *Krebs J. R., Davies N. B.*: Wprowadzenie do ekologii behawioralnej. PWN, Warszawa 2001.
27. *Langford D. J., Crager S. E., Shehzad Z., Smith S. B., Sotocinal S. G., Levenstadt J. S., Chanda M. L., Levitin D. J., Mogil J. S.*: Social modulation of pain as evidence for empathy in mice. Science 2006, 312, 1967-1970.
28. *Lazo A.*: Social segregation and the maintenance of social stability in a feral cattle population. Anim. Behav. 1994, 48, 1133-1141.
29. *Litwińczuk Z., Szulc T.* (red.): Hodowla i użytkowanie bydła. PWRiL, Warszawa 2005.
30. *Neja W., Bogucki M.*: Dlaczego warto obserwować bydło? Hod. Bydła 2007, 2, 68-71.
31. *Nowicki B., Zwolińska-Bartczak I.*: Zachowanie się zwierząt gospodarskich: wprowadzenie. PWRiL, Warszawa 1983.
32. *Philips C.*: Cattle behaviour and welfare: second edition. Blackwell Science, Oxford, UK 2002.
33. *Porzig E., Sambraus H. H.*: Nahrungsaufnahmeverhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. DLG-Verlag, Berlin 1978.
34. *Preston S. D., de Waal F. B. M.*: Empathy: Its ultimate and proximate bases. 2. Behav. Brain Sci. 2002, 25, 1-72.
35. *Ralphs M. H., Olsen J. D.*: Adverse influence of social facilitation and learning context in training cattle to avoid eating larkspur. J. Anim. Sci. 1990, 68, 1944-1952.
36. *Reinhardt V.*: Beiträge zur sozialen Rangordnung und Melkordnung bei Kühen. Zeitschrift für Tierpsychologie (Ethology) 1973, 32, 281-292.
37. *Reinhardt V., Reinhardt A.*: Cohesive relationships in a cattle herd (Bos indicus). Behaviour 1981, 77,121-151.
38. *Reklewski Z., Dymnicki E., Łukasiewicz M., Jezierski T.*: Chów i hodowla bydła, Fundacja „Rozwój SGGW", Warszawa 1993.
39. *Rind M. I., Phillips C. J. C.*: The effects of group size on the ingestive and social behaviour of grazing dairy cows. Anim. Sci. 1999, 68, 589-596.
40. *Sambraus H. H.*: Das soziale Lecken des Rindes. Z. Tierpsychol. 1969, 26, 805-810.
41. *Sambraus H. H., Osterkorn K.*: Die soziale Stabilität in einer Rinderherde.
42. *Sato S.*: Leadership during actual grazing in a small herd of cattle. Appl. Anim. Ethol. 1982, 8, 53-65.
43. *Sato S.* 1984.: Social licking pattern and its relationships to social dominance and live weight gain in weaned calves. Appl. Anim. Behav. Sci. 1974, 12, 25-32.
44. *Sato S., Sako S., Maeda A.*: Social licking patterns in cattle (Bos taurus): Influence of environmental and social factors. Appl. Anim. Behav. Sci. 32, 3-12.
45. *Sato S., Tarumizu K., Hatae K.* 1993.: The influence of social factors on allogrooming in cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 1991, 38, 235-244.
46. *Terlouw E., Boissy A., Blinnet P.*: Behavioural responses of cattle to the odours of blood and urine from conspecifics and to the odour of faeces from carnivores. Appl. Anim. Behav. Sci. 1998, 57, 1-2, 9.
47. *Veissier I.*: Observational learning in cattle. Appl. Anim. Behav. Sci. 1993, 33, 235-243.
48. *Wagnon K. A.*: Social dominance in range cows and its effect on supplemental feeding. Calif. Agric. Exp. Stat. Bull. 1966, No. 819.
49. *Waiblinger S., Baars T., Menke C.*: Understanding the cows: The central role of human-animal relationship in keeping horned dairy cows in loose housing, [w:] Hovi M., Bouilhol M.: Human-Animal Relationship: Stockmanship and Housing in Organic Livestock Systems. Proc. 3rd workshop Internat. Network on Animal Health and Welfare in Organic Agriculture (NAHWOA). 21-24. 10. 2001, Clermont-Ferrands, 64-78.Z.Tierpsychol. 2001, 35, 418-424.

Adres autora: prof. dr hab. Piotr Brzozowski, ul. Ciszewskiego 8, 02-786 Warszawa; e-mail: piotr_brzozowski@sggw.pl