



The Poznań University of Life Sciences

The Faculty of Food Science and Nutrition

Iskandar Azmy Harahap, M.Sc.

**Badanie wpływu izoflawonów i probiotyków na biodostępność i
gospodarkę wapnia – badania *in vitro* i *in vivo***

The study on the impact of isoflavones and probiotics on calcium bioaccessibility and calcium
status – *in vitro* and *in vivo* studies

Doctoral dissertation in the field of agricultural science
in the discipline of food science and nutrition

Scientific Supervisor:
prof. dr hab. n. med. i n. o zdr. Joanna Suliburska
Department of Human Nutrition and Dietetics
Faculty of Food Science and Nutrition
Poznań University of Life Sciences

Poznań, 2024

Streszczenie

Wstęp. Niedobór wapnia jest istotnym problemem zdrowotnym dla kobiet po menopauzie, przyczyniając się do osteoporozy, która charakteryzuje się zmniejszoną gęstością kości i zwiększonym ryzykiem złamań. Stosowane leki, takie jak bisfosfoniany, mogą powodować skutki uboczne, co podkreśla potrzebę poszukiwania bezpieczniejszych i długoterminowych alternatyw.

Cel. Niniejsza dysertacja przedstawia badania potencjału izoflawonów sojowych i probiotyków w zwiększaniu biodostępności wapnia i poprawie zdrowia kości, szczególnie w kontekście osteoporozy po menopauzie. Celem badań było określenie wpływu izoflawonów i probiotyków na biodostępność wapnia i metabolizm kości.

Materiał i metody. Przeprowadzono badania *in vitro* i *in vivo*. Komórki osteoblastopodobne Saos-2 użyto do oceny wpływu daidzeiny, tempehu i *Lactobacillus acidophilus* na zawartość wapnia w komórkach i różnicowanie komórek kości. Model eksperymentalny ze szczurami po owariektomii (OVX) zastosowano do oceny wpływu spożycia tempehu, daidzeiny oraz ich kombinacji z *L. acidophilus* na gospodarkę wapnia, ekspresję transporterów wapnia i biomarkery metabolizmu kości. Badanie kliniczne z udziałem kobiet po menopauzie oceniało wpływ codziennej suplementacji *L. acidophilus* na gospodarkę wapnia, biomarkery metabolizmu kości i gęstość mineralną kości (BMD).

Wyniki. Wyniki wykazały, że w badaniu *in vitro* daidzeina, tempeh i *L. acidophilus* nie zwiększały znacząco zawartości wapnia w komórkach Saos-2, ale wykazały potencjał w promowaniu różnicowania komórek kości. W modelu szczurów OVX codzienne spożywanie tempehu i daidzeiny poprawiło gospodarkę wapnia, zwiększyło ekspresję transporterów wapnia i pozytywnie wpłynęło na biomarkery metabolizmu kości. Te efekty były porównywalne z obserwowanymi po stosowaniu bisfosfonianów. Ponadto, kombinacja *L. acidophilus* i produktów zawierających izoflawony, w tym tempehu i daidzeiny, wykazała korzystny wpływ na poziomy wapnia w kościach udowych i biomarkery metabolizmu kości. Ta kombinacja wpływała również na parametry hematologiczne i profile lipidowe, chociaż prowadziła do podwyższonych poziomów glukozy we krwi. W badaniu klinicznym z udziałem kobiet po menopauzie codzienna suplementacja *L. acidophilus* nie wpłynęła znacząco na wartości BMD, ale stabilizowała obrót kostny. Zaobserwowano jednak, że suplementacja probiotykami zaburzała stężenie wapnia i glukozy w krwi. Wyniki tej dysertacji sugerują, że izoflawony sojowe i probiotyki stanowią obiecujące strategie żywieniowe dla poprawy zdrowia kości. Tempeh, daidzeina i *L. acidophilus* mają potencjał żywieniowy w poprawie gospodarki wapnia i metabolizmu kości, szczególnie w warunkach po menopauzie. Jednakże obserwowane skutki uboczne, takie jak podwyższony poziom glukozy we krwi, podkreślają konieczność dalszych badań klinicznych.

POZNAN, 17. 09. 2024 r

ISKANDAR HARAHAP

