

## STRESZCZENIE

Obecny szybki rozwój sektora żywności funkcjonalnej stymulowany jest przede wszystkim rosnącym zapotrzebowaniem ze strony konsumentów. Aktualne trendy i zmieniające się wymagania odbiorców generują potrzebę tworzenia nowych, funkcjonalnych produktów spożywczych z wykorzystaniem innowacyjnych technologii przetwarzania i utrwalania żywności. Rynek napojów stanowi największy i najszybciej rozwijający się segment sektora żywności specjalnego przeznaczenia żywieniowego, a fenomen ten w głównej mierze można przypisać wygodnej postaci tych produktów oraz ich funkcjonalności.

Przeprowadzone badania potwierdzają hipotezę, że poprzez dobór składników możliwe jest otrzymanie napojów sproszkowanych o pożądanej charakterystyce, w tym właściwościach prozdrowotnych, wartości odżywczej oraz cechach fizyko-chemicznych. Zawartość przeciwutleniaczy niskocząsteczkowych w napojach opartych na mące z kiełków soczewicy, a tym samym ich potencjalne właściwości przeciwutleniające i przeciwnowotworowe, można efektywnie zwiększyć poprzez wprowadzenie do receptury liofilizowanych warzyw (natka pietruszki, kiełki brokułu, burak ćwikłowy) i owoców (truskawka, malina, jabłko). Dodatki różnicują również takie parametry jak smak, kolor i zapach otrzymanych napojów, poprawiając ich ogólną akceptację. Jakość napojów dywersyfikuje również temperatura rehydratacji. Wykazano, że wysoka temperatura (80°C) oprócz obniżenia ogólnej akceptowalności, powoduje nieznaczne obniżenie całkowitej zawartości przeciwutleniaczy niskocząsteczkowych (witamina C ulega degradacji, zaś związki fenolowe oraz karotenoidy są efektywnie uwalniane z rozluźnionej matrycy). Niezależnie od temperatury przygotowania napojów najwyższą zawartość polifenoli oznaczono w napojach wzbogaconych kiełkami brokułu.

W dalszym etapie badań zastąpienie mąki z kiełków soczewicy frakcją białkową spowodowało istotne zwiększenie zawartości białka, przy czym jego biodostępność była nieznacznie niższa. Z kolei, obniżenie zawartości skrobi, rekompensowała jej podwyższona podatność na działanie enzymów trawiennych. Napoje te charakteryzowała również wysoka zdolność do neutralizowania kationorodnika ABTS oraz wysoki potencjał redukcyjny. Wprowadzenie do receptur albumin i globulin z soczewicy pozwoliło także na organicznie niepożądanego zapachu i smaku generowanego przez kiełki soczewicy. Równie interesujących wyników dostarczyło wprowadzenie do receptury gumy lnianej. Dodatek ten pozwolił na ustabilizowanie struktury napojów po rehydratacji oraz istotne zwiększenie właściwości antyoksydacyjnych (zdolność do chelatowania jonów metali oraz zdolność do neutralizowania rodników hydroksylowych) bez negatywnego wpływu na strawność składników odżywczych.

Badane napoje stanowią wartościowe źródło związków bioaktywnych i składników odżywczych, co prócz ich podstawowej roli w diecie wskazuje na ich funkcjonalność. Jednocześnie dysertacja tworzy i poszerza wiedzę z zakresu projektowania oraz badania napojów sproszkowanych, która w przyszłości może stanowić podstawę do dalszego rozwoju tej grupy żywności funkcjonalnej.

## SUMMARY

The current rapid development of the functional food sector is stimulated primarily by growing consumer demand. Current trends and changing consumer demands generate the need to create new functional food products using innovative food processing and preservation technologies. The beverage market represents the largest and fastest-growing segment of the speciality food sector, and this phenomenon can be mainly attributed to the convenient form of these products and their functionality.

The conducted research confirms the hypothesis that through the selection of ingredients it is possible to obtain powdered beverages with the desired characteristics, including health-promoting properties, nutritional value and physical and chemical characteristics. The low-molecular-weight antioxidant content of beverages based on lentil sprout flour, and thus their potential antioxidant and anticancer properties, can be effectively increased by introducing freeze-dried vegetables (parsley, broccoli sprouts, beet) and fruits (strawberry, raspberry, apple) into the recipe. The additives also diversify such parameters as taste, colour and aroma of the resulting beverages, improving their overall acceptability. The quality of beverages is also diversified by rehydration temperature. It has been shown that high temperature (80°C), in addition to lowering overall acceptability, causes a slight reduction in the total content of low-molecular-weight antioxidants (vitamin C is degraded, while phenolic compounds and carotenoids are effectively released from the loosened matrix). Regardless of the beverage preparation temperature, the highest content of polyphenols was determined in the beverages enriched with broccoli sprouts.

In a further step of the study, replacing sprouted lentil flour with a protein fraction resulted in a significant increase in protein content, while its bioavailability was slightly lower. The lowered starch content, on the other hand, was compensated for by its increased susceptibility to digestive enzymes. The beverages were also characterized by a high ability to neutralize the ABTS cationradical and high reduction potential. The introduction of albumin and globulins from lentils into the recipes also eliminate the undesirable odour and taste generated by lentil sprouts. Equally interesting results were provided by the introduction of flaxseed gum into the formulation. This addition stabilizes the structure of beverages after rehydration and significantly increases antioxidant properties (ability to chelate metal ions and ability to neutralize hydroxyl radicals) without adversely affecting the digestibility of nutrients.

The studied beverages are a valuable source of bioactive compounds and nutrients, which, in addition to their primary role in the diet, indicates their functionality. At the same time, the dissertation creates and expands knowledge in the design and testing of powdered beverages, which in the future may provide the basis for further development of this group of functional foods.