



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich:

Europa inwestuje w obszary wiejskie“.

Operacja pn. Dzikizna Fermowa- opracowanie i wdrożenie do praktyki hodowlano-produkcyjnej innowacji w technologii fermowego chowu jeleniowatych oraz opracowanie i wdrożenie metod organizacji wprowadzania jej do obrotu.

Mająca na celu Opracowanie i udostępnienie znacznie udoskonalonej technologii produkcji fermowej dzikizny oraz prawidłowej i efektywnej hodowli jeleniowatych.

Współfinansowana jest ze środków Unii Europejskiej w ramach działania „Współpraca”

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

Projekt Współpraca

Wykorzystanie kortyzolu w selekcji osobniczej w hodowli fermowej jeleniowatych.

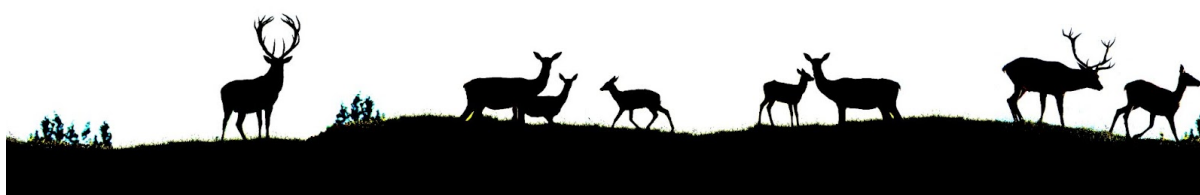
Dzikizna Fermowa - opracowanie i wdrożenie do praktyki hodowlano-produkcyjnej innowacji w technologii fermowego chowu jeleniowatych oraz opracowanie i wdrożenie metod organizacji wprowadzania jej do obrotu.

Autorzy:

prof. dr hab. inż. Paweł Janiszewski
mgr Żaneta Steiner-Bogdaszewska
mgr inż. Marek Bogdaszewski
mgr inż. Paweł Bogdaszewski

Grafiki:

mgr Żaneta Steiner-Bogdaszewska
mgr inż. Paweł Bogdaszewski



Wykorzystanie kortyzolu w selekcji osobniczej w hodowli fermowej jeleniowatych.

Daniele zwyczajne (*Dama dama*) są uznane za zwierzęta gospodarskie i są hodowane w warunkach fermowych. Jednak swoim zachowaniem oraz ograniczonym stopniem udomowienia różnią się one znacznie od innych zwierząt domowych. Zazwyczaj fermowe jeleniowate przez większość roku przebywają na terenie pastwisk, jednak stosuje się także przetrzymywanie zimą, szczególnie cieląt, w specjalnych budynkach, co ma na celu intensyfikację rozwoju osobniczego młodych osobników. Zarówno na pastwiskach, jak i w specjalistycznych budynkach inwentarskich zwierzęta są bardzo poddane na czynniki stresowe. Aby zachować odpowiedni poziom dobrostanu fermowych jeleni szlachetnych i danieli należy stale monitorować zachowanie się zwierząt, zwracając uwagę na to, jakie czynniki antropogeniczne i socjalne w grupie zwierząt, mogą wywoływać nadmierny stres lub zachowania agresywne. Ma to szczególne znaczenie podczas rutynowych prac zootechnicznych i weterynaryjnych na fermie jeleniowatych, takich jak karminie, manipulowanie stadem, obcinanie poroża (w formie twardej kości), odrobaczanie i innyc

W ramach oceny przydatności poszczególnych osobników daniela europejskiego (*Dama dama*) do hodowli fermowej przeprowadzono badania poziomu kortyzolu we krwi charakterystycznego dla poszczególnych osobników, a w okresie letnim obserwacje behawioralne grupy badawczej. Ocena możliwości wykorzystania kortyzolu jako wskaźnika odporności na stres (przydatność poszczególnych osobników w kontekście ich dalszego rozmnażania), jest szczególnie ważna z uwagi na fakt, iż jeleniowate utrzymywane w warunkach fermowych, mimo, że zostały zaliczone do zwierząt gospodarskich, nadal są zwierzętami nieudomowionymi. Ich behavior, a głównie wysoka podatność na stres, wiąże się w konsekwencji zarówno z upadkami zdrowych zwierząt, bądź dokonaniem uboju z konieczność.

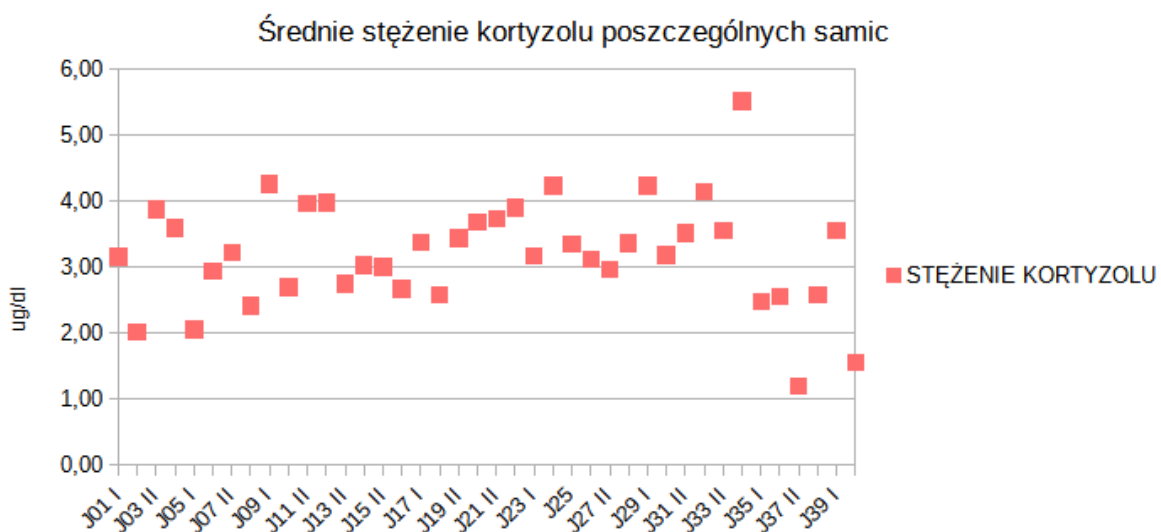
Celem doświadczenia było określenie przydatności wskaźnika jakim jest poziom kortyzolu w surowicy krwi danieli, do wykorzystania w prawidłowej, wczesnej selekcji zwierząt w praktyce fermowej. W okresie od grudnia 2019 r. do kwietnia 2020 r. pobierano, w odstępach miesięcznych, próbki krwi od 82 cieląt daniela urodzonych w czerwcu 2019 r. Na podstawie uzyskanych wyników ustalono profile stężenia kortyzolu charakterystyczne dla każdego osobnika. Analizy wykonywano

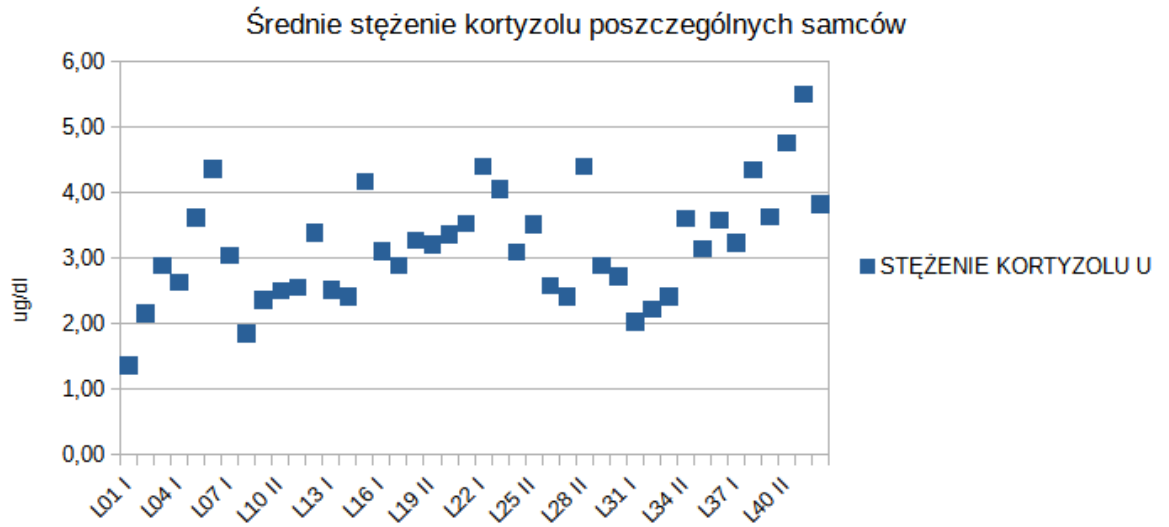
przy pomocy analizatora Atellica IM Analyzer (Siemens Healthineers, Niemcy). Próbkę pobrano od wszystkich zwierząt uczestniczących w doświadczeniu. Stwierdzono, iż poziom kortyzolu był znacznie zróżnicowany u poszczególnych osobników. W trakcie pierwszego pobrania zawierał się w przedziale od 0,5 ug/dl do 5,48 ug/dl, w drugim pobraniu w przedziale od 0,77 ug/dl do 6,67 ug/dl, w trzecim od 1,27 ug/dl do 7,06 ug/dl, w czwartym od 1,5 ug/dl do 6,81 ug/dl, a w piątym od 1,54 ug/dl do 7,51 ug/dl. Średnie stężenie kortyzolu w kwietniu wyniosło $3,29 \pm 1,60$ ug/dl.

Tab.1 Średnie stężenie kortyzolu cieląt daniela europejskiego od grudnia 2019 r. do kwietnia 2020 r.

	Średnie stężenie kortyzolu u samic [ug/dl]	SD	Średnie stężenie kortyzolu u samców [ug/dl]	SD	Średnie stężenie kortyzolu [ug/dl]	SD
grudzień	3,26	1,08	3,17	1,31	3,22	1,19
styczeń	3,21	1,1	3,15	1,12	3,19	1,2
luty	3,15	1,26	3,23	1,16	3,2	1,2
marzec	3,2	1,12	3,15	1,32	3,18	1,15
kwiecień	3,28	1,34	3,02	1,4	3,17	1,36

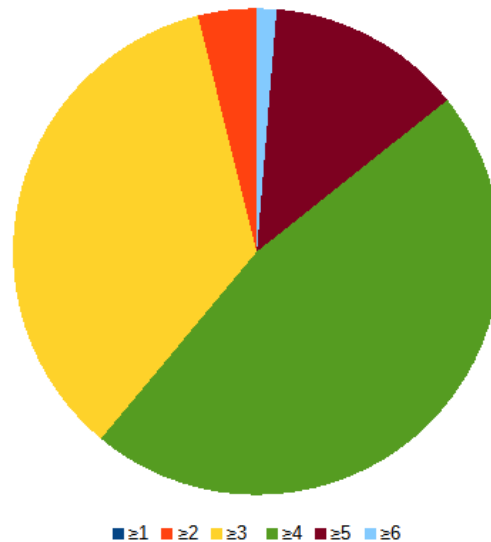
Rys.1. i 2. Rozkład średniego stężenia kortyzolu u poszczególnych cieląt daniela europejskiego w okresie zimowym





Rys.3. Procentowy udział osobników o różnym poziomie kortyzolu w grupie cieląt daniela, z wyszczególnieniem samic i samców

Procentowy udział osobników różniących się średnim stężeniem kortyzolu (ug/dl)



Procentowy udział samic różniących się średnim stężeniem kortyzolu (ug/dl)

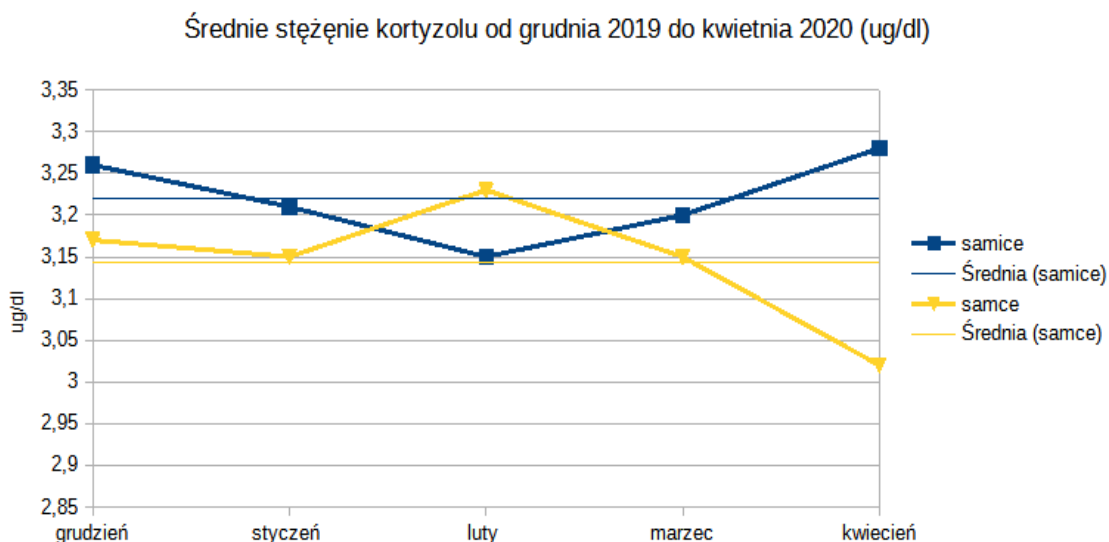


Procentowy udział samców różniących się średnim stężeniem kortyzolu (ug/dl)



Zaobserwowano zmiany stężenia kortyzolu pomiędzy poszczególnymi miesiącami zarówno u samic jak i u samców, aczkolwiek, w aspekcie dobrej praktyki hodowlanej, wyniki sugerują, że nie doszło do gwałtownego skoku stężenia kortyzolu po odłączeniu cieląt i utrzymywaniu ich w pomieszczeniu do zimowania, gdzie równocześnie miały dostęp do paszy, lizawek i wody. Średnie stężenie pomiędzy początkiem zimowania a końcem nie różniło się bardzo i różnice wynikały z cech osobniczych. Systematyczne powtarzanie czynności szkoleniowych przestawało indukować wzrost stężenia kortyzolu – ulegał on stabilizacji.

Rys.4 Średnie stężenie kortyzolu samic i samców daniela w okresie zimowo-wiosennym



Wykryto silne międzyosobnicze różnice w wartości badanego wskaźnika i na podstawie tych różnic do dalszych badań sformowano dwie grupy cieląt (po 8 sztuk każda) różniące się średnim poziomem kortyzolu. Dla osobników z grupy I średnia wartość wyniosła 1,77 ug/dl (1,84 ug/dl dla samców i 1,61 ug/dl dla samic) a dla grupy II – 4,67 ug/dl (4,47 ug/dl dla samców i 4,79 ug/dl dla samic). Średnia masa samic wynosiła 24-27 kg a samców 31-35 kg. Wybrane zwierzęta zostały oznakowane w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację (kolczyki o różnych barwach) i umieszczone na wspólnej zagrodzie o powierzchni 2 ha. Zagroda była słabo porośnięta drzewami i krzewami (ok. 5 % powierzchni). Okres obserwacji trwał

od 13.07.2020 - 04.09.2021 r. W tym okresie wybrano losowo 25 dni do prowadzenia obserwacji zwierząt. Badania obejmowały rejestrację, a następnie analizę danych wideo z 10 fotopułapek oraz cyfrowej kamery wideo (zoom optyczny x 20). Testy behawiorane i nagrywanie kamerą video odbywały się w wybranych dniach od 08:00 do 10.00 lub od 18:00 do 20:00. Fotopułapki zostały rozmieszczone w taki sposób, aby objąć cały obszar pastwiska badawczego w ich polu widzenia, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów, na które dostarczano pokarm. Personel obsługujący cyfrową kamerę wideo ukrył się na specjalnej wieży obserwacyjnej usytuowanej 30 metrów poza zagrodą doświadczalną. Miejsce, a także czasy wchodzenia i schodzenia z wieży widokowej zostały wybrane tak, aby przeszkadzać zwierzętom w zagrodzie. Paszę treściwą (mieszaną z bóż) w ilości ok 0,5 kg/osobnika dostarczano do drewnianych koryt ustawionych na ziemi. W trakcie badania żywność była dostarczana codziennie przez tego samego pracownika gospodarstwa rolnego około godziny 8:00.

Tab. 2. Osobniki daniela wybrane do obserwacji behawioralnych charakteryzujące się niskim stężeniem kortyzolu

		stężenie kortyzolu [ug/dl]					
numer	pleć	grudzień 2019	styczeń 2020	luty 2020	marzec 2020	kwiecień 2020	średnia
L01	samiec	1,87	2,47	0,88	0,76	1,49	1,13
J37	samica	1,17	1,27	1,14	1,27	1,13	1,20
L31	samiec	2,07	3,83	1,5	0,78	2,42	1,60
J40	samica	1,59	2,47	1,49	1,1	2,12	1,61
L08	samiec	2,05	2,09	1,68	1,8	1,82	1,81
J05	samica	2,91	3,02	1,56	1,61	2,91	2,03
L02	samiec	2,49	1,27	2,21	2,99	1,42	2,21
L32	samiec	1,6	1,59	2,45	2,63	2,3	2,47
średnia		1,97	2,25	1,56	1,62	1,95	1,77

Tab. 2. Osobniki daniela wybrane do obserwacji behawioralnych charakteryzujące się wysokim stężeniem kortyzolu

		stężenie kortyzolu [ug/dl]					
L28	samiec	4,61	3,53	3,15	4,63	3,85	4,24
J09	samica	3,52	2,96	5,05	4,77	3,79	4,28
J24	samica	4,55	5,48	3,35	5,48	3,42	4,45
L22	samiec	4,65	5,63	3,15	4,41	4,54	4,48
J29	samica	3,40	3,63	3,69	5,18	3,89	4,54
L40	samiec	5,32	6,67	4,01	3,61	5,76	4,69
J32	samica	3,59	2,62	3,58	5,25	4,52	4,89
J34	samica	5,12	7,06	5,02	5,02	6,57	5,80
średnia		4,35	4,70	3,88	4,79	4,54	4,67

Analiza grupowego zachowań podczas karmienia przez pracownika i pobierania pokarmu

Test 1.

Celem testu było scharakteryzowanie reakcji poszczególnych zwierząt i wzajemnych interakcji między nimi w trakcie wejścia pracownika z wiadrem zawierającym paszę na teren zagrody oraz podczas wysypywania paszy do koryt.

Przygotowano następującą skalę dotyczącą zachowania zwierząt:

- 1 - zbliża się w stronę pracownika (podchodzi do ogrodzenia) widząc lub słysząc go z daleka nie zwracając uwagi na zachowanie innych zwierząt;
- 2 - zbliża się w stronę pracownika (podchodzi do ogrodzenia) widząc lub słysząc go z pewnej odległości, jednak widząc inne zwierzęta robiące to wcześniej;
- 3 - podchodzi do koryt i pracownika obsługi w trakcie podawania pokarmu;
- 4 - podchodzi do koryt, kiedy inne zwierzęta już pobierają pokarm, ale pracownik obsługi jest nadal na terenie zagrody (kończy podawać karmę lub kieruje się do wyjścia);

- 5 - nie podchodzi, czeka aż pracownik wyjdzie z kwatery i oddali się trochę, podchodzi jako pierwszy lub jeden z pierwszych;
- 6 – nie podchodzi, czeka aż pracownik wyjdzie z kwatery i oddali się trochę, natomiast inne zwierzęta już jedzą;
- 7 – ucieka/trzyma się z dala od pracownika, podchodzi po dłuższym czasie, zainteresowane, szuka pokarm;
- 8 – ucieka/trzyma się z dala od pracownika, podchodzi po dłuższym czasie, gdy inne zwierzęta już jedzą.

Test 2.

Celem testu było zaobserwowanie reakcji zwierząt i wzajemnych interakcji między nimi podczas pobierania karmy treściwej podanej do koryt. Przygotowano następującą skalę dotyczącą zachowania zwierząt:

- 1 - podchodzi do koryta, gdzie nie ma innych osobników, szuka pokarmu tam, skąd inne już jadły i przeszły dalej;
- 2 - spokojnie szuka wolnego miejsca przy korycie wśród innych osobników, nie próbuje wpychać się pomiędzy inne zwierzęta, które już jedzą lub stoją przy korytach;
- 3 – szuka wolnego miejsca przy korycie i próbie spokojnie wpychać się pomiędzy inne zwierzęta, które już jedzą lub stoją;
- 4 – stoi przy korycie, zjada pokarm, gdy inne zwierzęta wpychają się lub podchodzą, on zmienia miejsce przy korycie;
- 5 – stoi przy korycie, zjada pokarm i nie reaguje na przechodzące obok zwierzęta;
- 6 - szuka wolnego miejsca przy korycie i próbuje siłowo wepchnąć się pomiędzy inne zwierzęta, które już jedzą lub stoją przy korytach (niski poziom agresji);
- 7 – stoi przy korycie, zjada pokarm i odpędza inne zwierzęta stojące w pobliżu;
- 8 – zjada szybko swoją porcję a następnie odpędza inne osobniki, aby zjeść ich pokarm.

Wyniki

Analiza nagrań w kolejnych tygodniach pokazała, że zmiany zachowania podczas pobierania pokarmu dotyczyły zarówno samic, jak i samców danieli. Zauważono, że przez zdecydowanie większość okresu prowadzenia monitoringu łanie otrzymywały niższe, czyli bardziej pożądaną, oceny testu 1, chociaż ta różnica

między płciami nie została potwierdzona statystycznie. W przypadku samców od momentu rozpoczęcia obserwacji zauważono tendencję wzrostową oceny testu, która praktycznie utrzymywała się przez cały okres obserwacji. Stwierdzono u byków wyraźne zmiany zachowań w kierunku antagonizmów, gdyż pod koniec okresu doświadczalnego zaobserwowano, że samce szukając wolnego miejsca przy korycie próbowały siłowo wepchnąć się pomiędzy inne zwierzęta, które już jadły lub stały przy korytach (ocena 6, zgodnie z opisem skali testu 2). Natomiast u łań nie zaobserwowano tak wyraźnych zmian w zachowaniu się.

Należy jednak zwrócić uwagę, na to, że wyraźne rozbieżności w behawiorze podczas pobierania pokarmu wystąpiły pomiędzy samcami i samicami po 3 sierpnia (po 3 tygodniu), czyli po ścięciu pokrzywy na terenie zagrody. W tej kwestii występuje wyraźna zgodność zmiany zachowań charakteryzowanych zarówno w teście 1, jak i teście 2.

Podsumowując - wyniki sugerują, że najważniejszym czynnikiem, który wpłynął na zmianę zachowań, nie był codzienny kontakt z osobą karmiącą zwierzęta, ale usunięcie pokrzywy na terenie zagrody, na której one przebywały. Sugeruje to, że odpowiednie naturalne schronienie w zagrodach dla fermowych jeleniowatych może determinować ich zachowanie zarówno w stosunku do pracowników ферmy, jak i innych osobników w stadzie.

Uzyskane wyniki mogą być pomocne we właściwej organizacji i wyposażeniu wybiegów dla danieli hodowlanych.

Poziom kortyzolu, a indywidualne zachowanie się zwierząt

W oparciu o porównanie średniego poziomu kortyzolu we krwi u poszczególnych osobników (na podstawie wyników poszczególnych analiz biochemicznych) oraz ich zachowań podczas przynoszenia przez pracownika paszy do koryt nie można jednoznacznie określić istniejącej zależności.

Natomiast taka zależność uwidacznia się analizując poziom kortyzolu oraz wzajemne interakcje pomiędzy zwierzętami podczas pobierania paszy z koryt. Wykazano bowiem, że zwierzęta o wyższej zawartości kortyzolu we krwi wykazywały zachowania bardziej zróżnicowane i agresywne, które w opisie skali testu charakteryzowały punkty 5, 6 i 7. W odróżnieniu, zachowanie osobników o niższym kortyzolu było mniej zróżnicowane i oscylowało (posługując się skalą testu) pomiędzy punktami 4 i 5. Warto także zaznaczyć, że taka różnica zachowań

szczególnie uwidoczniła się w drugiej części okresu badawczego, gdyż podczas początkowych tygodni badań takich różnic nie było.

Podsumowując – poziom kortyzolu we krwi u fermowych danieli zwyczajnych może być wskaźnikiem pomocnym do przewidywania zachowań poszczególnych zwierząt podczas pobierania pokarmu, przy żywieniu grupowym. Może tym samym być pomocny zarówno przy selekcji osobników, jak i ich doborze do poszczególnych grup technologicznych.

Analiza grupowego zachowań podczas obecności osoby/osób postronnych

Wstęp

W przypadków jeleni i danieli fermowych bardzo istotna jest ich bezpośrednia reakcja na obecność człowieka. Codzienna obsługa zwierząt przez pracowników ferm, bądź zwiedzanie ferm przez obce osoby (agroturystyka) mogą wywoływać nieoczekiwane zachowanie zwierząt, wzmacniać zachowania antagonistyczne, lub nawet doprowadzać do wypadków.

Metody (testy)

Opis punktacji poszczególnych testów behawioralnych

Skala	test 1 (1 osoba)	test 2 – grupa osób
a	Opis skali	Opis skali
1	Zwierzę zupełnie nie reaguje na pojawienie się człowieka	Zwierzę zupełnie nie reaguje na pojawienie się ludzi
2	Zwierzę podnosi/odwraca głowę patrząc na idącego człowieka, ale nie zmienia swojego miejsca na zagrodzie (nie oddala się)	Zwierzę podnosi/odwraca głowę słysząc idących ludzi, ale nie zmienia swojego miejsca na zagrodzie (nie oddala się)
3	Zwierzę podnosi/odwraca głowę patrząc na idącego człowieka i po chwili, gdy inne zwierzęta się oddalają podąża za nimi	Zwierzę podnosi/odwraca głowę patrząc na idących ludzi i po chwili, oddala się od ogrodzenia, podążając za innymi zwierzętami

4	Zwierzę podnosi/odwraca głowę patrząc na idącego człowieka i po chwili spokojnie indywidualnie oddala się od ogrodzenia (idąc)	Zwierzę podnosi/odwraca głowę patrząc na idących ludzi i po chwili spokojnie indywidualnie oddala się od ogrodzenia (idąc)
5	Zwierzę przygląda się człowiekowi, ucieka kiedy człowiek wyraźnie zbliża się w jego stronę i inne osobniki też uciekają	Zwierzę przygląda się ludziom, ucieka, kiedy osoby wyraźnie zbliżają się w jego stronę i inne osobniki też uciekają
6	Zwierzę przygląda się człowiekowi, ucieka kiedy człowiek wyraźnie zbliża się w jego stronę	Zwierzę przygląda się ludziom, ucieka kiedy wyraźnie zbliżają się w jego stronę
7	Zwierzę oddala się od ogrodzenia po zauważeniu człowieka, kiedy inne zwierzęta też odchodzą/odbiegają	Zwierzę odbiega od ogrodzenia po zauważeniu ludzi, kiedy inne zwierzęta też odbiegają
8	Zwierzę ucieka szybko biegnąc od ogrodzenia bezpośrednio po zauważeniu idącej osoby	Zwierzę ucieka szybko biegnąc od ogrodzenia bezpośrednio po zauważeniu lub usłyszeniu idących ludzi

Wyniki

Jak wynikało z analizy przeprowadzonego monitoringu w przypadku, kiedy obserwatorami była grupa osób, przez cały okres prowadzenia obserwacji (10 tygodni), średnia wartość testu behawioralnego wahała się między wartością 5 a 6. Natomiast w przypadku, kiedy do ogrodzenia z danielami podchodził pojedynczy obserwator wartość testu niejednokrotnie przekraczała wartość 6, a pod koniec okresu doświadczalnego wartość ta była bliska 7.

Zgodnie z ww. opracowaną skalą, oznacza to, że zwierzęta uciekały od ogrodzenia po zauważeniu jeszcze oddalonego, ale zbliżającego się pojedynczego obserwatora, natomiast przyglądały się spokojnie zbliżającej się grupie ludzi, a reakcja występowała dopiero po ich podejściu do ogrodzenia. Na opisane powyżej zachowania nie wpływała płeć zwierzęcia.

Poziom kortyzolu, a indywidualne zachowanie się zwierząt

Analiza porównawcza poziomu kortyzolu we krwi danieli oraz ich indywidualnych zachowań w stosunku do zbliżających się do kwatery pojedynczych lub grupowych osób postronnych wykazała, że osobniki o niższej zawartości ww. hormonu spokojniej reagowały na wymieniony „czynnik stresowy”. Daniele te, zgodnie ze skalą testu, otrzymywały noty w zakresie 4, 5 i 6. W przeciwieństwie do tego, zwierzęta o wyższym poziomie kortyzolu reagowały szybciej i bardziej nerwowo, a punktacja ich zachowań wahała się od 5 do 8.

Podsumowując – poziom kortyzolu we krwi danieli fermowych może być pomocnym wskaźnikiem do przewidywania potencjalnej reakcji indywidualnych osobników na obecność osób postronnych, zbliżających się do kwatery ze zwierzętami. Tym samym może być to czynnik wykorzystany podczas selekcji osobników, formowania poszczególnych grup technologicznych oraz ich przestrzennego rozmieszczenia na fermie (w zależności od położenia kwater względem dróg, szlaków komunikacyjnych, itp.).