

Usporedna analiza tehnika sušenja i konzerviranja sirutke u prahu u svrhu poboljšanja njezinih fizikalno-kemijskih i funkcionalnih svojstava

SAŽETAK

Pozadina istraživanja. Sirutka se često upotrebljava u obliku praha u različitim mliječnim i prehrambenim proizvodima, uključujući napitke na bazi sirutke, jogurte, dodatke prehrani za sportaše te pekarske proizvode kao što su kolači i vafli. Kao nusproizvod proizvodnje sira, sirutka se može **dodavati** prehrambenim proizvodima, čime se pridonosi ekonomskoj i okolišnoj održivosti te poboljšavaju **nutritivna i funkcionalna svojstva proizvoda, prvenstveno zbog velikog udjela proteina sirutke. U ovom** se istraživanju ispituju učinci različitih tehnologija, uključujući sušenje raspršivanjem, sušenje smravanjem i enkapsulaciju u kombinaciji sa sušenjem smravanjem, na funkcionalna i nutritivna svojstva sirutke. Glavna je svrha istraživanja **bila** utvrditi najučinkovitiju metodu obrade za očuvanje fizikalno-kemijskih i funkcionalnih svojstava sirutke.

Eksperimentalni pristup. Provedene su sveobuhvatne analize pojedinačno obrađenih i rekonstituiranih uzoraka sirutke, uključujući određivanje pH-vrijednosti, titracijske kiselosti, udjela suhe tvari, proteina, pepela i masti, sposobnosti zadržavanja vode, reoloških svojstava, parametara boje, antioksidacijske aktivnosti i ukupnog udjela fenolnih spojeva. Usporedbom rezultata ispitivanja utvrđen je najprikladniji postupak na osnovi tehnoloških, senzorskih i funkcionalnih značajki sirutke.

Rezultati i zaključci. Enkapsulacija u kombinaciji sa sušenjem smravanjem pokazala se najučinkovitijom metodom, kojom su znatno poboljšana funkcionalna svojstva sirutke. Tom je obradom postignuta najveća antioksidacijska sposobnost (1,62 mM Troloxa) i sposobnost zadržavanja vode (4,65 %) sirutke, uz istodobno očuvanje **fenolnih spojeva** u većoj mjeri (**1,09 mg/mL ekvivalenata galne kiseline**) i udjela proteina (0,82 %). Također je postignut najveći indeks konzistencije (0,448), što upućuje na poboljšanu strukturnu stabilnost sirutke. Sušenje smravanjem učinkovito je očuvalo **udjel fenolnih spojeva (1,13 mg/m ekvivalenata galne kiseline), boju ($L^*=46,95$) i nutritivnu kakvoću sirutke, uz poboljšanje sposobnosti zadržavanja vode (3,91 %) u usporedbi s neobrađenom sirutkom. Nasuprot tomu, sušenje raspršivanjem, unatoč svojim industrijskim prednostima, rezultiralo je znatnim smanjenjem udjela fenolnih spojeva (0,82 mg/mL ekvivalenata galne kiseline) i antioksidacijske sposobnosti (0,020 mM Troloxa) te tamnijom bojom ($L^*=39,5$), što je vjerojatno posljedica toplinske razgradnje. Sve su metode sušenja povećale udjel suhe tvari, osobito u enkapsuliranim uzorcima (16,33 %). Sveukupno, enkapsulacija u kombinaciji sa sušenjem smravanjem omogućila je najbolju ravnotežu**

funkcionalnih, nutritivnih i fizikalno-kemijskih svojstava, zbog čega predstavlja obećavajući pristup poboljšanju stabilnosti i produljenju roka trajanja sirutke.

Novina i znanstveni doprinos. Dobiveni rezultati potvrđuju potencijal **alternativnih tehnologija** sušenja i konzerviranja, posebice enkapsulacije u kombinaciji sa sušenjem smrzavanjem, za održivo iskorištavanje sirutke u proizvodnji funkcionalne hrane.

Ključne riječi: sirutka; prah; enkapsulacija; sušenje smrzavanjem; sušenje raspršivanjem