

## Utjecaj prethodne obrade ultrazvukom na sušenje dinje i modeliranje temperaturnog profila pomoću računalne dinamike fluida

### SAŽETAK

*Pozadina istraživanja.* Sušenje je jedan od najtradicionalnijih postupaka konzerviranja hrane. Optimiranjem postupka sušenja dobivaju se proizvodi koji su cijenom i kakvoćom konkurentni na tržištu. Primjena ultrazvuka je uobičajena metoda prethodne obrade proizvoda prije sušenja. Svrha je ovoga rada bila ispitati različite metode sušenja s prethodnom obradom ultrazvukom ili bez nje na prijenos topline i mase, te napraviti simulaciju temperaturnog profila primjenom računalne dinamike fluida.

*Eksperimentalni pristup.* Kriške dinje su prethodno obrađene ultrazvukom pri 25 kHz tijekom 10, 20 i 30 min, te su izmjereni gubitak vode i povećanje mase suhe tvari uzoraka. Uzorci su zatim sušeni pri temperaturama od 50, 60 i 70 °C. Procijenjena je efektivna difuzivnost vode, a eksperimentalni su rezultati oblikovani pomoću empirijskih modela. Protok zraka u sušari i promjena temperature u krišci dinje simulirani su pomoću računalne dinamike fluida.

*Rezultati i zaključci.* Prethodnom obradom ultrazvukom vrijeme se sušenja smanjilo od 25 % (za uzorke obrađene ultrazvukom tijekom 20 i 30 min, a zatim sušene na 50 °C) do 40 % (za uzorke obrađene ultrazvukom tijekom 20 i 30 min, a zatim sušene na 70 °C). Dvočlani eksponencijalni model najbolje je opisao eksperimentalne podatke, a koeficijent difuzivnosti povećavao se s produljenjem obrade uzoraka dinje ultrazvukom. Gubitak vode i povećanje mase suhe tvari tijekom prethodne obrade ultrazvukom, te kinetika sušenja i podaci o difuzivnosti korišteni su za odabir najboljih eksperimentalnih uvjeta i njihovu simulaciju pomoću računalne dinamike fluida. Modeliranjem prijenosa topline potvrđeno je da je distribucija topline u kriški dinje bila u skladu s očekivanjima. Stoga je zaključeno da temperaturni profil dobiven računalnom dinamikom fluida na zadovoljavajući način opisuje postupak sušenja.

*Novina i znanstveni doprinos.* Alati za simulaciju stvarnih procesa omogućuju praćenje i poboljšanje postojećih postupaka obrade hrane kao što je sušenje, koje uključuje kompleksne mehanizme, što otežava dobivanje podataka. Primjena računalne dinamike fluida pri sušenju voća i povrća je noviji i slabo istražen postupak. U znanstvenoj literaturi nema podataka o upotrebi računalne dinamike fluida pri sušenju dinje.

**Ključne riječi:** računalna dinamika fluida, dinja, ultrazvuk, sušenje, prijenos topline, prijenos mase