

# NIETECHNICZNE STRESZCZENIE DOŚWIADCZENIA

1. Tytuł projektu: **Efekty aklimatyzacji do obniżonej temperatury u gryzoni:**

**ćwiczenia do kursu „Fizjologia ekologiczna”**

2. Czas trwania projektu: 5 lat (5 cykli kształcenia, jedno zajęcie w każdym cyklu)

3. Słowa kluczowe (maksymalnie 5 słów): metabolizm, energetyka, stałocieplność, temperatura, aklimatyzacja

4. Cel projektu (art. 3 ustawy) (wpisać odpowiednią kategorię z poniższych):

H. Badania w celu kształcenia na poziomie szkolnictwa wyższego lub szkolenia w celu nabycia lub doskonalenia kompetencji zawodowych

A. Badania podstawowe

B. Badania translacyjne lub stosowane

C. Badania mające na celu zachowanie gatunku

D. Badania z zakresu medycyny sądowej

E. Badania zapewniające poprawę dobrostanu zwierząt lub warunków chowu lub hodowli zwierząt gospodarskich

F. Badania w celu opracowania i produkcji produktów leczniczych, środków spożywczych, pasz lub innych substancji lub produktów, lub badań ich jakości, skuteczności lub bezpieczeństwa stosowania

G. Badania w celu ochrony środowiska naturalnego

H. Badania w celu kształcenia na poziomie szkolnictwa wyższego lub szkolenia w celu nabycia lub doskonalenia kompetencji zawodowych

## 5. OPIS PLANOWANEGO DOŚWIADCZENIA

Należy określić cel naukowy lub edukacyjny doświadczenia, w tym przewidywane szkody, jakie może ono spowodować u wykorzystywanych zwierząt, i korzyści, jakie przyniesie ono dla rozwoju nauki i dydaktyki. Maksymalnie 250 słów, tekst musi być zrozumiały dla niespecjalisty.

Kurs przeznaczony jest dla studentów biologii na „ścieżce” indywidualnego kształcenia, na której nauczanie oparte jest na uczestniczeniu w doświadczeniach bliskich faktycznie prowadzonym badaniom naukowym. Ważnym elementem tego kształcenia jest prowadzenie badań na zwierzętach – a więc posługiwanie się jednym z podstawowych narzędzi badawczych w naukach biomedycznych oraz fizjologii porównawczej i ekologicznej. Inaczej niż w typowych ćwiczeniach, w których studenci wykonują obserwacje czy pomiary dotyczące poszczególnych zjawisk w oderwaniu od całego procesu poznawczego, w ramach tego kursu studenci wykonują wspólnie (pod nadzorem prowadzącego) kompletny eksperyment, dotyczący kwestii o ważnym znaczeniu zarówno w fizjologii ekologicznej jak i fizjologii środowiskowej człowieka: procesu aklimatyzacji do niskich temperatur, zależności tempa procesów fizjologicznych od masy ciała, płci i czynników genetycznych.

Doświadczenie będzie wykonane na samcach i samicach nornic rudych z eksperymentu selekcyjnego, z linii selekcionowanych w kierunku wysokiego poziomu wysiłkowego metabolizmu tlenowego (linie A: „Aerobic”) i linii nioselekcionowanych (C: „Control”). Zwierzęta te zostaną podzielone na dwie równoliczne grupy: poddane stopniowej aklimatyzacji do obniżonej temperatury otoczenia (+8°C) i utrzymywane w standardowej temperaturze hodowlanej (+20°). Wykonane zostaną pomiary tempa konsumpcji i strawności pokarmu (pozwalające na obliczenie energetycznych kosztów utrzymania),

pomiary spoczynkowego tempa metabolizmu i maksymalnej termogenezy, oraz (*post mortem*) pomiary masy narządów wewnętrznych i długości jelit. Wyniki eksperymentu pozwolą na zilustrowanie bezpośredniego efektu obniżonej temperatury na koszty utrzymania zwierząt stałocieplnych, fizjologicznych efektów aklimatyzacji do obniżonej temperatury, wpływu masy ciała i płci, a także interakcji między czynnikami środowiskowymi (temperatura) i genetycznymi (różnice między nornicami z różnych linii selekcyjnych).

**Doświadczenie wykonywane jest na zwierzętach przeznaczonych w ramach stałej hodowli do likwidacji. Stosowane są wyłącznie procedury o co najwyżej łagodnej klasie dotkliwości.**

## 6. LICZBA ORAZ GATUNKI ZWIERZĄT PLANOWANYCH DO WYKORZYSTANIA W DOŚWIADCZENIU

Badania będą wykonane na pospolitym gryzoni, nornicy rudej (*Myodes=Clethrionomys glareolus*), na osobnikach z eksperymentalnej hodowli prowadzonej w Instytucie Nauk o Środowisku UJ. W każdym rocznym cyklu kształcenia wykorzystanych zostanie 16 osobników: po dwa osobniki reprezentujące każdą podgrupę definiowaną przez trzy czynniki: grupa selekcyjna (linie A i C), grupa aklimatyzacji termicznej (+8°C lub 20°C) i płci (samice i samce). Zaplanowana liczba zwierząt jest więc minimalna w metodologicznie poprawnym eksperymencie trójczynnikiem z powtórzeniami: 2 osobniki  $\times 2 \times 2 = 16$ . Taka liczba zwierząt nie jest wystarczająca do wiarygodnego oszacowania determinowanych genetycznie różnic między liniami selekcyjnymi, ale w analizach statystycznych studenci będą mogli wykorzystać także wyniki uzyskane w poprzednich latach.

Niniejszy wniosek składany jest na okres pięciu lat, stąd łączna planowana liczba zwierząt wynosi  $16 \times 5 = 80$ .

## 7. OPIS UWZGLĘDNIENIA ZASAD ZASTĄPIENIA, OGRANICZENIA I UDOSKONALENIA<sup>1</sup>

**UWAGA: Zalecony we wzorze wniosku schemat informacji dla tego punktu jest całkowicie nieadekwatny dla wniosku dotyczącego badań wykonywanych dla celów edukacyjnych, gdyż jest całkowicie podporządkowany projektom mającym na celu uzyskanie nowej wiedzy. W związku z brakiem adekwatnego wzorca, przedstawiam uzasadnienie podporządkowane literalnie odczytanemu tytułowi tej części wniosku:**

1. Zasada zastąpienia: Cele edukacyjne przedstawione we wniosku nie mogą być osiągnięte przez zastąpienie badań na zwierzętach kręgowych badaniami na bezkręgowcach, ani nawet na tzw. kręgowcach niższych (np. rybach), gdyż dotyczą procesów fizjologicznych mających przebieg radykalnie u zwierząt stałocieplnych (w tym człowieka) niż u zmiennocieplnych. Ponieważ badania dotyczą procesów zachodzących na poziomie całych organizmów, nie mogą być zastąpione badaniami *in vitro*. Ze względów na ogólne cele kształcenia, które obejmują również nauczanie prawidłowego

<sup>1</sup> Przy wypełnianiu wzorować się na instrukcji wypełniania wniosku W1 punkt. 8

postępowania ze zwierzętami, nie mogą być też zastąpione symulacjami komputerowymi.

2. Zasada ograniczenia: Badania zostaną wykonane na przeznaczonych do likwidacji zwierzętach z hodowli eksperymentalnej (prowadzonej na podstawie odrębnego zezwolenia). Tak więc wykonanie tych ćwiczeń praktycznych nie będzie się wiązało ze zwiększeniem ogólnej liczby zwierząt wykorzystywanych w badaniach. Liczba użytych zwierząt jest zminimalizowana do poziomu pozwalającego na indywidualne, samodzielne wykonanie przez każdego studenta ostatniego etapu badań – sekcji i pomiarów morfometrycznych. Jednakże włączenie do analiz statystycznych wyników uzyskanych w poprzednich latach, pozwoli studentom na wykonanie analiz statystycznych na próbie adekwatnie licznej do testowanych hipotez. Zakładane cele dydaktyczne nie są realizowane w ramach innych kursów dla tej gry studentów.

3. Zasada udoskonalenia: Procedura zaplanowana w tym doświadczeniu została podporządkowana osiągnięciu zamierzonego celu edukacyjnego przy minimalizacji uciążliwości dla zwierząt. Z tego powodu warunki eksperymentu są w kilku punktach łagodniejsze niż takie, które byłyby wymagane w doświadczeniu mającym na celu uzyskanie nowej wiedzy:

a) Aklimatyzacja będzie prowadzona tylko do relatywnie wysokiej temperatury  $+8^{\circ}\text{C}$ , a więc dużo wyższej niż w analogicznych eksperymentach badawczych na drobnych gryzoniach (w tym na nornicach), w których temperatura w jakiej przebywają zwierzęta jest obniżana nawet znacznie poniżej  $0^{\circ}\text{C}$ . Zastosowana procedura nie byłaby adekwatna w doświadczeniu naukowo-badawczym, gdyż z pewnością nie prowadzi do osiągnięcia pełnej aklimatyzacji do niskich temperatur, ale jest wystarczająca do zrealizowania celu edukacyjnego – gdyż pozwoli na zaobserwowanie najważniejszych efektów takiej aklimatyzacji.

b) W eksperymencie nie będzie uwzględniana grupa eksponowana bezpośrednio na niską temperaturę, bez stopniowej aklimatyzacji.

c) Pomiar metabolizmu spoczynkowego będzie krótszy niż wymagany w badaniach naukowych, w których zwykle mierzy się tempo metabolizmu spoczynkowego po dłuższym okresie głodzenia, w stanie post-absorpcyjnym (tzw. metabolizm podstawowy). Skrócona procedura pomiaru nie dostarczy danych odpowiadających wymogom badawczym, ale uzyskane wyniki będą wystarczające do realizacji celów edukacyjnych.

d) Pomiar metabolizmu spoczynkowego będzie prowadzony w temperaturze  $26^{\circ}\text{C}$ , a nie w temperaturze  $28-30^{\circ}\text{C}$ , pozwalającej na zmierzenie metabolizmu podstawowego, który – z definicji – musi być prowadzony w tzw. „temperaturze termoneutralnej”. Jednakże, temperatura „termoneutralna” nie jest dla nornic temperaturą „komfortową”: w temperaturze  $28^{\circ}\text{C}$  niektóre osobniki wykazują już objawy hipertermii. Wyniki pomiarów w  $26^{\circ}\text{C}$  nie byłyby więc adekwatne w badaniach naukowych mających na celu pomiar metabolizmu podstawowego, ale będą wystarczające do osiągnięcia zamierzonego celu edukacyjnego.

Ponadto, opracowana przez nasz zespół procedura pomiaru maksymalnej termogenezy pozwala na oszacowanie tej wartości bez narażania zwierząt na skutki ekspozycji na niską temperaturę.

8. Projekt jest objęty oceną retrospektywną<sup>2</sup>

☐ TAK - na podstawie art. 53 ust. 1 ustawy

☐ TAK - na podstawie art. 53 ust. 3 ustawy

☒ NIE

---

<sup>2</sup> Wypełnia właściwa lokalna komisja etyczna ds. doświadczeń na zwierzętach. Należy zaznaczyć właściwe pole.