

# Viscosity of Set Type Yogurt During Storage Measured at Different Shear Rates

Šimun ZAMBERLIN, Dubravka SAMARŽIJA, Jasmina HAVRANEK, Marija PECINA, Tomislav POGAČIĆ

University of Zagreb, Faculty of Agriculture, Svetosimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Croatia  
(e-mail: szamberlin@agr.hr)

## Abstract

Viscosity of all fermented milks as well as yogurt is a complex rheological parameter of quality representing a basis for optimisation of technological process, processing control and consumer's acceptance of product. Despite the importance which viscosity has in evaluation of yogurt quality nothing has been published concerning viscosity values of Croatian producers. Moreover, there is still no standard for defining parameters at which viscosity of that product should be measured. For that reason, measured values of viscosity for foreign yogurt producers are significantly different. The aim of this paper was to determine the values of viscosity for set type yogurt produced in Croatia (n=40) and most acceptable shear rate for determination of viscosity during storage period of 21 days. The samples of yogurt produced at the same day were obtained at the market. The viscosity was measured on 1<sup>st</sup>, 7<sup>th</sup>, 14<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> day of storage at 4°C. Viscosity was measured (Rotational rheometer Rheolab MC1 – Anton Paar) at following shear rates: 0.1 s<sup>-1</sup>, 0.5 s<sup>-1</sup>, 1.09 s<sup>-1</sup>, 2.22 s<sup>-1</sup>, 3.57 s<sup>-1</sup>, 4.52 s<sup>-1</sup>, 9.26 s<sup>-1</sup>, 11.70 s<sup>-1</sup>, 14.90 s<sup>-1</sup>, 18.90 s<sup>-1</sup>, 24 s<sup>-1</sup>, 30.40 s<sup>-1</sup>, 38.60 s<sup>-1</sup>, 49 s<sup>-1</sup>, 62.20 s<sup>-1</sup>, 78.90 s<sup>-1</sup> and 100 s<sup>-1</sup>. Viscosity values were statistically different (P<0.01) during storage period at all applied shear rates. Highest viscosity values of 29.820 Pa\*s at the 1<sup>st</sup> day to 43.660 Pa\*s at 21<sup>st</sup> day of storage were measured at shear rate 0.1 s<sup>-1</sup>. Lowest viscosity values of 0.611 s<sup>-1</sup> Pa\*s at the 1<sup>st</sup> day to 0.656 Pa\*s at the 21<sup>st</sup> day of storage were measured at shear rate 100 s<sup>-1</sup>. Regardless of determined statistical differences between viscosity results, shear rates of 0.1 s<sup>-1</sup> and 0.5 s<sup>-1</sup> can be considered as most suitable ones for set type yogurt. Viscosity measured on those shear rates represents steady state viscosity which describes consistency of set type yoghurt at the moment of consumption. Viscosity average measured on shear rate of 0.1 s<sup>-1</sup> was 40.333 Pa\*s and on shear rate of 0.5 s<sup>-1</sup> was 24.931 Pa\*s during storage period.

Key words: set type yogurt, viscosity, shear rate

sa2008\_a0714

# Viskozitet čvrstog jogurta tijekom pohrane mjereno različitim brzinama smicanja

Šimun ZAMBERLIN, Dubravka SAMARŽIJA, Jasmina HAVRANEK, Marija PECINA, Tomislav POGAČIĆ

Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska  
(e-mail: szamberlin@agr.hr)

## Sažetak

Viskoznost svih fermentiranih mlijeka pa tako i jogurta, kompleksan je reološki parametar kvalitete koji predstavlja osnovu za optimizaciju tehnološkog procesa, procesnu kontrolu i potrošačku prihvatljivost proizvoda. Usprkos značenju koje viskoznost ima u procjeni kvalitete u literaturi nema objavljenih podataka o vrijednostima viskoznosti jogurta domaćih proizvođača. Osim toga, ne postoji standard koji definira zadane parametre na osnovu kojih se mjeri viskoznost čvrstog jogurta. Iz tih razloga, utvrđene vrijednosti viskoznosti za jogurte inozemnih proizvođača međusobno se značajno razlikuju. Cilj ovog rada bio je utvrditi vrijednosti za viskoznost čvrstog jogurta domaćih proizvođača ( $n=40$ ), te najprihvatljiviju brzinu smicanja za njezino utvrđivanje tijekom pohrane od 21. dan. Za analizu, uzorci jogurta proizvedeni istog dana nabavljeni su u trgovačkoj mreži. Vrijednosti za viskoznost jogurta utvrđene su 1., 7., 14. i 21. dana pohrane uzoraka na temperaturi od 4°C. Za mjerenje viskoznosti uzoraka rotacijskim reometrom ( Rheolab MC1 – Anton Paar) korištene su brzine smicanja: 0.1 s<sup>-1</sup>, 0.5 s<sup>-1</sup>, 1.09 s<sup>-1</sup>, 2.22 s<sup>-1</sup>, 3.57 s<sup>-1</sup>, 4.52 s<sup>-1</sup>, 9.26 s<sup>-1</sup>, 11.70 s<sup>-1</sup>, 14.90 s<sup>-1</sup>, 18.90 s<sup>-1</sup>, 24 s<sup>-1</sup>, 30.40 s<sup>-1</sup>, 38.60 s<sup>-1</sup>, 49 s<sup>-1</sup>, 62.20 s<sup>-1</sup>, 78.90 s<sup>-1</sup> i 100 s<sup>-1</sup>. Viskoznost jogurta kod svih brzina smicanja unutar vremena održivosti, statistički se značajno razlikovala ( $P<0,01$ ). Najviše vrijednosti viskoznosti od 29.820 Pa\*s 1. dana do 43.660 Pa\*s 21. dan pohrane jogurta utvrđene su pri brzini smicanja od 0.1 s<sup>-1</sup>. Najniže vrijednosti za viskoznost jogurta od 0.611 s<sup>-1</sup> Pa\*s 1. dana do 0.656 Pa\*s 21. dana pohrane utvrđene su pri brzini smicanja od 100 s<sup>-1</sup>. Neovisno o utvrđenim statistički značajnim razlikama viskoznosti pri svim brzinama smicanja, brzine smicanja od 0.1 s<sup>-1</sup>, 0.5 s<sup>-1</sup> mogu se smatrati najpogodnijim za procjenu viskoznosti čvrstog jogurta. Izbor tih brzina omogućuje utvrđivanje viskoznosti stacionarnog stanja jogurta, što za čvrsti jogurt predstavlja njegovu konzistenciju u momentu kada se konzumira. Prosječna utvrđena vrijednost viskoznosti čvrstog jogurta pri brzini smicanja od 0.1 s<sup>-1</sup> bila je 40,333 Pa\*s, a pri brzini smicanja od 0.5 s<sup>-1</sup> 24,931 Pa\*s tijekom pohrane od 21. dana.

Ključne riječi: čvrsti jogurt, viskoznost, brzina smicanja

sa2008\_a0714