

## Streszczenie

Produkty zbożowe są ważnym elementem dobrze zbilansowanej diety. Zawierają głównie węglowodany złożone, w tym skrobię oraz ok. 10–15% białka. Ze względu na częstotliwość spożycia, stanowią one istotne źródło białka w diecie człowieka. Większość produktów zbożowych dostępnych w Polsce, w tym makaronów, wytwarzana jest z surowców pszennych, stosunkowo ubogich w białko i o jego niskiej wartości biologicznej. Dlatego badania nad wzbogacaniem makaronu w surowce podnoszące zarówno zawartość białka, jak i powodujące poprawę jego składu aminokwasowego wydają się celowe i uzasadnione.

Białko należy do podstawowych składników odżywczych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania organizmu. Prognozy wskazują, że to właśnie białko będzie składnikiem limitującym światowe bezpieczeństwo żywnościowe. Dane literaturowe dowodzą, że produkcja białka roślinnego w porównaniu z białkiem zwierzęcym wiąże się ze znacznie niższym nakładem gruntów, wody i energii, co jest korzystne dla środowiska naturalnego. Dodatkowo zagospodarowanie produktów ubocznych i odpadów z przemysłu spożywczego jako cennego źródła białka roślinnego wpisuje się w strategię zrównoważonego rozwoju i trend zero-waste.

Tematem pracy było określenie możliwości zastosowania dodatku wysokobiałkowych komponentów roślinnych, w tym surowców ubocznych, w produkcji makaronu w celu zwiększenia zawartości białka oraz poprawy jego wartości żywieniowej.

W ramach doświadczeń zastosowano takie surowce jak: mąki z nasion roślin strączkowych, produkty uboczne z przetwórstwa nasion konopi, produkty uboczne z przetwórstwa pszenicy oraz odpady z przetwórstwa warzyw. Wyniki badań uzyskane w ramach niniejszej pracy dowodzą, że dodatek zastosowanych komponentów roślinnych wpłynął znacząco na podniesienie wartości odżywczej makaronu pszennego, w tym na zwiększenie zawartości białka i poprawę jego składu aminokwasowego. Dodatek tychże surowców pozwolił również na uzyskanie makaronu o zwiększonej zawartości błonnika pokarmowego. Dodatkowo wykazano, że mimo fortyfikacji uzyskane makarony cechowały się akceptowalną jakością kulinarną i cechami organoleptycznymi.

Wzbogacanie makaronów zastosowanymi komponentami roślinnymi wpłynęło nie tylko na poprawę wartości żywieniowej produktów, ale także wydaje się być ważnym kierunkiem rozwoju przemysłu spożywczego. Daje szansę ograniczenia produkcji zwierzęcej oraz ilości odpadów z przetwórstwa żywności, co może wpłynąć korzystnie na środowisko naturalne.

Słowa kluczowe: makaron, białko, aminokwasy, zero-waste, semolina durum



## Abstract

Cereal products are an important component of a healthy diet. They primarily contain complex carbohydrates in the form of starch and approximately 10-15% protein. Due to their frequency of consumption, cereal products constitute a significant source of protein in the human diet. Most cereal products in Poland, including pasta, are made from wheat raw materials, which affects their low protein content and quality. Therefore, research on enriching pasta with ingredients that increase both protein content and improve its amino acid composition appears to be necessary.

Protein is one of the essential nutrients required for proper functioning of the body. Forecasts indicate that protein will be the limiting factor for global food security. Literature data show that plant protein production, compared to animal protein, requires significantly less land, water, and energy, which is beneficial for the environment. It is also important to reduce food waste, including by-products and food industry waste, aligning with the zero-waste trend.

Plant proteins, including pasta protein, are incomplete in terms of amino acid composition. The aim of this study was to determine the potential of adding high-protein plant components in pasta production to increase protein content and improve its nutritional value.

In the course of experiments, materials such as legume seed flours, by-products from hemp seed processing, wheat processing by-products, and vegetable processing waste were used. The research results presented in this study prove that the addition of these plant components significantly enhances the nutritional value of wheat pasta, including improving protein content and its amino acid composition. The inclusion of these materials also enables the production of pasta with increased dietary fiber content. Additionally, it was demonstrated that the fortified pasta maintains acceptable culinary quality and organoleptic characteristics.

Enriching pasta with these plant components not only improves the nutritional value of pasta, but also appears to be an important direction for the development of the food industry, aiming to reduce animal production and food processing waste, which can have a positive impact on the environment.

Keywords: pasta, protein, amino acids, zero-waste, durum semolina