

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE
WYDZIAŁ NAUK O ZWIERZĘTACH I BIOGOSPODARKI

mgr inż. Agnieszka Ziemiańska

**Ocena reaktywności emocjonalnej kur nieśnych
w kontekście ich dobrostanu**

**Assessment of emotional reactivity of laying hens in terms
of their well-being**

Praca doktorska

Doctoral thesis

Promotor:

dr hab. prof. uczelni Iwona Rozempolska-Rucińska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzenci:

prof. dr hab. Danuta Szczerbińska

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

prof. dr hab. Zenon Bernacki

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

Lublin, 2019

Spis treści

Wykaz publikacji wchodzących w skład pracy doktorskiej.....	- 4 -
Streszczenie	- 5 -
Summary	- 7 -
Wstęp.....	- 9 -
Cel pracy:	- 11 -
Materiał i metody	- 12 -
Badana populacja.....	- 12 -
Przebieg doświadczenia.....	- 12 -
Ocena poziomu kortykosteronu.....	- 14 -
Analizy statystyczne	- 15 -
Omówienie wyników i dyskusja	- 16 -
Podsumowanie	- 24 -
Wnioski	- 25 -
Bibliografia.....	- 26 -
Publikacje wchodzące w skład pracy doktorskiej	- 28 -

Wykaz publikacji wchodzących w skład pracy doktorskiej

a) **Kozak Agnieszka**, Kasperek Kornel, Zięba Grzegorz, Rozempolska-Rucińska Iwona. Variability of laying hen behaviour depending on the breed. Asian-Australas Journal of Animal Science. 2019, 32, 7, 1062-1068, DOI: 10.5713/ajas.18.0645

Liczba punktów w roku publikacji: MNISW = 25; IF=1,243

Indywidualny wkład pracy w publikację(70%):zaplanowanie i przeprowadzenie układu doświadczalnego, gromadzenie danych i analiza wyników, redagowanie manuskryptu, korekta po recenzji.

b) **Kozak Agnieszka**, Rozempolska-Rucińska Iwona, Kasperek Kornel, Bownik Adam. Level of stress in relation to emotional reactivity of hens. Italian Journal of Animal Science. 2019, <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1642150>

Liczba punktów w roku publikacji: MNISW = 25; IF=0.990

Indywidualny wkład pracy w publikację (70%):zaplanowanie i przeprowadzenie układu doświadczalnego, gromadzenie danych i analiza wyników, redagowanie manuskryptu, korekta po recenzji.

c) **Kozak Agnieszka**, Kasperek Kornel, Zięba Grzegorz, Rozempolska-Rucińska Iwona. Potential of application of a modified open-field test for selection of laying hens. Animal Science Papers And Reports. 2019. – vol. 37 (2019) no. 3

Liczba punktów w roku publikacji: MNISW = 25; IF=0,725

Indywidualny wkład pracy w publikację (65%):zaplanowanie i przeprowadzenie układu doświadczalnego, gromadzenie danych i analiza wyników, redagowanie manuskryptu.

Łącznie: MNiSW = 75* ; IF = 2,958**

Udział w publikacjach = 68,3%

*Wykaz czasopism naukowych MNiSW

** Web of ScienceTM – Journal Citation Reports[®]

Streszczenie

W ostatnich latach, dzięki wzrastającej świadomości konsumentów, pojawia się pozytywny nurt związany z produkcją zwierzęcą o obniżonych wskaźnikach stresu. Badania wskazują na znaczną zmienność osobniczą związaną zarówno z wpływem stresu na organizm jak i strategią radzenia sobie z niekorzystnym oddziaływaniem czynników środowiskowych. Jednocześnie, w szczególności dla drobiu jest niewiele takich norm, które w szybki i łatwy do zastosowania sposób pozwoliłyby ocenić poziom stresu. Obiektywnym i miarodajnym wskaźnikiem poziomu stresu zwierząt jest poziom kortykosteronu we krwi, ślinie, kale, włosach lub piórach, jednak jego pomiar nie jest prostym i szybkim narzędziem oceny. Innym z wyznaczników może być ogólna kondycja zdrowia czy jakość piór. Wskaźniki te jednak oceniane są subiektywnie, a dla opracowania jednoznacznych norm należy poszukiwać takich, które mogą być ocenione obiektywnie a jednocześnie w szybki i łatwy sposób.

Celem badań było określenie cech behawioru, które ułatwią zdefiniowanie profilu behawioralnego kur nieśnych, ich reaktywności emocjonalnej oraz poziomu stresu a w konsekwencji wpłyną na poprawę dobrostanu ptaków w warunkach chowu fermowego.

Badania przeprowadzono na 150 kurach, w tym 50 rasy zielononóżka kuropatwiana (Zk), 50 rasy polbar (Pb) i 50 rasy leghorn (Lg). Ptaki były w 30 tygodniu życia. Przeprowadzono test otwartego pola, zmodyfikowany o elementy wzbogacające środowisko i wcześniej nie znane ptakom. W boksie umieszczono takie elementy jak: pojemnik z wodą, pojemnik z paszą komercyjną, pojemnik z paszą komercyjną wzbogaconą o drobno pociętą kłosy zbóż, drobno pociętą słomę oraz larwy owadów, piaskownica, lusterko oraz pudło imitujące gniazdo dla kur. Analizowano takie wskaźniki jak czas do podjęcia aktywności ruchowej, czas podjęcia eksploracji otoczenia, czas jaki kura poświęciła na przemieszczanie się w ciągu trwania testu, czas badania poszczególnych obiektów, wielkość powierzchni eksploracji, występowanie zachowań komfortowych oraz fizjologiczno-behawioralnych. Następnie przeprowadzono test bezruchu tonicznego. Oznaczono również poziom kortykosteronu w piórach badanych kur. Pióra zostały ocenione w 5-stopniowej skali w zależności od jakości. W analizach statystycznych przeprowadzono porównania wielokrotne szacunków różnic między rasami dla badanych cech, oszacowano prawdopodobieństwo wystąpienia określonej reakcji w zależności od rasy, określono poziom kortykosteronu w zależności od grupy genetycznej ptaków i jakości piór oraz od prawdopodobieństwa

występowania/braku określonych reakcji fizjologiczno-behawioralnych. Oszacowano także korelacje rangowe Spearmana pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami określającymi zachowanie ptaków.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że ptaki poszczególnych ras różnią się od siebie nie tylko stopniem pobudzenia i reaktywności emocjonalną, ale co bardzo istotne również preferencjami w elementach wzbogacających środowisko. Zapewnienie dobrostanu kurom powinno uwzględniać takie modyfikacje środowiska, które pozwolą na realizację charakterystycznych i istotnych elementów behawioru rasy. Wskaźnikami stresu kur nieśnych może być występowanie takich zachowań jak czyszczenie/wygładzanie piór. Reakcje tego typu mogą stanowić zachowania odcinające, związane z rozładowywaniem emocji doświadczanych przez ptaki, świadcząc jednocześnie o podwyższonym poziomie kortykosteronu. Chcąc ocenić ptaki pod względem ich ciekawości, dociekliwości i pobudliwości można zastosować zmodyfikowany test otwartego pola. Najważniejszymi wskaźnikami wymienionych cech temperamentu są: czas podjęcia eksploracji otoczenia, liczba badanych obiektów, czas poświęcony na ich badanie oraz liczba przekroczonych kwadratów powierzchni. Do wykorzystania w selekcji i praktyce hodowlanej może służyć jeden wskaźnik – czas, w jakim ptak podjął aktywność ruchową.

Różnice w behawiorze ptaków poszczególnych ras wskazują, że nie można traktować kur nieśnych jako jednej grupy zwierząt, o takich samych wymaganiach środowiskowych.

Słowa kluczowe: kury nieśne, testy behawioralne, stres, wskaźniki stresu, reakcje behawioralne

Summary

In recent years, the growing consumer awareness has contributed to a positive trend in animal production ensuring reduced stress indicators. Research shows high ontogenic variability associated with both the effect of stress on the organism and the strategy of coping with the adverse impact of environmental factors. Simultaneously, there are few standards, in particular for poultry production, which would allow assessment of the level of stress in a quick and easily applicable way. An objective and reliable indicator of the stress level of animals is the level of corticosterone in the blood, saliva, faeces, hair, or feathers; yet, the measurement of the parameter is not a simple and fast assessment tool. Another indicator is the general health condition or quality of feathers. Such indicators, however, are assessed subjectively, while unambiguous standards can be developed from indicators that can be assessed objectively, quickly, and easily.

The aim of the study was to determine behavioural traits that will facilitate determination of the behavioural profile of laying hens as well as their emotional reactivity and stress levels, and consequently, contribute to improvement of birds' welfare in farm rearing and breeding conditions.

The investigations involved 150 hens, including 50 Greenleg Partridge (Zk), 50 Polbar (Pb), and 50 Leghorn (Lg) hens. The birds were 30 weeks old. The open-field test applied was modified with elements enriching the environment and previously unknown to the birds. The box contained the following elements: a container with water, a container with commercial feed, a container with commercial feed enriched with finely shredded cereal spikes, finely shredded straw, and insect larvae, a sandpit, a mirror, and a box imitating a hen nest. Such indicators as the latency of undertaking physical activity, the latency of undertaking exploration of the environment, time spent by the hen locomotion during the test, the time of exploration of individual objects, the size of the exploration area, the occurrence of comfort behaviours, and physiological-behavioural responses were analysed. Next, a tonic immobility (TI) test was carried out. The level of corticosterone in hen feathers was determined as well. The feathers were estimated on a 5-point scale depending on the quality. Statistical analyses comprised multiple comparisons of estimates of differences in the examined traits between the breeds were carried out, the probability of a specific reaction was estimated depending on the breed, the corticosterone level was determined depending on the genetic group of birds as well as the quality of feathers and the probability of certain physiological and behavioural reactions. Additionally, Spearman's rank correlations between individual indicators of birds' behaviour were estimated.

The results demonstrate that the birds from the different breeds differ not only in the degree of excitability and emotional reactivity but also in their preferences in the environment-enriching elements, which is highly important. Ensuring the well-being of hens should take into account environmental modifications that will promote characteristic and important elements of the behaviour in the individual breeds. Such behaviours as preening/smoothing feathers may be indicators of the stress in laying hens. Reactions of this type may represent cut-off behaviours associated with relieving emotions experienced by birds and simultaneously indicating an elevated level of corticosterone. A modified open-field test can be used for assessment of birds' curiosity, exploratory behaviour, and excitability. The most important indicators of these temperamental traits include the latency of undertaking exploration of the environment, the number of explored objects, the time of exploration of individual objects, and the number of squares on the surface crossed by the birds. One indicator, i.e. the latency of under taking locomotor activity ,can be used in selection and breeding practice

The differences in the behaviour of birds of the individual breeds indicate that laying hens should not be regarded as one group of animals with the same environmental requirements.

Keywords: laying hens, behavioural tests, stress, stress indicators, behavioural responses

Wstęp

Większość gatunków zwierząt gospodarskich od wielu pokoleń jest poddawanych intensywnej i ściśle ukierunkowanej selekcji, służącej poprawie cech związanych z ich użytkowaniem. Wśród drobiu programy hodowlane dotyczą głównie zwiększenia masy ciała, nieśności czy cech jakości treści jaja i skorupy. Postępowanie takie doprowadziło do znacznych zmian w fizjologii tego gatunku, w wyniku których obecnie użytkowane ptaki znacznie różnią się od swoich dzikich przodków, również pod względem behawioru. Niestety bardzo często, w warunkach fermowych, obserwuje się różnego rodzaju anomalie behawioralne, w tym pterofagię czy kanibalizm. Problemy w zachowaniu powstają, gdy kury są instynktownie motywowane do wykonania jakiś zachowań, ale nie są w stanie ich wyrazić ze względu na ograniczenia np. wielkość klatki, brak elementów wzbogacenia. W wyniku tego powstają inne warianty zachowania, niestety niejednokrotnie prowadzące do zaburzeń behawioralnych.

W ostatnich latach, dzięki wzrastającej świadomości konsumentów, pojawia się pozytywny nurt związany z produkcją zwierzęcą o obniżonych wskaźnikach stresu [Bergman et al., 2017]. Stres pełni bardzo ważną rolę w biologii zwierząt. Jest on wyznacznikiem zdrowia i kondycji, a także pełni funkcję adaptacyjną do zmiennych warunków środowiska. W hodowli zwierząt bardzo ważna jest umiejętność rozpoznawania osobników zestresowanych, mających trudności w utrzymaniu homeostazy organizmu, ponieważ są one swoistymi bioindykatorami zaburzonego środowiska i dobrostanu. Badania wskazują na znaczną zmienność osobniczą związaną zarówno z wpływem stresu na organizm jak i strategią radzenia sobie z niekorzystnym oddziaływaniem czynników środowiskowych [Blas et al., 2007; Romero, 2004]. Jednocześnie, w szczególności dla drobiu jest niewiele takich norm, które w szybki i łatwy do zastosowania sposób pozwoliłyby ocenić poziom stresu. Obiektywnym i miarodajnym wskaźnikiem poziomu stresu zwierząt jest poziom kortykosteronu we krwi, ślinie, kale, włosach lub piórach [np. Weimer et al., 2018; Creel, 2001] jednak jego pomiar nie jest prostym i szybkim narzędziem oceny. Innym z wyznaczników może być ogólna kondycja zdrowia czy jakość piór [Dixon et al., 2008]. Wskaźniki te jednak oceniane są subiektywnie, a dla opracowania jednoznacznych norm należy poszukiwać takich, które mogą być ocenione obiektywnie a jednocześnie w szybki i łatwy sposób.

Poziom stresu i związany z nim dobrostan kur nieśnych stanowi ważny element w przemyśle drobiarskim na całym świecie. Wynika to nie tylko ze wzrastającej świadomości

konsumentów na temat warunków w jakich żyją zwierzęta fermowe ale i z wpływu tych czynników na wynik ekonomiczny produkcji. Poprawa dobrostanu ptaków odbywa się głównie poprzez oddziaływanie na środowisko chowu (zwiększenie powierzchni, elementy wzbogacające itp.) oraz poprzez wykorzystanie oceny zachowania w selekcji ptaków. W przypadku modyfikacji i wzbogacania środowiska może pojawiać się problem związany z różnymi potrzebami środowiskowymi w zależności od rasy. Wydaje się, że poszczególne rasy kur nieśnych, utrzymywane na fermach mogą wykazywać zróżnicowane potrzeby behawioralne, aby zachować stan homeostazy organizmu. Jednocześnie modyfikacje, związane z wprowadzanymi dyrektywami regulującymi sposób utrzymania kur nieśnych, nie przewidują odmiennych warunków środowiska w zależności od rasy. Takie postępowanie nie musi w rzeczywistości prowadzić do ogólnej poprawy dobrostanu kur nieśnych, a ptaki należące do różnych ras mogą wykazywać zróżnicowany poziom stresu, pomimo ujednoliconych warunków utrzymania.

Drugi, trudniejszy sposób poprawy dobrostanu kur związany jest ze zmianami genetycznymi populacji ptaków, na poziomie addytywnym, tak aby dopasować genotyp kur do środowiska bytowania. Kwestia wykorzystania temperamentu ptaków w kryterium selekcyjnym była już poruszana kilkanaście lat temu [np. Siegel, 1993], a mimo to ciągle jest to nierozwiązany problem na fermach komercyjnych. W tym wypadku brakuje jednoznacznych i łatwych do zastosowania narzędzi do oceny temperamentu kur nieśnych pomimo, że prowadzone są już badania z tego zakresu [Rozempolska-Rucińska *et al.*, 2017a,b].

Przedstawione zagadnienia formułują tematykę badawczą prac wskazanych jako niniejsza rozprawa doktorska, której nadrzędną kwestią jest poprawa dobrostanu kur nieśnych, utrzymywanych w warunkach fermowych.

Cel pracy:

Celem badań było określenie cech behawioru, które ułatwią zdefiniowanie profilu behawioralnego kur nieśnych, ich reaktywności emocjonalnej oraz poziomu stresu a w konsekwencji wpłyną na poprawę dobrostanu ptaków w warunkach chowu fermowego. Cel główny był realizowany poprzez zadania cząstkowe:

- ✓ ocena zmienności zachowania oraz różnic w reaktywności emocjonalnej i preferencjach kur nieśnych w zależności od rasy
- ✓ powiązanie reakcji behawioralnych kur nieśnych z poziomem ich stresu i definicja reakcji, ułatwiających fenotypową ocenę poziomu zestresowania ptaków
- ✓ modyfikacja testu otwartego pola i ocena możliwości wykorzystania wyników testu jako kryterium selekcyjne behawioru kur nieśnych

Material i metody

Badana populacja

Badania przeprowadzono na 150 kurach w tym 50 rasy zielononóżka kuropatwiana (Zk), 50 rasy polbar (Pb) i 50 rasy leghorn (Lg). Zielononóżka kuropatwiana jest rodzimą rasą kur, która została opisana pod koniec XIX wieku. Jest ona często spotykana w gospodarstwach ekologicznych. Kury te są przystosowane do warunków ekstensywnego chowu na wolnych wybiegach. Polbar jest polską autoseksingową rasą syntetyczną powstałą w wyniku kojarzeń kur rasy zielononóżka kuropatwiana z kogutami rasy plymouth rock. Utrwalenie cech rasowych polbara nastąpiło w latach 50 ubiegłego wieku. Oba rody (Zk i Pb) utrzymywane są w zamkniętych niselekcjonowanych populacjach objętych programem ochrony zasobów genetycznych. Leghorn należy do najbardziej popularnych kur nieśnych na świecie, przystosowany do chowu intensywnego i poddawany intensywnej selekcji w kierunku użytkowości. Rasy te wybrano ze względu na odmienną użytkowość i historię ich pochodzenia.

Wszystkie ptaki w czasie przeprowadzania doświadczenia były w wieku 30 tygodni. Zwierzęta utrzymywane były w 6 boksach grupowych po 25 kur, obsada wynosiła – 0,3 m²/osobnika. Boksy wyposażone były w poidła kropelkowe, paszociąg oraz gniazda, wyścielane ściółką ze słomy oraz oświetlane 16 godzin na dobę. Testy wykonywano w godzinach od 8-15 przez 6 dni, każdego dnia oceniając 25 ptaków, czyli 1 boks. Wszystkie ptaki były ocenione jednokrotnie.

Przebieg doświadczenia

Wszystkie ptaki zostały poddane testowi otwartego pola [Rodenburg et al., 2003], zmodyfikowanego o zastosowanie wzbogaconego środowiska o różnorodne elementy (MOFT), które wcześniej nie były znane ptakom. W boksie umieszczono elementy wzbogacające takie jak: pojemnik z wodą, pojemnik z paszą komercyjną, pojemnik z paszą komercyjną wzbogaconą o drobno pocięte kłosa zbóż, drobno pociętą słomę oraz larwy owadów, piaskownica, lusterko oraz pudło imitujące gniazdo dla kur. Pojemniki z karmą lub wodą miały na tyle wysokie ścianki zakrywające zawartość, aby ptak musiał do nich blisko podejść. Uznano, że karma powinna zostać wprowadzona, jako obiekt wzbogacający,

ponieważ zainteresowanie jedzeniem i pobieranie pokarmu daje pewność, że zwierzę nie może w tym momencie wykazywać strachu lub doznawać silnego stresu [Forkman et al., 2007].

W celu przeprowadzenia MOFT wykonano specjalny boks obserwacyjny o wymiarach $1,25 \times 1,25\text{m}$, którego podłogę podzielono liniami na 25 kwadratów. Nad boksem umieszczono kamerę rejestrującą zachowanie ptaka w trakcie trwania całego testu. Każdego osobnika nagrywano indywidualnie w boksie testowym przez 600 sekund, a następnie analizowano filmy video. Wszystkie eksperymenty przeprowadzała ta sama osoba. Pomieszczenie eksperymentalne znajdowało się w tym samym budynku fermowym, w którym utrzymywano kury, ale stanowiło oddzielny pokój. Ptaki były przenoszone do pomieszczenia eksperymentalnego bezpośrednio z przedziałów, w których były utrzymywane. Sposób oceny kur w teście otwartego pola przedstawiono w tabeli 1. Spośród 150 ptaków 30 nie podjęło eksploracji otoczenia, w tym 9-Zk, 11-PB, 10-Lg.

Tabela 1. Sposób oceny zachowania się kur podczas wzbogaconego testu otwartego pola

obiekt/zachowanie	sposób pomiaru
czas do wystąpienia aktywności	Czas jaki upłynął od momentu pozostawienia ptaka na podłodze w pomieszczeniu eksperymentalnym do momentu, kiedy pojawiły się pierwsze ruchy np. poruszanie głową, rozglądanie, ale ptak w dalszym ciągu nie przemieszczał się (s)
czas do wystąpienia eksploracji	Czas jaki upłynął od momentu pozostawienia ptaka na podłodze w pomieszczeniu eksperymentalnym do momentu, kiedy rozpoczął przemieszczanie się (s)
czas lokomocji	Czas jaki kura poświęciła na przemieszczanie się w ciągu trwania testu, wyłączając czas aktywności, mierzony w sekundach (s)
czas badania obiektów	Czas jaki kura przeznaczyła na badanie i zainteresowanie poszczególnymi obiektami mierzony w sekundach (s)
powierzchnia eksploracji	Liczba przekroczonych kwadratów przez badaną kurę
woda	Czas spędzony na eksploracji obiektu lub korzystaniu z jego zasobów mierzony w sekundach (s)
pasza komercyjna	Czas spędzony na eksploracji obiektu lub korzystaniu z jego zasobów mierzony w sekundach (s)
pasza wzbogacona	Czas spędzony na eksploracji obiektu lub korzystaniu z jego zasobów mierzony w sekundach (s)
piaskownica	Czas spędzony na eksploracji obiektu lub korzystaniu z jego zasobów mierzony w sekundach (s)

lustro	Czas spędzony na obserwacji lub dziobaniu własnego odbicia w lustrze mierzony w sekundach (s)
schron	Czas spędzony na eksploracji lub przebywaniu w obiekcie mierzony w sekundach (s)
podłoże	Czas spędzony na eksplorowaniu podłoża mierzony w sekundach (s)
wokalizacja	Oceniano w skali punktowej 0÷1, gdzie 0 oznaczało brak wokalizacji, 1– wokalizacja występowała
defekacja	Oceniano w skali 0÷1, gdzie 0 oznaczało brak cechy, 1 występowanie defekacji
zachowania komfortowe	Oceniano w skali 0-1, gdzie 0 oznaczało brak zachowań komfortowych, a 1 występowanie
otrząsanie	Oceniano w skali 0-1, gdzie 0 oznaczało brak otrząsania, 1 występowanie danej cechy

Bezpośrednio po zakończonym teście otwartego pola wykonano test bezruchu tonicznego (TI) opisany przez Jones [1986]. Znieruchomienie wywołane zostało poprzez umieszczenie ptaka na plecach w specjalnej kołysce [Forkman, 2007], lekko przytrzymując za mostek tak, aby głowa mogła swobodnie opaść do tyłu. Mierzono czas do wystąpienia bezruchu (TI1). Po wystąpieniu bezruchu tonicznego eksperymentator zwalniał ucisk, mierzono czas latencji do pierwszego ruchu głowy i prostowania (TI2).

Bezpośrednio po wykonaniu testu bezruchu tonicznego ptaki zostały zważone oraz przeprowadzono ocenę jakości piór ptaków w skali 5-punktowej, przy czym oznaczono: 1- pióra bez uszkodzeń; 2- poniżej 10 uszkodzonych piór; 3-powyżej 10 uszkodzonych piór; 4- wyłysienia, duże braki piór; 5-większość ciała bez piór. Jakość piór potraktowano jako wskaźnik zaburzonego dobrostanu ptaków [de Haas et al., 2013]. Ptaki zostały przebadane pod kątem pasożytów zewnętrznych i nie stwierdzono ich obecności.

Ocena poziomu kortykosteronu

Poziom kortykosteronu w piórach oznaczano według metody Bortolotii i wsp. [2009]. Do badań pobierano drugie, pierwszorzędowe pióro z lewego skrzydła. Pióra przemyto alkoholem izopropylowym, suszono przez 24 godziny w wolnym powietrzu i następnie zważono. Pióra zostały pocięte na drobne fragmenty i umieszczone w 2 ml probówkach. Kolejne, szczególnie opisane procedury biochemiczne do oceny poziomu kortykosteronu znajdują się w pracy - Kozak Agnieszka, Rozempolska-Rucińska Iwona, Kasperek Kornel, Bownik Adam. Level of stress in relation to emotional reactivity of hens. Italian Journal of Animal Science. 2019, <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1642150>

Analizy statystyczne

Rejestrowane cechy nie posiadały rozkładu normalnego, stąd też dane poddano transformacji rang. Porównania wielokrotne z korekcją Bonferroniego szacunków różnic między rasami badanych cech analizowano modelami 2-czynnikowymi, uwzględniając wpływy grupy genetycznej i obiekt zainteresowania. Zastosowano procedurę GLIMMIX (SAS Institute, Cary, NC, USA). Oszacowano również prawdopodobieństwo wystąpienia określonej reakcji w zależności od rasy ptaków. Istotność różnic w tym przypadku weryfikowano analizą wariancji, metodą najmniejszych kwadratów, uwzględniając w modelu stały wpływ grupy genetycznej [Kozak A., Kasperek K., Zięba G., Rozempolska-Rucińska I. Variability of laying hen behaviour depending on the breed. Asian-Australas Journal of Animal Science. 2019, 32, 7, 1062-1068, DOI: 10.5713/ajas.18.0645].

Określono poziom kortykosteronu w zależności od grupy genetycznej ptaków i jakości piór. Poziom kortykosteronu w grupach określono jako średnia najmniejszych kwadratów (lsm) wraz z wielkością błędów standardowych (se). Istotność różnic pomiędzy grupami weryfikowano wieloczynnikową analizą wariancji, procedura GLM. W modelu uwzględniono: stały wpływ grupy genetycznej kur oraz klasę jakości piór.

Określono poziom kortykosteronu w zależności od prawdopodobieństwa występowania/braku określonych reakcji fizjologiczno-behawioralnych kur. Istotność różnic pomiędzy grupami (występowanie reakcji/brak reakcji) weryfikowano wieloczynnikową analizą wariancji, procedura GLM. W modelu uwzględniono: stały wpływ grupy genetycznej oraz stały wpływ poszczególnych reakcji (defekacja, wokalizacja, otrząsanie, zabiegi pielęgnacyjne).

Oszacowano powiązania pomiędzy poziomem kortykosteronu a reakcją behawioralną kur w testach otwartego pola i bezruchu tonicznego. W tym przypadku zastosowano korelacje rangowe Spearmana [Kozak A., Rozempolska-Rucińska I., Kasperek K., Bownik A., Level of stress in relation to emotional reactivity of hens. Italian Journal of Animal Science. 2019, <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1642150>].

Oszacowano korelacje rangowe Spearmana pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami określającymi zachowanie ptaków. W tym przypadku zdefiniowano następujące wskaźniki¹:

Tabela 2. Sposób oceny zachowania kur podczas procedury badawczej

Wskaźnik	Pomiar	Jednostki
MOFT1	czas jaki upłynął od momentu pozostawienia ptaka na podłodze w pomieszczeniu eksperymentalnym do momentu, kiedy pojawiły się pierwsze ruchy np. poruszanie głową, rozglądanie, ale ptak w dalszym ciągu nie przemieszczał się	mierzony w sekundach (s), w przypadku, kiedy ptak przez cały okres badania (600 s) nie wykazał aktywności otrzymywał wartość 600
MOFT2	czas jaki upłynął od momentu pozostawienia ptaka na podłodze w pomieszczeniu eksperymentalnym do momentu, kiedy rozpoczął przemieszczanie się	mierzony w sekundach (s), w przypadku, kiedy ptak przez cały okres badania (600s) nie wykazał eksploracji otrzymywał wartość 600
MOFT3	Zainteresowanie elementem wzbogacającym: pojemnik z wodą, pojemnik z karmą komercyjną, pojemnik z karmą wzbogaconą, schron, lustro, Zainteresowanie oznaczało, że ptak podchodził do obiektu i mógł badać przedmiot dziobem, przyglądać się stojąc przy obiekcie, wejść do obiektu.	Skala punktowa 1-0, gdzie 1 pkt oznaczał podejście i zainteresowanie elementem wzbogacającym, a 0 pkt - brak zainteresowania, max 6 pkt
MOFT4	liczba przekroczonych kwadratów	Wartość minimalna 0, jeśli ptak nie podjąłby eksploracji otoczenia, wartość maksymalna zależała od liczby przekroczonych przez kurę kwadratów
MOFT5	czas jaki kura przeznaczyła na badanie i zainteresowanie elementami wzbogacającymi	w sekundach (s)
MOFT6	czas jaki kura poświęciła na przemieszczanie się w ciągu trwania testu wyłączając czas badania obiektów	w sekundach (s)

¹- [Kozak Agnieszka, Kasperek Kornel, Zięba Grzegorz, Rozempolska-Rucińska Iwona. Potential of application of a modified open-field test for selection of laying hens. Animal Science Papers And Reports. 2019]

Omówienie wyników i dyskusja

Przeprowadzone badania miały zweryfikować, czy stosowana od wielu pokoleń selekcja kur, która pośrednio determinuje behavior ptaków wpłynęła na ich zmienność zachowania, czy ptaki należące do ras różniących się poziomem użytkowości będą również wykazywały odmienny behavior? Uzyskane wyniki badań wskazują, że różnice takie

występują pomiędzy badanymi rasami [Kozak A., Kasperek K., Zięba G., Rozempolska-Rucińska I. Variability of laying hen behaviour depending on the breed. Asian-Australasian Journal of Animal Science. 2019, 32, 7, 1062-1068, DOI: 10.5713/ajas.18.0645].

Zaobserwowano prawie dwukrotnie dłuższy czas do wystąpienia bezruchu tonicznego (TI1) u kur rasy Lg w porównaniu do osobników rasy Zk i Pb i były to różnice statystycznie istotne. Czas trwania bezruchu tonicznego (TI2) u Pb był prawie trzykrotnie krótszy w porównywaniu z Zk, przy statystycznie istotnej różnicy. Nie zaobserwowano istotnych różnic w czasie do wystąpienia aktywności i eksploracji oraz w łącznym czasie lokomocji i badania obiektów pomiędzy badanymi rasami kur. Jednak kury rasy leghorn wielokrotnie przekroczyły liczbę kwadratów podczas trwania testu w porównaniu do kur rasy polbar i zielononózka kuropatwiana.

Tabela 3. Estymatory różnic porównań ras cech definiujących reaktywność emocjonalną ptaków, ich istotności i 95% przedziały ufności.

Rodzaj testu	Cecha (jednostka pomiaru)	rasa		Estymator różnicy	p	Przedział ufności	
						dolny	górnny
TI	Czas do wystąpienia bezruchu tonicznego (s)	Lg	Pb	0,42	0,031	-0,046	0,887
		Lg	Zk	0,52	0,007	0,057	0,991
		Pb	Zk	0,10	0,592	-0,363	0,570
	Czas trwania bezruchu (s)	Lg	Pb	0,35	0,067	-0,110	0,818
		Lg	Zk	-0,17	0,381	-0,632	0,296
		Pb	Zk	-0,52	0,007	-0,986	-0,058
OFT	Czas do wystąpienia aktywności (s)	Lg	Pb	0,13	0,489	-0,332	0,598
		Lg	Zk	0,28	0,154	-0,190	0,740
		Pb	Zk	0,14	0,461	-0,323	0,607
	Czas do wystąpienia eksploracji (s)	Lg	Pb	0,07	0,703	-0,348	0,478
		Lg	Zk	-0,12	0,468	-0,537	0,289
		Pb	Zk	-0,19	0,269	-0,602	0,224
	Powierzchnia eksploracji	Lg	Pb	0,68	0,000	0,231	1,130
		Lg	Zk	0,76	0,000	0,312	1,210
		Pb	Zk	0,08	0,666	-0,369	0,530
	Czas badania obiektów (s)	Lg	Pb	-0,32	0,091	-0,774	0,136
		Lg	Zk	-0,07	0,698	-0,528	0,382
		Pb	Zk	0,25	0,192	-0,209	0,701
	Czas lokomocji (s)	Lg	Pb	-0,27	0,165	-0,748	0,201
		Lg	Zk	-0,06	0,743	-0,539	0,410
		Pb	Zk	0,21	0,288	-0,266	0,684

Wskaźnikami stanu emocjonalnego może być szybkość przemieszczania, wokalizacja, defekacja, wykonywanie czynności pielęgnacyjnych. W przeprowadzonych badaniach wykazano różnice w poziomie tych wskaźników w zależności od rasy. Zaobserwowano wysoko istotną różnicę w prawdopodobieństwie występowania defekacji, zachowań pielęgnacyjnych oraz otrząsania pomiędzy kurami rasy leghorn a kurami rasy zielononózka kuropatwiana i polbar. Prawdopodobieństwo występowania wokalizacji u rasy Pb i Lg było kilkukrotnie wyższe niż u kur rasy Zk.

Tabela 4. Prawdopodobieństwo wystąpienia reakcji w zależności od rasy ptaków.

Cecha (jednostka pomiaru)	Zk		Pb		Lg	
	lsm	se	lsm	se	lsm	se
Prawdopodobieństwo występowania defekacji	0,18 ^B	0,04	0,08 ^B	0,04	0,8 ^A	0,05
Prawdopodobieństwo występowania zachowań komfortowych	0,22 ^B	0,06	0,32 ^B	0,06	0,62 ^A	0,06
Prawdopodobieństwo występowania otrząsania	0,06 ^B	0,04	0,18 ^B	0,04	0,60 ^A	0,05
Prawdopodobieństwo występowania wokalizacji	0,08 ^A	0,05	0,34 ^B	0,05	0,36 ^B	0,05

^{A, B} – średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie pomiędzy rasami przy $P \leq 0.001$

Uwagę zwraca bardzo długi czas jaki ptaki rasy Zk poświęciły na badanie karmy wzbogaconej, wielokrotnie przewyższając czas zainteresowania tym czynnikiem w rasie Pb i Lg. Ptaki nie tylko pobierały karmę, ale przede wszystkim wyrażały potrzebę grzebania i poszukiwania, zaspokajając jedną z podstawowych potrzeb jaką jest ciekawość [Panksep, 2005].

Tabela 5. Estymatory różnic cech definiujących zainteresowanie poszczególnymi obiektami w zależności od rasy, ich istotności i przedział ufności

obiekt	rasa		Estymator różnicy	p	Przedział ufności	
					dolny	górnny
woda	Lg	Pb	-38,16	0,373	-196,12	119,80
	Lg	Zk	5,41	0,899	-152,54	163,36
	Pb	Zk	43,57	0,309	-114,44	201,58
pasza komercyjna	Lg	Pb	221,31	0,000	63,35	379,27
	Lg	Zk	171,29	0,000	13,34	329,24
	Pb	Zk	-50,02	0,243	-208,03	107,99

pasza wzbogacona	Lg	Pb	21,17	0,621	-136,79	179,13
	Lg	Zk	-97,85	0,023	-255,80	60,10
	Pb	Zk	-119,02	0,006	-277,03	38,99
schron	Lg	Pb	126,55	0,003	-31,41	284,51
	Lg	Zk	43,22	0,313	-114,73	201,17
	Pb	Zk	-83,33	0,050	-241,34	74,68
lustro	Lg	Pb	163,93	0,000	5,97	321,89
	Lg	Zk	198,47	0,000	40,52	356,42
	Pb	Zk	34,54	0,420	-123,47	192,55
piaskownica	Lg	Pb	-68,27	0,111	-226,23	89,69
	Lg	Zk	-1,76	0,967	-159,71	156,19
	Pb	Zk	66,51	0,121	-91,50	224,52
podłoże	Lg	Pb	-13,58	0,751	-171,54	144,38
	Lg	Zk	104,49	1,000	-53,46	262,44
	Pb	Zk	118,07	0,769	-39,94	276,08

W przypadku pozostałych ras (Pb i Lg) pasza wzbogacona nie była elementem preferowanym przez kury. Kury rasy leghorn, utrzymywane głównie jako wysokowydajne nioski w chowie intensywnym, wykazały znacznie większe zainteresowanie paszą komercyjną, której pobieranie nie wymaga poszukania części jadalnych, ze względu na formę jednolitego granulatu. Uzyskane wyniki wskazują, że selekcja może znacznie zmienić behawior i preferencje pokarmowe kur.

Elementem wzbogacającym środowisko, który powodował znaczne różnice w zainteresowaniu ras było lustro. Najwięcej czasu na badanie tego obiektu poświęciły leghorny. Ptaki dziobały lustro w okolicy odbitej sylwetki ptaka. Zainteresowanie lustrem może wskazywać na znaczną ciekawość tej rasy. Należy zwrócić uwagę, że w warunkach chowu zamkniętego ta cecha temperamentu nie może być w pełni realizowana.

Zaobserwowano również różnice w zainteresowaniu schronem. Obiekt ten był wyraźnie pomijany przez rasę Pb. Jednocześnie w rasie tej nie stwierdzono, aby któryś z elementów wzbogacających w istotny sposób definiował jej preferencje, tak jak miało to miejsce w przypadku Zk i Lg. Być może jest to efekt pochodzenia tej rasy i komponentów ją tworzących, a więc ciężkich ras i prymitywnej rasy Zk. Stąd też w zachowaniu tych kur występują elementy różniące je znacznie od lekkich, nieśnych ras jak leghorn, ale również występują różnice w stosunku do rasy Zk. Można więc uznać, że mieszańce kur nieśnych utrzymywane w chowie fermowym będą wykazywały różnice w preferencjach i zachowaniu w stosunku do ras wyjściowych.

Uwzględniając różnice w zachowaniu ptaków należących do różnych ras zweryfikowano poziom ich stresu, poprzez określenie kortykosteronu w piórach [Kozak A., Rozempolska-Rucińska I., Kasperek K., Bownik A. Level of stress in relation to emotional reactivity of hens. Italian Journal of Animal Science. 2019].

Tabela 6. Poziom kortykosteronu (ng/ml) w piórach badanych ptaków w zależności od grupy genetycznej

Grupa genetyczna	Cecha	kortykosteron	
		lsm	se
Leghorn (Lg)		4,29 ab	0,21
Polbar (Pb)		4,50 a	0,19
Zielononóżka kuropatwiana (Zk)		3,97 b	0,17

a,b– średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0.05$

Wykazano istotny wpływ grupy genetycznej kur na poziom kortykosteronu w piórach. Najniższy poziom hormonu stwierdzono u rasy zielononóżka kuropatwiana (3.97 ± 0.17) i różnił się on istotnie z poziomem kortykosteronu w rasie Pb (4.50 ± 0.19). Należy zaznaczyć, że oba rasy (Zk i Pb) utrzymywane są w zamkniętych, nieselekcyjowanych populacjach, według założeń wzorca fenotypowego i użyteczności, opracowanego na potrzeby ochrony zasobów genetycznych zwierząt. Różnice w poziomie kortykosteronu wynikają z innych przyczyn niż potencjalny kierunek selekcji, czy system utrzymania. Być może powiązane są z faktem, że zielononóżka kuropatwiana jest najbardziej prymitywną rasą kur spośród badanych. Jest często spotykana w gospodarstwach ekologicznych, ze względu na doskonałe przystosowanie do warunków chowu ekstensywnego. Zatem potrafi sobie radzić z różnorodnymi wyzwaniami środowiska.

W tabeli 7 przedstawiono średni poziom kortykosteronu w dwóch grupach ptaków: u których występowały rejestrowane w teście reakcje lub kiedy nie stwierdzano tych reakcji. Tabela 7. Poziom kortykosteronu (ng/ml) w zależności od prawdopodobieństwa występowania poszczególnych reakcji

Cecha	Brak reakcji		Występowanie reakcji	
	lsm	se	lsm	se
Defekacja	4,14	0,12	4,17	0,16
Przezesywanie/wygładzanie piór dziobem	3,91 a	0,11	4,61 b	0,15
Otrząsanie	4,16	0,12	4,14	0,18
Wokalizacja	4,13	0,11	4,21	0,19

a,b– średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $P \leq 0$

Wykazano, że poziom hormonu stresu jest istotnie wyższy u ptaków, które prezentowały w teście otwartego pola zachowania pielęgnacyjne, takie jak przeczesywanie/wygładzanie piór dziobem. Zachowania pielęgnacyjne u zwierząt służą głównie utrzymaniu higieny, mogą jednak występować jako działanie przerzutowe redukujące pobudzenie lub rozluźniające [Spruijt et al., 1992]. Potwierdza to wynik przeprowadzonego doświadczenia, gdzie zaobserwowano największy poziom kortykosteronu u ptaków, które w teście otwartego pola wykazywały zachowania pielęgnacyjne takie jak przyczesywanie/wygładzanie piór. W tym przypadku reakcje takie mogą pełnić rolę zachowania odcinającego, pozwalającego na obniżenie poziomu stresu. Potwierdza to fakt, że częstość zachowań pielęgnacyjnych u ptaków wzrasta wraz z częstością sytuacji konfliktowych [Manning i Dawkins, 1992]. Wzrost poziomu kortykosteronu u osobników prezentujących zachowania pielęgnacyjne takie jak przeczesywanie/wygładzanie piór jest istotnym spostrzeżeniem tych badań. Zazwyczaj uważa się zachowania pielęgnacyjne za przejaw dobrostanu kur lub ewentualnie elementu ułatwiającego ptakowi powrót do homeostazy. Uzyskane wyniki wskazują, że tym konkretnym zachowaniem (przeczesywanie/wygładzanie piór) ptaki próbują rozładować napięcie emocjonalne, ponieważ zachowania te obserwowano u kur o podwyższonej wartości kortykosteronu. Tym samym ten rodzaj zachowań może być pierwszym wskaźnikiem zaburzonej homeostazy.

W przeprowadzonych badaniach oszacowano także zależności pomiędzy badanymi wskaźnikami zachowania ptaków [Kozak A., Kasperek K., Zięba G., Rozempolska-Rucińska I. Potential of application of a modified open-field test for selection of laying hens. *Animal Science Papers And Reports*. 2019].

Tabela 8. Korelacje rangowe pomiędzy badanymi parametrami dla rasy Pb

Rodzaj testu ¹	MOFT1	MOFT2	MOFT3	MOFT4	MOFT5	MOFT6
MOFT1	*	0,507	0,323	-0,396	-0,312	-0,160
MOFT2	0,000		-0,731	-0,806	-0,755	-0,445
MOFT3	0,022	0,001		0,853	0,734	0,135
MOFT4	0,004	0,001	0,001		0,641	0,459
MOFT5	0,027	0,001	0,001	0,001		-0,407
MOFT6	0,334	0,005	0,416	0,003	0,011	

* Above the diagonal - rank correlation values; below the diagonal – significance level p

¹ – Oznaczenia skrótów MOFT znajdują się w tabeli 2 w części Materiał i metody

Tabela 9. Korelacje rangowe pomiędzy badanymi parametrami dla rasy Zk

Rodzaj testu ¹	MOFT1	MOFT2	MOFT3	MOFT4	MOFT5	MOFT6
MOFT1	*	0,589	0,557	-0,516	-0,558	0,010
MOFT2	0,001		-0,824	-0,818	-0,800	-0,488
MOFT3	0,001	0,001		0,920	0,811	0,076
MOFT4	0,000	0,001	0,001		0,746	0,342
MOFT5	0,001	0,001	0,001	0,001		-0,536
MOFT6	0,954	0,004	0,670	0,050	0,001	

* Above the diagonal - rank correlation values; below the diagonal – significance level p

¹ – Oznaczenia skrótów MOFT znajdują się w tabeli 2 w części Materiał i metody

Tabela 10. Korelacje rangowe pomiędzy badanymi parametrami dla rasy Lg

Rodzaj testu ¹	MOFT1	MOFT2	MOFT3	MOFT4	MOFT5	MOFT6
MOFT1	*	0,749	-0,645	-0,700	-0,689	-0,203
MOFT2	0,001		-0,816	-0,865	-0,835	-0,483
MOFT3	0,001	0,001		0,855	0,797	0,256
MOFT4	0,001	0,001	0,001		0,687	0,553
MOFT5	0,001	0,001	0,001	0,001		-0,198
MOFT6	0,220	0,002	0,120	0,000	0,231	

* Above the diagonal - rank correlation values; below the diagonal – significance level p

¹ – Oznaczenia skrótów MOFT znajdują się w tabeli 2 w części Materiał i metody

Najwyższą zgodność uszeregowania w każdej rasie stwierdzono pomiędzy wskaźnikami MOFT3 i MOFT4. Ptaki, które interesowały się wieloma obiektami

wzbogacającymi (MOFT3) przekroczyły również znaczną liczbę kwadratów pól (MOFT4), co oznacza intensywne przemieszczanie się w czasie testu. Wskaźnik MOFT4 może być w pewnym stopniu kryterium reaktywności ptaka, ponieważ informuje jak intensywnie przemieszczał się ptak w czasie testu – im większa liczba przekroczonych w określonym czasie pól kwadratów tym szybsze przemieszczanie się ptaka w boksie. Przemieszczanie się ptaków w boksie eksperymentalnym jest jedną z cech ocenianych podczas standardowych testów otwartego pola. Intensywne przemieszczanie się w boksie testowym niewątpliwie powiązane jest z pobudzeniem emocjonalnym, które może być związane zarówno z negatywnymi jak i pozytywnymi emocjami [Zimmerman i wsp., 2011; Crino i Breuner, 2015]. Sama reakcja behawioralna zwierzęcia nie informuje jednoznacznie o przeżywanych emocjach i o doznawanym poziomie stresu [Cocrem, 2007]. Odpowiedź behawioralna na określony bodziec może być analogiczna w sytuacji kiedy ptak doświadcza stresu i w sytuacji kiedy nie następuje aktywacja osi HPA [Cockrem i Silverin, 2002]. Badacze podkreślają, że obserwowane reakcje kur mogą być motywowane różnymi emocjami [Marino, 2017; Carvalho i wsp., 2018]. Jednak wynik uzyskany w przeprowadzonym doświadczeniu wskazuje, że przemieszczanie się ptaków w czasie testu było motywowane pozytywnymi emocjami, w tym przypadku ciekawością. Ptaki doświadczające negatywnych emocji nie wykazywałyby zainteresowania obiektami środowiska [np. Rodenburg i wsp., 2004; de Haas i wsp., 2013], a jak stwierdzono w teście korelacja pomiędzy przemieszczaniem się a ilością badanych obiektów była dodatnia i bardzo wysoka, wynosząc odpowiednio dla ras: 0,85- PB, 0,92-Zk, 0,86-L.

Czas badania obiektów (MOFT5) był wysoko istotnie skorelowany z ilością badanych obiektów (MOFT3). Wysoka, blisko 80%, zgodność uszeregowania oznacza, że obydwa wskaźniki oceniają analogiczną cechę, jaką jest prawdopodobnie ciekawość. Ptaki ciekawskie to takie, które interesują się wieloma obiektami dostępnymi w otoczeniu i poświęcają znaczną ilość czasu na badanie tych obiektów [Pearls, i wsp., 2017]. W prowadzonych badaniach wykazano, że ptaki, które interesowały się wieloma obiektami poświęcały również wiele czasu na ich badanie. Jednak wartość korelacji od 0,73 do 0,81 sugeruje, że pomiędzy wskaźnikami istnieją pewne różnice. MOFT5 może wносить dodatkowo informacje o poziomie dociekliwości. Wartość korelacji rangowych pomiędzy liczbą przebadanych obiektów a czasem poświęconym na badanie obiektów sugeruje, że ciekawość i dociekliwość są ze sobą blisko związane, ale jednak nie muszą być jednoznacznie ze sobą utożsamiane. Stwierdzono również wysoko istotną korelację pomiędzy liczbą przekroczonych kwadratów (MOFT4) a czasem badania obiektów (MOFT5). Korelacja na poziomie ponad 0,65 jest dobrym

prognostykiem, ponieważ wskazuje, że dociekliwość nie musi oznaczać kury pobudliwej (wysokie MOFT4). Pobudliwość nie jest cechą pożądaną w hodowli. Analizując uzyskane wyniki należy zwrócić uwagę na wysoką, ujemną wartość korelacji rangowych pomiędzy czasem w jakim kura podjęła eksplorację otoczenia (MOFT2) a pozostałymi wskaźnikami (MOFT3-MOFT5). W prowadzonych badaniach wykazano, że ptaki szybko rozpoczynając eksplorację podeszły do wielu obiektów i poświęciły wiele czasu na ich badanie, a więc wykazywały się wysokim poziomem ciekawości i dociekliwości. Korelacje w zależności od rasy wahały się od -0,76 do -0,84. Świadczy to, że ptaki szybko podejmujące aktywność doznawały pozytywnych emocji.

Podsumowanie

Uzyskane wyniki badań wskazują, że ptaki poszczególnych ras różnią się od siebie nie tylko stopniem pobudzenia i reaktywności emocjonalną, ale co bardzo istotne również preferencjami w elementach wzbogacających środowisko. Zapewnienie dobrostanu kurom powinno więc uwzględniać takie modyfikacje środowiska, które pozwolą na realizację charakterystycznych i istotnych elementów behawioru rasy.

Największą reaktywność emocjonalną stwierdzono u rasy leghorn, co może być wynikiem reakcji skorelowanej w kierunku zwiększenia produktywności kur. Różnice w behawiorze ptaków poszczególnych ras wskazują, że nie można traktować kur nieśnych jako jednej grupy zwierząt, o takich samych wymaganiach środowiskowych. Ustalając więc wymogi dobrostanowe konieczne jest zweryfikowanie jakie elementy są rzeczywiście niezbędne dla danej grupy genetycznej, aby nie zaburzać homeostazy organizmu, ograniczając tym samym występowanie anomalii behawioralnych.

Wskaźnikami stresu kur nieśnych może być występowanie takich zachowań jak czyszczenie/wygładzanie piór. Zachowania tego typu mogą stanowić zachowania odcinające, związane z rozładowywaniem emocji doświadczanych przez ptaki, świadcząc jednocześnie o podwyższonym poziomie kortykosteronu. Kolejnym wskaźnikiem stresu kur może być długość czasu potrzebnego do wystąpienia bezruchu tonicznego. Wzrastająca wartość tego parametru była powiązana z podwyższonym poziomem kortykosteronu.

Chcąc ocenić ptaki pod względem ich ciekawości, dociekliwości i pobudliwości można zastosować zmodyfikowany test otwartego pola. Najważniejszymi wskaźnikami wymienionych cech temperamentu są: czas podjęcia eksploracji otoczenia, liczba badanych

obiektów, czas poświęcony na ich badanie oraz liczba przekroczonych kwadratów powierzchni. Do wykorzystania w selekcji i praktyce hodowlanej może służyć jeden wskaźnik – czas, w jakim ptak podjął aktywność ruchową. Wskaźnik ten jest wysoko istotnie powiązany z pozostałymi cechami określającymi zachowanie ptaków, a jednocześnie łatwy i szybki do oceny w warunkach fermowych. Dzięki temu pojawia się ewentualna szansa na wykorzystanie tego wskaźnika w ocenie behawioru kur, a głównie najważniejszych pod względem hodowlanych cech takich jak ciekawość, strachliwość i pobudliwość emocjonalna.

Wnioski

1. Temperament ptaków i związane z tym preferencje środowiskowe różnią się w zależności od rasy. Nie można traktować kur nieśnych jako jednej grupy zwierząt, o takich samych wymaganiach środowiskowych.
2. Ustalając wymogi dobrostanowe konieczne jest zweryfikowanie jakie elementy są rzeczywiście niezbędne dla danej grupy genetycznej, aby nie zaburzać homeostazy organizmu. Ptaki, których środowisko życia, pozwala realizować swoje potrzeby behawioralne mają najniższy poziom stresu.
3. Wskaźnikami, które mogą służyć do szybkiej i wstępnej oceny poziomu stresu kur nieśnych może być obserwowanie wzrastającej częstotliwości takich zachowań jak czyszczenie/wygładzanie piór.
4. Zmodyfikowany test otwartego pola pozwala określić temperament kur pod względem ich ciekawości, dociekliwości i pobudliwości.
5. Do wykorzystania w ocenie temperamentu takich cech jak ciekawość/strachliwość i pobudliwość emocjonalna może służyć jeden wskaźnik – czas, w jakim ptak podjął aktywność ruchową w teście otwartego pola.

Bibliografia

1. Bergmann S., Schwarzer A., Wilutzky K., Louton H, Bachmeier J, Schmidt P., Erhard M., Rauch E. 2017. Behavior as welfare indicator for the rearing of broilers in an enriched husbandry environment A field study. *Vet Behav.* 19, 90-101.
2. Blas J., Bortolotti G.R., Tella J.L., Baos R., Marchant T.A. 2007. Stress response during development predicts fitness in a wild, long-lived bird. *Natl. Acad. Sci. U S A*, 104, 8880–8884.
3. Bortolotti G.R., Marchant T.A., Blas J., Cabezas S. 2009. Tracking stress: localisation, deposition and stability of corticosterone in feathers. *J. Exp. Biol.* 212(10), 1477-1482.
4. Carvalho R.R., Palma R., Vasconcellos A.S. 2018. An integrated analysis of social stress in laying hens: The interaction between physiology, behaviour, and hierarchy. *Behav. Proces.* 149, 43-51.
5. Cockrem J.F. 2007. Stress, corticosterone responses and avian personalities *J Ornithol* 148 (Suppl 2), 169–178.
6. Cockrem J.F., Silverin B. 2002. Sight of a predator can stimulate a corticosterone response in the great tit (*Parus major*). *Gen Comp Endocrinol* 125, 248–255.
7. Creel S. 2001. Social dominance and stress hormones. *Trends Ecol. Evol.* 16,491–497.
8. Crino O.L., Breuner C.W. 2015. Developmental stress: evidence for positive phenotypic and fitness effects in birds. *J Ornithol.*156, 389–398.
9. de Haas E.N., Kemp B., Bolhuis J.E., Rodenburg T.B. 2013. Fear, stress, and feather pecking in commercial white and brown laying hen parent-stock flocks and their relationships with production parameters. *Poult. Sci.* 92, 2259–2269.
10. Dixon L.M., Duncan J.H., Mason G. 2008. What’s in a peck? Using fixed action pattern morphology to identify the motivational basis of abnormal feather-pecking behaviour. *Anim. Behav.* 76, 1035-1042.
11. Forkman, B., Boissy, A., Meunier-Salaün, M.-C., Canali, E., Jones, R.B., 2007. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiol. Behav.* 92, 340–374.
12. Jones B. 1986. The tonic immobility reaction of the domestic fowl: a review. *Worlds Poult Sci J.* 42(1), 82–96.
13. Manning A., Dawkins M. 1992. An introduction to animal behavior. Cambridge: Cambridge University Press. p. 72–85.

14. Marino L. 2017. Thinking chickens: a review of cognition, emotion, and behavior in the domestic chicken. *Anim Cogn.* 20, 127–147.
15. Panksepp J. 2005. Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans. *Consci Cogn.* 14, 30–80.
16. Pearls D., Griffin A.S., Bartomeus I., Sol D. 2017. Revisiting the open-field test: what does it really tell us about animal personality?. *Anim Behav.* 123, 69-79.
17. Rodenburg T.B., Buitenhuis A.J., Ask B., Uitdehaag K.A., Koene P., van der Poel J.J., et al. 2003. Heritability of feather pecking and open-field response of laying hens at two different ages. *Poult Sci.* 82, 861–7.
18. Rodenburg T.B., Buitenhuis A.J., Ask B., Uitdehaag K.A., Koene P., van der Poel J.J., et al. 2004. Genetic and phenotypic correlations between feather pecking and open-field response in laying hens at two different ages. *Behav Genet.* 34, 407–15.
19. Romero L.M. 2004. Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research. *Trends Ecol Evol.* 19, 249–255.
20. Rozempolska- Rucinska I., Kibala L., Prochniak T., Zieba G., Lukaszewicz M. 2017a. Genetics of the Novel Object Test outcome in laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 193, 73-76.
21. Rozempolska-Rucinska I., Zieba G., Kibala L., Prochniak T., Lukaszewicz M. 2017 b. Genetic correlations between behavioural responses and performance traits in laying hens. *Asian-Australas J Anim Sci.*30 (12), 1674-1678, DOI:10.5713/ajas.16.0436.
22. Siegel P.B. 1993. Behavior-genetic analyses and poultry husbandry. *Poult Sci.* 72, 1-6.
23. Spruijt B.M., van Hooff J.A., Gispen H. 1992. Ethology and neurobiology of grooming behavior. *Physiol Rev.* 72, 825–852.
24. Weimer S.L., Wideman R.F., Scanes C.G., Mauromoustakos A., Christensen K.D., Vizzier-Thaxton Y. 2018. An evaluation of methods for measuring stress in broiler chickens. *Poult Sci.* 97(10), 3381-3389.
25. Zimmerman P.H., S.A.F. Buijs, J.E. Bolhuis, L.J. Keeling. 2011. Behaviour of domestic fowl in anticipation of positive and negative stimuli. *Anim. Behav.* 81, 569.

Publikacje wchodzące w skład pracy doktorskiej

1. **Kozak Agnieszka**, Kasperek Kornel, Zięba Grzegorz, Rozempolska-Rucińska Iwona. Variability of laying hen behaviour depending on the breed. Asian-Australasian Journal of Animal Science. 2019, 32, 7, 1062-1068, DOI: 10.5713/ajas.18.0645
2. **Kozak Agnieszka**, Rozempolska-Rucińska Iwona, Kasperek Kornel, Bownik Adam. Level of stress in relation to emotional reactivity of hens. Italian Journal of Animal Science. 2019, <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1642150>
3. **Kozak Agnieszka**, Kasperek Kornel, Zięba Grzegorz, Rozempolska-Rucińska Iwona. Potential of application of a modified open-field test for selection of laying hens. Animal Science Papers And Reports. 2019. vol. 37 (2019) no. 3