

mgr Adrianna Ewa Bojarczuk

**Ocena wpływu przetwarzania i przechowywania produktów
roślinnych na zawartość skrobi opornej oraz wpływ jej spożycia
na gospodarkę węglowodanową u ludzi**

Evaluation of the effects of processing and storage of plant products on the content of
resistant starch and its impact on carbohydrate metabolism in humans

Praca doktorska
Doctoral thesis

*Zrealizowana w Instytucie Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego
im. prof. Wacława Dąbrowskiego – Państwowym Instytucie Badawczym*

Promotor:

Prof. dr hab. inż. Krystian Marszałek
Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. Wacława Dąbrowskiego –
Państwowy Instytut Badawczy
Zakład Technologii Przetworów Owocowych i Warzywnych

Promotor pomocniczy:

Dr hab. n. o zdr. Danuta Gajewska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka, Katedra Dietetyki

Recenzenci:

prof. dr hab. Janusz Kapuśniak
Katedra Dietetyki i Badań Żywności
Wydział Nauk Ścisłych, Przyrodniczych i Technicznych
Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie

Prof. Dr hab. Hanna Baranowska
Katedra Fizyki i Biofizyki
Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Dr hab. Ewa Lange, prof.SGGW
Katedra Dietetyki
Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Warszawa, 2024

Adrianna Bojarczuk

mgr Adrianna Ewa Bojarczuk

Temat rozprawy doktorskiej:

Ocena wpływu przetwarzania i przechowywania produktów roślinnych na zawartość skrobi opornej oraz wpływ jej spożycia na gospodarkę węglowodanową u ludzi

Streszczenie w języku angielskim

Resistant starch (RS) is a functional food ingredient that shows many health benefits, such as effects on gut microbiota composition and carbohydrate metabolism. RS, as a form of dietary fiber, is not digested and absorbed in the small intestine, but undergoes bacterial fermentation leading to the production of short-chain fatty acids (SCFAs) in the large intestine. SCFAs play a key role in metabolic processes and support intestinal function by positively modulating the microbiota. For this reason, RS is considered an important component for supporting metabolic health, including the prevention of type 2 diabetes. In this study, it was shown that the high-pressure processing (HPP) method of food processing effectively replaces traditional thermal methods, leading to starch gelatinization, which allows RS to increase after the cooling process, which then promotes the process of starch retrogradation. A non-thermal method such as HPP preserves the nutritional value of products, allowing them to be processed in a way that promotes the subsequent formation of RS, which is important in improving food quality. A study showed that refrigerated storage of starchy products, both after conventional cooking and after HPP processing, significantly increased RS content. A conducted clinical study showed that consumption of products with increased RS content (using chickpea pasta as an example), obtained by appropriate refrigerated storage (4°C, 24h), after previous cooking, reduced postprandial glycemia and glycemic index in healthy subjects. The results indicate that increasing the intake of RS may have important health benefits, especially in the prevention of disorders of carbohydrate metabolism. In addition, the refrigeration process of starchy products can be promoted not only because of its health benefits, but also because of the environmental aspect. Refrigerated storage reduces food waste because it allows cooked products to be reused, which contributes to a zero waste strategy. Nevertheless, based on the survey, it was shown that RS consumption among the surveyed group of Polish adults is low, and that legume seeds, despite being a rich source of RS, provide only 3% of the total RS supply in the diet, indicating their insufficient consumption in terms of potential health benefits. Increasing consumer awareness of the health benefits of consuming RS and promoting starchy storage methods can help improve public health and sustainable lifestyles.

Adrianna Bojarczuk

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Streszczenie w języku polskim

Skrobia oporna (ang. resistant starch, RS) jest funkcjonalnym składnikiem żywności, wykazującym wiele korzyści zdrowotnych, jak wpływ na skład mikrobioty jelitowej, czy metabolizm węglowodanów. RS, będąca formą błonnika pokarmowego, nie jest trawiona i wchłaniana w jelicie cienkim, lecz ulega fermentacji bakteryjnej prowadzącej do produkcji krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych (ang. short-chain fatty acids, SCFA) w jelicie grubym. SCFA odgrywają kluczową rolę w procesach metabolicznych i wspierają funkcje jelit, wpływając w korzystny sposób na modulację mikrobioty. Z tego względu RS jest uznawana za istotny składnik wspierający zdrowie metaboliczne, w tym prewencję cukrzycy typu 2. W ramach pracy wykazano, że metoda wysokociśnieniowego przetwarzania żywności (ang. high pressure processing, HPP) skutecznie zastępuje tradycyjne metody termiczne, prowadząc do kleikowania skrobi, co pozwala na zwiększenie poziomu RS po procesie chłodzenia, który z kolei sprzyja procesowi retrogradacji skrobi. Metoda nietermiczna jaką jest HPP pozwala zachować wartość odżywczą produktów, umożliwiając ich przetwarzanie w sposób sprzyjający późniejszemu tworzeniu RS, co ma znaczenie w poprawie jakości żywności. Przeprowadzone badania wykazały, że przechowywanie produktów skrobiowych w warunkach chłodniczych, zarówno po tradycyjnym gotowaniu, jak i po przetworzeniu HPP, znacząco zwiększało zawartość RS. Przeprowadzone badanie kliniczne wykazało, że spożycie produktów o zwiększonej zawartości RS (na przykładzie makaronu z ciecierzycy), uzyskanej poprzez odpowiednie przechowywanie chłodnicze (4°C, 24h), po wcześniejszym ugotowaniu obniżało glikemię poposiłkową oraz indeks glikemiczny u osób zdrowych. Uzyskane wyniki wskazują, że zwiększenie spożycia RS może mieć istotne korzyści zdrowotne, zwłaszcza w zakresie prewencji zaburzeń metabolizmu węglowodanów. Dodatkowo, proces chłodzenia produktów skrobiowych może być promowany nie tylko z powodu jego korzystnego wpływu na zdrowie, ale także ze względu na aspekt środowiskowy. Chłodnicze przechowywanie pozwala ograniczyć marnowanie żywności, ponieważ umożliwia ponowne wykorzystanie ugotowanych produktów, co przyczynia się do strategii „zero waste”. Niemniej jednak, na podstawie przeprowadzonych badań ankietowych wykazano, że spożycie RS wśród badanej grupy dorosłych Polaków jest niskie, a nasiona roślin strączkowych, mimo iż stanowią bogate źródło RS, dostarczają jedynie 3% całkowitej podaży RS w diecie, co wskazuje na ich niedostateczne spożycie w kontekście potencjalnych korzyści zdrowotnych. Zwiększenie świadomości konsumentów na temat korzyści zdrowotnych wynikających ze spożywania RS oraz promocja metod przechowywania produktów skrobiowych mogą przyczynić się do poprawy zdrowia publicznego i zrównoważonego stylu życia.

Adrianna Byjornik