

STABILIZACJA CECH STRUKTURALNYCH MLECZNYCH NAPOI FERMENTOWANYCH

Andrzej Półtorak

Katedra Techniki i Technologii Gastronomicznej, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Streszczenie: W pracy przedstawiono zmiany struktury mlecznych napojów fermentowanych w zależności od rodzaju użytej substancji stabilizującej oraz wpływ zmian temperatury na stabilność struktury badanych prób. Ocena struktury prowadzono z wykorzystaniem Rheotestu RT 20 wyznaczając krzywe płynięcia w wybranych temperaturach oraz przy udziale wybranych substancji stabilizujących. Badane jogurty podano ocenie sensorycznej.

Słowa kluczowe: właściwości reologiczne, stabilność struktury, mleczne napoje fermentowane, ocena sensoryczna

Wykaz oznaczeń:

A, B, C,	– oznaczenia badanych mlecznych napojów fermentowanych
T_1, T_2, T_3, T_4 [°C]	– temperatury w których prowadzono pomiar właściwości reologicznych
τ [Pa]	– naprężenie ścinające
γ [s ⁻¹]	– szybkość ścinania

Wprowadzenie

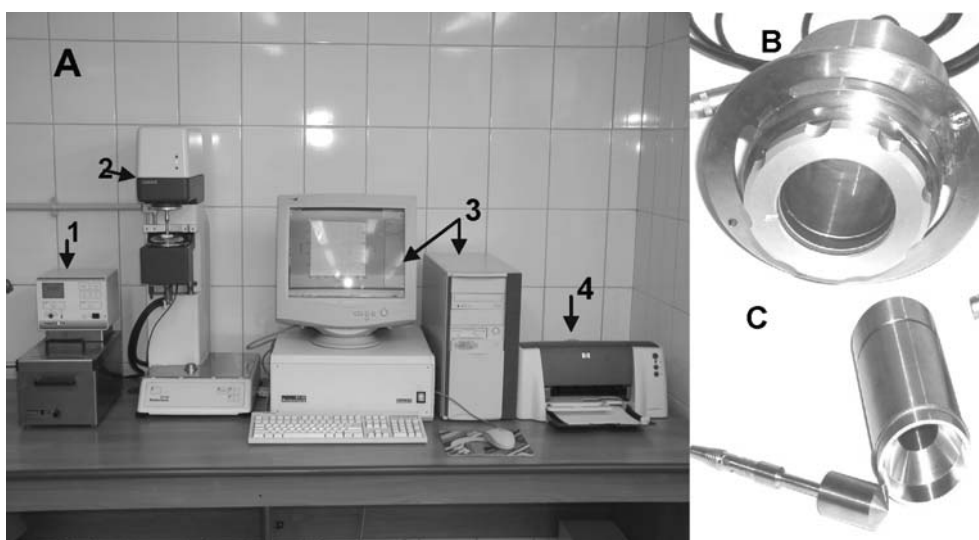
Mleczne napoje fermentowane ze względu na wartość biologiczną i odżywczą należą do jednej z najbardziej popularnych i najczęściej kupowanych grup produktów. Ta pozycja w strukturze spożycia wynika również z udziału naturalnych surowców biorących udział w technologicznym procesie wytwarzania (mleko, żywe kultury bakterii fermentacji mlekowej z grupy *Lactobacillus bulgaricus* i *Streptococcus thermophilus*). Znaczącym jest również fakt wysokiej biodostępności zawartych w nich składników. Producenci w celu sprostania potrzebom rynkowej konkurencyjności muszą tworzyć i wdrażać nowe produkty. Ze względu na to, że konsumenci wykazują duże zainteresowanie nowymi produktami o obniżonej wartości kalorycznej we wszystkich grupach żywności producenci dążą do zaspokojenia ich potrzeb. Realizacja wymogów rynku odbywa się poprzez przyspieszenie projektowania jak również wdrażania nowych produktów [Aguilera 2000].

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie jakości struktury mlecznych napojów fermentowanych w zależności od rodzaju użytej substancji stabilizującej oraz zachowania tej stabilności w zmiennej temperaturze.

Metodyka pomiarowa

Do pomiaru właściwości reologicznych mlecznych napojów fermentowanych wykorzystano Rheotest RT 20 z układem pomiarowym dwóch współosiowych cylindrów Z 20 DIN (rys. 1).



Rys. 1. A – stanowisko pomiarowe do badań reologicznych, 1 – termostat Haake F6, 2 – rheotest Haake RT 20, 3 – komputer sterująco-rejestrujący, 4 – drukarka, B – element termostatujący układ pomiarowy, C – sensor pomiarowy Z 20 DIN (układ dwóch współosiowych cylindrów)

Fig. 1. A - rheological test bench, 1 – Haake F6 thermostat, 2 – Haake RT 20 rheotest, 3 – control and recording computer, 4 – printer, B - thermostating element of measurement system, C – measuring sensor Z 20 DIN (system of two coaxial cylinders)

Pomiary prowadzono metodą CS (control stress) [Schramm 1998]. Wartością mierzoną była szybkość ścinania $\dot{\gamma}$ [s^{-1}], natomiast wartością zadaną naprężenie ścinające τ [Pa]. Pomiar przebiegał dwuetapowo:

- etap I przedział zmiany naprężenia ścinającego od 0 do 25 Pa,
- etap II (powrót) przedział zmiany naprężenia ścinającego od 25 do 0 Pa.

Czas pomiaru każdego etapu wynosił 240 s, ilość punktów pomiarowych dla każdego z etapów - przyjęto 80.

Pomiaru zmian szybkości ścinania dokonano dla następujących temperatur $T_1=16^\circ\text{C}$, $T_2=20^\circ\text{C}$, $T_3=24^\circ\text{C}$, $T_4=28^\circ\text{C}$. Na podstawie uzyskanych wyników wyznaczono krzywe płynięcia mlecznych napojów fermentowanych w określonych temperaturach przy udziale badanych substancji strukturotwórczych, następnie określono granicę płynięcia mlecznych napojów fermentowanych.

Badane mleczne napoje fermentowane poddawano ocenie sensorycznej (metoda profilowa) [Muñoz 2002]. Oceniano następujące składowe:

- struktura,
- gęstość,
- kremistość,
- smak,
- lepkość,
- wygląd.

Ocenę sensoryczną przeprowadzono dla trzech temperatur T_1 , T_2 , T_3 . Stabilizatorami struktury w badanych mlecznych napojach fermentowanych był mieszaniny bazujące na:

- żelatynie typu A 140 bloom - jogurt A,
- skrobiach modyfikowanych - jogurt B,
- karagenie κ 1500M - jogurt C.

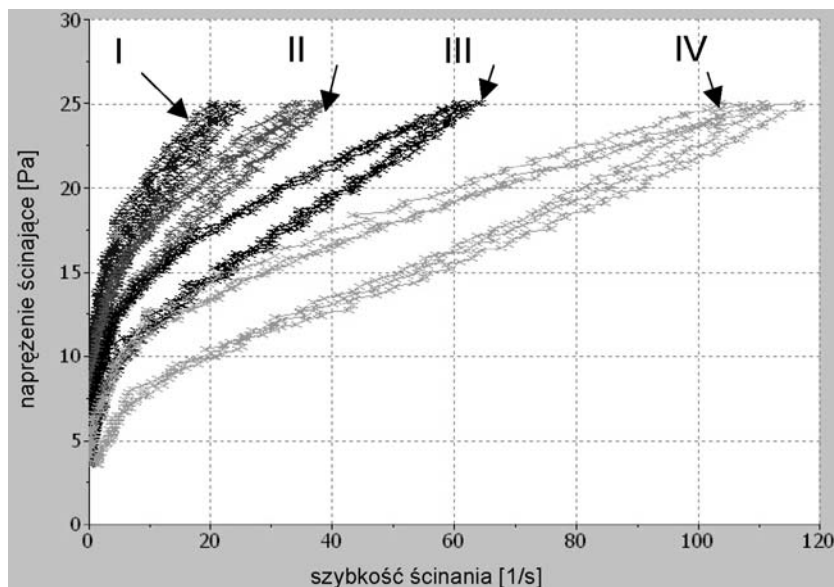
Procentowy udział składników jogurtu był stały i wynosił: zawartość tłuszczu 2%, zawartości białka 5%, węglowodany 4,5%.

Wyniki badań

W pierwszym etapie badań dokonano wyznaczenia krzywych płynięcia dla wszystkich badanych mlecznych napojów fermentowanych, w czterech założonych temperaturach. Rysunek 2 przedstawia krzywe uzyskana dla jogurtu oznaczonego literą A.

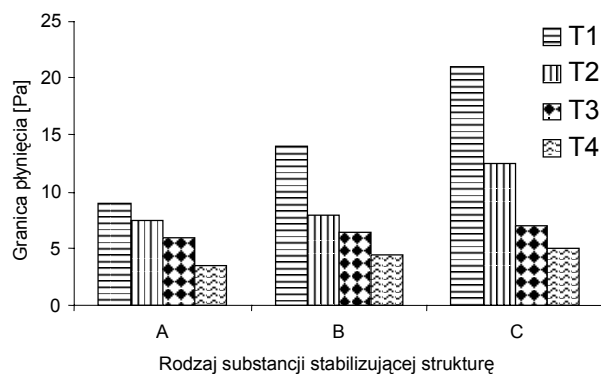
Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, iż wraz ze wzrostem temperatury następował wzrost szybkości ścinania przy zachowaniu stałego naprężenia ścinającego. W przypadku prezentowanych wyników (jogurt A, rys. 2) przy zmianie temperatury od 16°C do 28°C przy maksymalnym naprężeniu ścinającym równym 25 Pa szybkość ścinania uległa zmianie odpowiednio od 22 s^{-1} do 112 s^{-1} . Wszystkie badane płyny były rozrzedzone ścinaniem, pole pętli histerezy wzrastało wraz ze wzrostem temperatury (rys. 2).

Badane mleczne napoje fermentowane charakteryzowały się określoną granicą płynięcia. Wartość granicy płynięcia była zależna od rodzaju substancji strukturotwórczej oraz od temperatury badanego napoju. Wyniki wpływu temperatury oraz rodzaju substancji strukturotwórczej na zmiany granicy płynięcia przedstawia rysunek 3.



Rys. 2. Krzywe płynięcia mlecznego napoju fermentowanego "A" dla różnych temperatur, I – T=16°C, II – T=20°C, III – T=24°C, IV – T=28°C

Fig. 2. Flow curves for milky fermented beverage "A" for different temperatures, I – T=16°C, II – T=20°C, III – T=24°C, IV – T=28°C

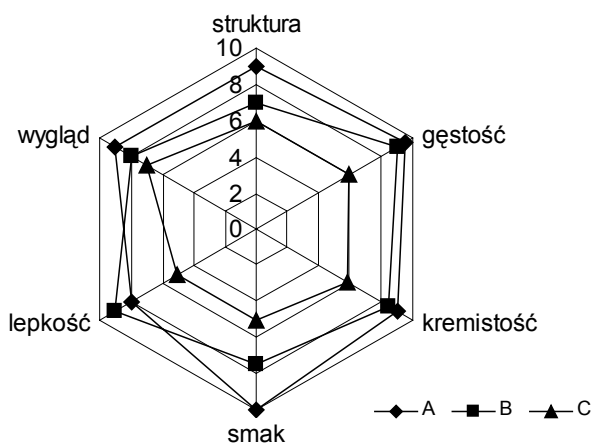


Rys. 3. Wykres zmian granicy płynięcia w zależności od rodzaju substancji stabilizującej i temperatury badanego mlecznego napoju fermentowanego

Fig. 3. Diagram of changes of flow boundary depending on the type of stabilizing substance and temperature of tested milky fermented beverage

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, iż najniższą granicą płynięcia charakteryzował się jogurt oznaczony literą A (dla wszystkich badanych temperatur). Natomiast jogurt oznaczony literą C charakteryzował się najwyższymi wartościami granicy płynięcia (rys. 3). Rodzaj substancji stabilizującej miał istotny wpływ na zmiany granicy płynięcia w zależności od temperatury. Najwyższe zmiany zanotowano w przypadku jogurtu C stabilizowanego karagenem κ 1500M, natomiast substancją o najbardziej stabilnej granicy płynięcia był jogurt A stabilizowany żelatyną typu A 140 bloom.

Na podstawie przeprowadzonej oceny sensorycznej mlecznych napojów fermentowanych można stwierdzić iż najlepiej ocenianym był jogurt oznaczony literą A. Rysunek 4 obrazuje wyniki oceny profilowej badanych substancji dla temperatury równej 16°C.

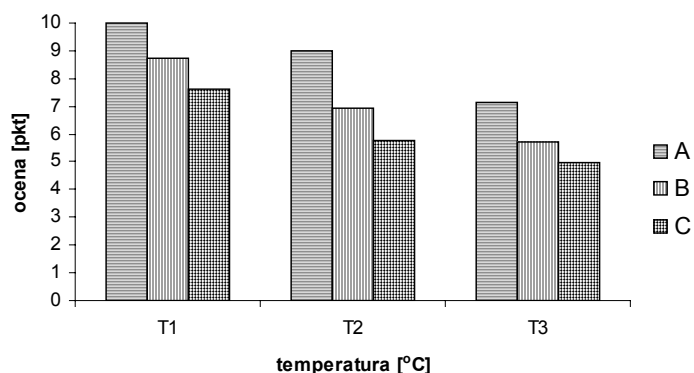


Rys. 4. Wyniki profilowej oceny sensorycznej sześciu składowych mlecznych napojów fermentowanych w temperaturze $T_1 = 16^\circ\text{C}$

Fig. 4. Results of profiled sensory assessment of six components of milky fermented beverages at temperature $T_1 = 16^\circ\text{C}$

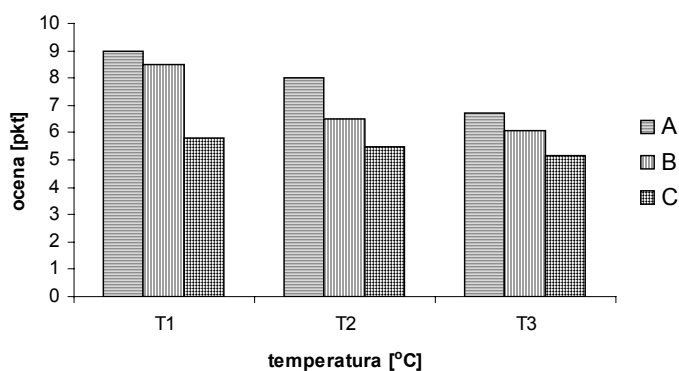
Przykładowe wyniki zmian składowej sensorycznej smaku obrazuje rysunek 5. Wszystkie badane napoje uzyskały najlepszą ocenę w temperaturze 16°C. Wraz ze wzrostem temperatury badana cecha uzyskiwała niższą ocenę.

Następną ocenianą cechą charakterystyczną dla mlecznych napojów fermentowanych była kremistość. Uzyskane wyniki obrazuje rysunek 6. Najniższe oceny punktowe uzyskiwał napój oznaczony literą C i nie wykazywały one istotnych zmian wraz ze wzrostem temperatury.



Rys. 5. Wyniki profilowej oceny sensorycznej składowej smaku mlecznych napojów fermentowanych w temperaturze $T_1 = 16^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$, $T_3 = 24^\circ\text{C}$

Fig. 5. Results of profiled sensory assessment of flavor component of milky fermented beverages at temperature $T_1 = 16^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$, $T_3 = 24^\circ\text{C}$



Rys. 6. Wyniki profilowej oceny sensorycznej składowej kremistość mlecznych napojów fermentowanych w temperaturze $T_1 = 16^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$, $T_3 = 24^\circ\text{C}$

Fig. 6. Results of profiled sensory assessment of component creaminess of milky fermented beverages at a temperature $T_1 = 16^\circ\text{C}$, $T_2 = 20^\circ\text{C}$, $T_3 = 24^\circ\text{C}$

Natomiast jogurty A i B charakteryzowały się spadkiem uzyskiwanych punktów za kremistość wraz ze wzrostem temperatury. Wyróżnik kremistości uzyskiwał najwyższe noty przy stabilizacji strukturą żelatyną typu A 140 bloom (jogurt A) w wszystkich badanych temperaturach.

Wnioski

1. Uzyskiwane struktury różnicowały się istotnie granicą płynięcia. Najwyższymi wartościami granicy płynięcia charakteryzował się jogurt stabilizowany karagenem κ 1500M.
2. Najmniejsze zmiany granicy płynięcia w zależności od zmiany temperatury wykazał jogurt A.
3. Najlepsze oceny konsumenckie uzyskał jogurt oznaczony symbolem A stabilizowany żelatyną typu A 140 bloom.

Bibliografia

- Aguilera J.M.** 2000. Structure–Physical and sensory properties. Trends in Food Engineering. Techn. Publ. Com. INC. USA.
- Muñoz A. M.** 2002. Sensory evaluation in quality control: an overview, new developments and future opportunities. Food Quality and Preference. 13. s. 329–339.
- Schramm G.** 1998. Reologia. Podstawy i zastosowania. Ośrodek Wyd. Nauk. PAN. Oddz. Poznań. ISBN 83-85481-63-X

THE STABILITY OF STRUCTURAL QUALITIES OF MILKY FERMENTED BEVERAGES

Summary. The paper presents changes in structure of milky fermented beverages depending on the type of used stabilizing substance and effect of temperature changes on the structure stability of tested samples. Structure evaluation was conducted using Rheotest RT 20 by setting out flow curves for the selected temperatures and with share of selected stabilizing substances. Tested yogurts were put to sensory assessment.

Key words: rheological properties, structure stability, milky fermented beverages, sensory evaluation

Adres do korespondencji:

Andrzej Półtorak; e-mail: andrzej_poltorak@sggw.pl
Katedra Techniki i Technologii Gastronomicznej
Szkoły Głównej Gospodarstw Wiejskiego
ul. Nowoursynowska 159C
02-776 Warszawa