



## Vpliv znižanja vsebnosti soli na process zorenja in splošno senzorično kakovost/sprejemljivost poltrdih sirov in mehkih sirov s plesnijo

### Potrebe & Izzivi

V primeru znižanja vsebnosti soli v sirih, višja vodna aktivnost ( $a_w$  vrednost) pospeši lipolizo in proteolizo, ki sta osnovna mehanizma zorenja sirov. Iz literature je znano, da je v primeru sira čedar možno znižanje vsebnosti soli za 30 %. Višja stopnja lipolize pa ima v primeru manj slanah mehkih sirov s plesnijo slab vpliv na okus in lahko predstavlja tveganje. Dvig  $a_w$  vrednosti v manj slanah poltrdih sirih dviguje tveganje za fermentacijo maslene kisline, kar predstavlja glavne okvare sira zaradi *Clostridium tyrobutyricum*. Znižanje vsebnosti soli predstavlja težavo v primeru mehkih sirov.

Dejstva:

- 9 mio ton proizvedenega sira (Evropa), 40 % mleka iz Evrope; 18 kg/leto/preb.
- 5 % skupnega vnosa soli preko sira (Evropa), z izjemo Francije, Grčije, Italije, kjer je 7 %
- vsebnost soli v siru: 1-2 g soli/100 g sira (od 0,4 % do 2 % glede na vrsto sira) (0,4 % je Ementalec)
- sir je fermentiran izdelek (Ementalec: mlečna + propionska; Camembert: mlečna + kvasovke + plesni)

Glavna vprašanja:

- Kako vpliva znižanje vsebnosti soli na glaven mehanizme?
- Kakšna je narava in intenzivnost sprememb kakovosti zaradi znižanja vsebnosti soli? Kaj je sprejemljivo za potrošnika?
- Kako popraviti določene spremembe?
- Kako kombinirati znižanje vsebnosti soli in izboljšanje sestave maščob preko večje vsebnosti nenasičenih maščob?



### Raziskave za namene izboljšanja predelave živil

Potrjena je bila višja stopnja proteolize, vendar pa rezultati manj slanah sirov na trgu (-30 %) kot so Trapist, Ementalec, Brie in Raclette, kažejo na to, da so izboljšave manjše od pričakovanih. Nasprotno s tem je lipoliza višja v manj slanem (-30 %) siru Brie. Manjše izboljšanje proteolize je zanimiva iz vidika teksture (Trapist, Raclette). Višja stopnja lipolize mora biti podrobno proučena, ker je lahko vzrok milnatega in pikantnega okusa na račun neželenih arom.

Potrošniki vsekakor zaznavajo 30 % znižanje vsebnosti soli. Manjše so posledice znižanja vsebnosti soli na teksturo, aromo in vonj. Aroma in tekstura sta lahko celo izboljšani (Raclette, Trapist). V manj slanem siru Brie ni bilo mogoče zaznati milnatega in pikantnega okusa.

V zimskem času smo na primeru manj slanega sira Trapist opazili jasno fermentacijo maslene kisline (>60 mg/100g maslene kisline) zaradi delovanja *Clostridium tyrobutyricum* v osrčju sira med zorenjem, kar je vodilo do razvoja slabega okusa, napihovanja in resnih okvar.

V primeru sira BoudFagne je znižanje vsebnosti soli povzročilo prisotnost bele plesni (*Penicilium camembert*), kar je velika okvara v primeru tega konkretnega sira. Na splošno velja, da znižanje vsebnosti soli v sirih vodi do oblikovanja sirov, ki so sprejemljivi za potrošnika. V nekaterih primerih pa višja vodna aktivnost povzroča resne okvare (maslena okvara v primeru trdih sirov, prisotnost plesni na mehkih sirih), kar je potrebno odpraviti s spremembo tehnoloških parametrov.

### Prednosti za proizvajalce živil

Opazili smo okvare Trapista (poltrdi sir) in Bou de Fagne (mehki sir s premazom), kar smo želeli popraviti. Vprašanje o pripravljenosti za nakup s strani potrošnika smo preverili pred trženjem manj slanega Trapista. Najboljši način preprečevanja fermentacije maslene kisline zaradi delovanja *Clostridium tyrobutyricum* v manj slanem Trapistu je dodatek lizocima iz jajčnega beljaka. Omenjena modifikacija je nujno potrebna, kar dokazuje primer podjetja Orval pri trženju manj slanega Trapista. Namen potrošnika za nakup je nižji (-10 %), kljub temu, da okus ni modificiran. To lahko izhaja iz dejstva, da ima izdelek tradicionalni pomen, saj se običajno proizvaja znotraj samostanov. Predmet študije so bile različne tehnološke modifikacije za namene izboljšanja kakovosti manj slanega sira Bou de Fagne a brez zadovoljujočih rezultatov. To nakazuje potrebo, da je znižanje vsebnosti soli potrebno raziskati od primera do primera. V primeru nekaterih sirov se je celo izkazalo, da znižanje vsebnosti soli praktično ni izvedljiva. So pa na trgu že prisotni manj slani siri. **Na splošno velja, da je znižanje soli 25-30 %. To pa predstavlja dobro tržno priložnost za mlečnopredelovalno industrijo.**

