

# NIETECHNICZNE STRESZCZENIE DOŚWIADCZENIA

## 1. TYTUŁ PROJEKTU

**„Wpływ produktów sojowych wzbogaconych we fruktany na wybrane parametry gospodarki wapniowej i lipidowej w organizmach szczurów doświadczalnych”**

2. CZAS TRWANIA PROJEKTU: **9 tygodni** (10 - dniowy okres adaptacyjny oraz 8 tygodni właściwego doświadczenia żywieniowego)

3. SŁOWA KLUCZOWE (maksymalnie 5 słów): soja, fruktany, wapń, gospodarka lipidowa, szczur Wistar

4. CEL PROJEKTU (art. 3 ustawy) (wpisać odpowiednią kategorię z poniższych) **A**

### 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.

Celem naukowym projektu jest określenie wpływu diety niedoborowej w wapń (40% deficytu) z udziałem pasty sojowej wzbogaconej we fruktany na wybrane parametry gospodarki wapniowej i lipidowej w organizmach szczurów.

Zainteresowanie soją (*Glycine max L. Merr*), zarówno wśród naukowców, jak i konsumentów, wynika z jej bogatego składu chemicznego. Nasiona soi zawierają niemal 40% białka (wyróżniającego się wśród surowców roślinnych bogatym składem aminokwasowym), około 18% tłuszczu (zawierającego m.in. kwas linolowy oraz kwas  $\alpha$ -linolenowy należące do niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych), a także składniki mineralne (wapń, fosfor, potas) oraz fitoestrogeny. Wiele badań sugeruje, że dieta z udziałem produktów sojowych wywiera korzystny wpływ na zdrowie. Jest to związane m.in. z korzystnym profilem kwasów tłuszczowych. Cechą charakterystyczną jest tu proporcjonalnie wysoka zawartość kwasu linolowego, który wykazuje korzystne działanie na gospodarkę lipidową organizmu, wpływając na obniżanie poziomu cholesterolu frakcji LDL we krwi. Soja jest ceniona także ze względu na zawartość fitoestrogenów (zwłaszcza genisteiny i daidzeiny). Izoflawony poprawiają pracę układu odpornościowego, jak również posiadają zdolność obniżania ryzyka rozwoju chorób nowotworowych. Co bardzo istotne, wykazują one działanie ochronne na mięsień sercowy, jak również wywierają pozytywny efekt na kondycję kości. Wyniki badań epidemiologicznych wskazują, że izoflawony obecne w soi i jej produktach mogą odgrywać istotną rolę w profilaktyce osteoporozy. Mają one bowiem zdolność do hamowania osteoklastów i pobudzania działania osteoblastów. Dzięki działaniu estrogenopodobnemu wydaje się, że związki te mogą być skuteczne w sytuacji, gdy estrogenów brakuje, a więc w okresie menopauzy.

Do związków będących naturalnymi składnikami naszej diety, o udowodnionych właściwościach prozdrowotnych, należą także fruktany. Występują one m.in. w cykorii, topinamburze, karczochach, bananach, czosnku i cebuli. Do najbardziej cenionych właściwości tych węglowodanów należą nie tylko ich właściwości prebiotyczne czy antykancerogenne, ale i korzystny wpływ na profil lipidowy oraz zwiększanie biodostępności składników mineralnych (szczególnie wapnia).

Biologiczna weryfikacja prozdrowotnych właściwości pasty sojowej wzbogaconej we fruktany planowana jest z udziałem szczurów rasy Wistar. Trzydzieści dwie (n=32) samice w wieku 12 miesięcy zostaną losowo przydzielone do 4 grup doświadczalnych. W trakcie trwania eksperymentu zwierzęta będą żywione półsyntetyczną dietą AIN'93 M (wg Reeves) z zalecaną (dieta kontrolna – K) bądź obniżoną (diety niedoborowe - N) ilością wapnia w diecie. Ponadto, w składzie diety przeznaczonych dla grup eksperymentalnych znajdą się fruktany (8% w diecie, preparat Beneo Orafit Synergy 1 – dieta NF) bądź pasta sojowa (dieta NSF) wzbogacona we

fruktany (ilość pasty zostanie dobrana tak, by zapewnić 8% fruktanów na 1 kg diety). Po 8 tygodniach żywienia (z cotygodniową kontrolą masy ciała), szczury zostaną poddane eutanazji w celu pobrania materiału biologicznego (krew, wątroba, nerki, kości udowe i piszczelowe, serce oraz tkanka tłuszczowa) do analiz (m.in. badania fizykochemiczne, biochemiczne, chemiczne, histologiczne).

Wyniki przeprowadzonych badań przyczynią się do ustalenia wpływu diety zawierającej produkt sojowy wzbogacony we fruktany na wybrane aspekty gospodarki wapniowej oraz lipidowej w warunkach niedoboru Ca w diecie. Deficyt tego pierwiastka jest bowiem powszechnie spotykany w różnych grupach populacyjnych. Z kolei problem osteoporozy dotyczy szczególnie kobiet, gdyż jednym z głównych czynników ryzyka – oprócz żywieniowych – jest niedobór estrogenów (menopauza). W tym kontekście upatruje się znaczenia izoflawonów sojowych, których również dostarczy badany produkt. Tymczasem ograniczenie zaburzeń gospodarki lipidowej w organizmie sprzyjałoby zapobieganiu rozwojowi niealkoholowego stłuszczeniowego zapalenia wątroby, a także chorób sercowo-naczyniowych, stanowiących jedną z głównych przyczyn zgonów na świecie.

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

**Szczury rasy Wistar, liczba zwierząt: 32**

## 7. OPIS UWZGLĘDNIENIA ZASAD ZASTĄPIENIA, OGRANICZENIA I UDOSKONALENIA

W czasie planowania eksperymentu, dokonano przeglądu literatury dotyczącej tematyki wpływu diety zawierającej soję, a także fruktany (bazy danych: PUBMED, Google Scholar, Web of Science, Science Direct) na gospodarkę wapniową i lipidową. W poszukiwaniach wykorzystano następujące słowa kluczowe: *soja*, *fitoestrogeny*, *fruktany*, *wapń*, *profil lipidowy*, *szczur*. Na podstawie analizy literatury stwierdzono, iż nie przeprowadzono do tej pory badań dotyczących wpływu produktu sojowego (pasty sojowej) wzbogaconego we fruktany (Beneo Orafit Synergy1) w omawianym zakresie. W badaniach zaplanowano żywienie zwierząt dietą z 40% deficytem wapnia, jako że niedobór tego pierwiastka występuje powszechnie w diecie różnych grup populacyjnych. Zaburzenia gospodarki wapniowej w niekorzystny sposób wpływają na stan kości, zwiększając tym samym ryzyko rozwoju osteoporozy. Z kolei

zaburzenia gospodarki lipidowej stanowią podłoże wielu poważnych chorób, w tym schorzeń układu krążenia.

Uwzględniając zasadę zastąpienia zdecydowano o wykorzystaniu w planowanym doświadczeniu szczurów szczepu Wistar, jako uznanego, popularnego i wiarygodnego modelu zwierzęcego do badań tego typu. Według dostępnej obecnie wiedzy niemożliwe jest wykorzystanie w tym celu zwierząt o niższym stopniu rozwoju.

Liczba zwierząt planowanych do użycia w doświadczeniu została określona na podstawie znajomości odchylenia standardowego wybranych parametrów, które zostało oszacowane na podstawie poprzednich doświadczeń własnych oraz danych literaturowych. Wykorzystanie takiej liczby zwierząt ma na celu zminimalizowanie wpływu zmienności międzyosobniczej na wyniki planowanego badania, a także ograniczenie wystąpienia błędu I rodzaju (zasada ograniczenia).

Ze względu na dobrostan zwierząt i brak konieczności zbiórki moczu czy kału odstąpiono od umieszczenia ich pojedynczo w klatkach oraz zastosowania w tym celu klatek metabolicznych. Przez cały okres doświadczenia zwierzęta przebywać będą w standardowych klatkach, wyłożonych ściółką i ze wzbogaceniem środowiska bytowania.

Uśmiercanie zwierząt laboratoryjnych poprzez przedawkowanie znieczulenia barbituranami (Morbital) jest metodą ogólnie znaną i dopuszczoną do stosowania przez ustawodawcę. Ww. metodę uśmiercania wybrano na podstawie wieloletniej praktyki. Pozwala ona na prawidłowe pobranie materiału biologicznego.

W celu ograniczenia stresu zwierzęcia planuje się zastosowanie metod łagodzących, tj. uśmiercanie zwierząt pojedynczo, w osobnym, przeznaczonym do tego celu pomieszczeniu (zasada udoskonalenia).