

## Formulacije s limunovim sokom moduliraju dostupnost fitokemikalija špinata u *in vitro* modelu probave

### SAŽETAK

*Pozadina istraživanja.* Limunov (*Citrus limon* (L.) Burm) sok bogat je mnogim važnim prirodnim kemijskim spojevima (flavonoidima, limunskom kiselinom i vitaminom C) i njegova je upotreba u tradicionalnoj medicini dobro poznata. Formulacije limunovog soka s voćnim polifenolima u pićima su istražene, ali postoji vrlo malo informacija o njihovoj sposobnosti moduliranja dostupnosti polifenola u probavi. Svrha je ovog istraživanja bila utvrditi stabilnost i dostupnost polifenola špinata (*Spinacia oleracea* L.) u probavi dodavanjem različitih volumnih udjela soka limuna (0, 2, 5, 10 i 20 %).

*Eksperimentalni pristup.* Sadržaj polifenola i drugih spojeva (nitrata, oksalne kiseline i L-askorbinske kiseline) izmjeren je u formulacijama špinata s različitim volumnim udjelima limunovog soka u uzorcima prije i nakon *in vitro* modela ljudske probave. Također su mjerene antioksidacijska sposobnost i svojstvo inhibicije aktivnosti  $\alpha$ -amilaze u formulacijama špinata s limunovim sokom.

*Rezultati i zaključci.* Najizraženije povećanje udjela ukupnih polifenola, flavonoida i fenolnih kiselina, te oksalne kiseline i nitrata zabilježeno je prije probave i u gotovo svim probavljenim uzorcima špinata formuliranim s najvećim volumnim udjelom limunovog soka. U istom uzorku udio pojedinih spojeva značajno se povećao nakon faze probave u ustima (L-askorbinska kiselina), inicijalnoj ( $p$ -kumarinska kiselina) i intestinalnoj fazi (kvercetin). Visoka biodostupnost polifenola i L-askorbinske kiseline u svim fazama probave primijećena je u gotovo svim formulacijama špinata s limunovim sokom, s izuzetkom nitrata u želučanoj i crijevnoj fazi te oksalne kiseline u crijevnoj fazi, koji su imali umjerenu biodostupnost.

*Novina i znanstveni doprinos.* Po prvi put je ispitana stabilnost i dostupnost u probavi polifenola špinata, oksalne kiseline, nitrata i L-askorbinske kiseline uz dodatak različitih volumnih udjela soka limuna. pH-vrijednost i L-askorbinska kiselina limunovog soka povećavaju stabilnost i dostupnost polifenola u formulaciji špinata s limunovim sokom tijekom *in vitro* probave. Antioksidacijska i sposobnost inhibicije aktivnosti  $\alpha$ -amilaze povećavaju se ovisno o povećanju doze limunovog soka. Sukladno tome, formulacija špinata s 20 % limunovog soka predstavlja najbolji izvor dijetetskih polifenola s antioksidacijskim i antidijabetičkim djelovanjem te nitrata koji se mogu koristiti kao funkcionalni napitak.

**Ključne riječi:** *Spinacia oleracea* L.; antioksidativna aktivnost; sposobnost inhibicije aktivnosti  $\alpha$ -amilaze; biodostupnost bioaktivnih spojeva; *in vitro* probava