

**BADANIE WPŁYWU OPORNEJ DEKSTRYNY NA WYBRANE MARKERY  
ZDROWOTNE *IN VITRO* ORAZ *IN VIVO***

mgr inż. Michał Włodarczyk

Promotor:

prof. dr hab. inż. Katarzyna Śliżewska

Promotor:

dr hab. Renata Barczyńska-Felusiak, prof. uczelni

## Streszczenie

W krajach wysoko rozwiniętych zaczęto zwracać większą uwagę na utrzymanie zdrowych nawyków żywieniowych społeczeństwa, gdyż zaobserwowano zwiększony wskaźnik otyłości u dzieci. Istnieje wiele rodzajów żywności dedykowanej dzieciom, ale wciąż brakuje żywności funkcjonalnej, która poprawia ich ogólny stan zdrowia m.in. poprzez wspomaganie mikrobioty jelitowej i utrzymanie prawidłowej masy ciała. Wiele rodzajów błonnika ma niekorzystny wpływ na właściwości sensoryczne posiłków lub na układ pokarmowy, dlatego też duże znaczenie ma produkcja modyfikowanych błonników pokarmowych, które w niewielkim stopniu (lub wcale) wpływają na smak posiłków, a posiadają zalety prebiotyków, takie jak modulowanie składu mikrobioty jelitowej, wzmacnianie sytości i poprawianie parametrów metabolicznych człowieka.

W prezentowanych badaniach testowano oporną dekstrynę ze skrobi ziemniaczanej o właściwościach prebiotycznych jako potencjalny dodatek do innowacyjnych preparatów warzywno-owocowych, które zaliczane są do kategorii żywności funkcjonalnej i mają przede wszystkim wspomagać odchudzanie dzieci z nadwagą oraz pozytywnie wpływać na wybrane markery zdrowotne poprzez indukowanie zmian w mikrobiocie jelitowej. Postawiono hipotezę, że oporna dekstryna będzie stanowić efektywne źródło węgla dla bakterii jelitowych i spowoduje pozytywną zmianę w profilach metabolicznych dzieci z nadwagą.

Badanie *in vitro* miało na celu ocenę przydatności odpornej dekstryny jako źródła węgla dla wzrostu bakterii jelitowych w wspólnej hodowli (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *E. coli*, *Clostridium*, *Bacteroides*). Ponadto oceniano takie parametry jak: indeks prebiotyczny odpornej dekstryny oraz pH. Następnie oceniono wpływ odpornej dekstryny na wybrane markery zdrowotne, takie jak stężenie kwasu mlekowego, SCFA (kwasów mrówkowego, octowego, propionowego, masłowego, walerianowego), BCFA (kwasu izomasłowego i izowalerianowego) oraz aktywność enzymów kałowych ( $\alpha$ -glukozydazy,  $\beta$ -glukozydazy,  $\alpha$ -galaktozydazy,  $\beta$ -galaktozydazy,  $\beta$ -glukuronidazy).

Badanie *in vivo* miało na celu zbadanie wpływu preparatu warzywno-owocowego z dodatkiem odpornej dekstryny na ww. markery zdrowotne. Ponadto porównano wyżej wymienione markery zdrowotne pomiędzy grupami dzieci z nadwagą i z prawidłową masą ciała.

Aktywność wybranych enzymów bakteryjnych oznaczono metodami spektrofotometrycznymi. Reakcje polegały na odłączeniu przez enzym cząsteczki p-nitrofenolu z substratu specyficznego dla danego enzymu. Natomiast, stężenie kwasu mlekowego, SCFA i BCFA analizowano za pomocą metody HPLC.

Wyniki badań *in vitro* wykazały, że bakterie jelitowe wyizolowane z próbek kału wykazywały lepszą dynamikę wzrostu na podłożu wzbogaconym o oporną dekstrynę z wyraźną dominacją szczepów probiotycznych (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*), co znalazło odzwierciedlenie w dodatniej wartości indeksu prebiotycznego. Ponadto, dodatek odpornej dekstryny powodował obniżenie pH hodowli wspólnej w czasie. Porównanie metabolitów fermentacji odpornej dekstryny i glukozy (kontrolnie) przez wybrane szczepy bakterii jelitowych wykazało wyraźnie podwyższone stężenie SCFA, przy równoczesnym obniżeniu stężenia BCFA w próbkach. Ponadto, gdy bakterie hodowano w podłożu z oporną dekstryną, stężenie potencjalnie mutagennych enzymów kałowych, tj.  $\beta$ -glukozydazy,  $\beta$ -glukuronidazy, uległo znacznemu obniżeniu w porównaniu do hodowli z glukozą.

Wyniki badań *in vivo* wykazały, że dodatek odpornej dekstryny do preparatów warzywno-owocowych powodował wzrost stężenia badanych kwasów po 6 miesiącach ich spożywania. Jednakże, samo regularne spożywanie preparatu warzywno-owocowego prawdopodobnie również przyczyniło się do wzrostu stężeń SCFA (i spadku BCFA). Stwierdzono również pozytywny wpływ dodatku odpornej dekstryny do preparatów na utrzymanie pozytywnych efektów 3 miesiące po zaprzestaniu ich spożywania.

Dodatek odpornej dekstryny do preparatów warzywno-owocowych miał również pozytywny wpływ na aktywność enzymów fekalnych po 6 miesiącach przyjmowania preparatów, oraz na przedłużone utrzymywanie się podwyższonej aktywności  $\alpha$ -glukozydazy i  $\alpha$ -galaktozydazy (3 miesiące od odstawienia preparatu). Nie stwierdzono jednak istotnie pozytywnego wpływu dodatku dekstryny na pozostałe enzymy kałowe.

Zgodnie z hipotezą, badania wykazały, że dodatek odpornej dekstryny do preparatu warzywno-owocowego przyczynia się do poprawy parametrów metabolicznych dzieci otyłych lub z nadwagą, co w zadowalający sposób uzasadnia zastosowanie powyższych przetworów na skalę przemysłową. Pomimo rosnącego zainteresowania żywnością funkcjonalną, nadal istnieje jednak stosunkowo niewiele badań empirycznych dotyczących korelacji pomiędzy stężeniem metabolitów bakteryjnych (zwłaszcza enzymów kałowych) a parametrami antropometrycznymi m.in. masą ciała dziecka lub BMI. Ponadto w dostępnym piśmiennictwie widoczny jest brak szczegółowych danych, co również podkreśla zasadność podjęcia tego tematu badawczego.