



Universitatea Tehnică a Moldovei

**IMPACTUL CONGELĂRII ASUPRA CALITĂȚII
BRÂNZEI MOZZARELA**

Student:

Gălbineanu Daniela

Conducător:

**Popescu Liliana
conf. univ., dr.**

Chișinău, 2023

REZUMAT

Teza de master cu tema „**Impactul congelării asupra calității brânzei mozzarella**”, programul de studiu Calitatea și Siguranța Produselor Alimentare, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău 2023.

Teza conține: introducere, 4 capitole, concluzii, bibliografie, 61 de pagini, 9 tabele, 14 figuri. În teză au fost citate 21 de surse bibliografice.

Cuvinte-cheie: brânză mozzarella, proprietăți funcționale, condiționare prin congelare.

Scopul lucrării: analiza impactului congelării asupra calității brânzei mozzarella în vederea stabilirii parametrilor optimali ai procesului de condiționare prin congelare.

Obiective: Printre obiectivele de bază a fost caracterizarea proprietăților funcționale ale brânzei mozzarella, cât și prezentarea brânzei mozzarella din punct de vedere senzorial, fizico-chimic și microbiologic. Un alt obiectiv a fost analiza factorilor și condițiilor de procesare care afectează calitatea brânzei mozzarella, accentul fiind pus pe efectul condiționării prin congelare. Printre obiective se numără identificarea și descrierea recomandărilor în producerea și condiționarea prin congelare a brânzei mozzarella și elaborarea diagramei de flux, cât și elaborarea planului calității producerii și condiționării prin congelare a brânzei mozzarella.

Metode aplicate: La realizarea studiului au fost utilizate diferite metode, printre care analiza informației din punct de vedere analitic și expunerea descriptivă, cercetarea domeniului din punct de vedere teoretic și practic.

Rezultate: Deprecierea calității brânzei conditionate prin congelare și, prin urmare, modificările proprietăților funcționale, se poate realiza prin realizarea procesului de maturare a brânzei înainte de congelare, ceea ce permite ameliorarea caracteristicilor funcționale și senzoriale ale brânzei în comparație cu brânza proaspătă congelată. Durata optimă de maturare fiind de 14-20 de zile la temperatura 4 °C, pH brânzei după maturare 5,2.

Cercetările recente au demonstrat că congelarea brânzei mozzarella poate fi realizată atât prin aplicarea șocului termic cât și prin imersiune în saramură. Congelarea prin imersiune în saramură prezintă avantaje vădite față de congelarea prin șoc termic, prin acestea se numără: îmbunătățirea calității brânzei, creșterea stabilității brânzei la depozitare, posibilitatea congelării chiar și a brânzeturile proaspete, reducerea costuri de producere.

A fost elaborată diagrama de flux la producerea brânzei mozzarella și condiționarea prin congelare a brânzei mozzarella prin două metode, congelarea cu șoc termic și congelarea prin imersiune în saramură.

SUMMARY

Master's thesis on the topic "**The impact of freezing on the quality of mozzarella cheese**", study program Food Quality and Safety, Technical University of Moldova, Chisinau 2023.

The thesis contains: introduction, 4 chapters, conclusions, bibliography, 61 pages, 9 tables, 14 figures. 21 bibliographic sources were cited in the thesis.

Keywords: mozzarella cheese, functional properties, impact, freezing, defrosting

The aim of the work: analysis of the impact of freezing on the relevant functional properties of mozzarella cheese and identification of the optimal parameters of the freezing process by studying the field.

Objectives: Among the basic objectives was the characterization of the functional properties of mozzarella cheese, as well as the presentation of mozzarella cheese from a sensory, physico-chemical and microbiological point of view. Another objective was to analyze the factors and processing conditions that affect the quality of mozzarella cheese, focusing on the effect of freezing conditioning. Among the objectives are the identification and description of recommendations in the production and freezing conditioning of mozzarella cheese and the elaboration of the flow chart, as well as the elaboration of the quality plan of the production and conditioning of mozzarella cheese.

Research into methods of freezing mozzarella cheese has shown that one of the optimal freezing methods is freezing by immersing the cheese in NaCl solution.

Applied methods: Various methods were used to carry out the study, including the analysis of information from an analytical point of view and descriptive exposition, research of the field from a theoretical and practical point of view.

Results: Quality changes, and therefore changes in functionality, could be limited by ripening mozzarella before freezing or partially restored by ripening mozzarella cheese after thawing, which allows to improve the functional and sensory characteristics of the cheese compared to fresh cheese. The optimal regime being located in the field: 14-20 days, at 4 °C, pH 5.2.

Recent research has shown that mozzarella cheese can be frozen by heat shock and freezing by immersion in brine, but immersion freezing has obvious advantages over freezing by heat shock, these include: longer freezing time, cheeses can be frozen fresh, is one of the fastest freezing techniques and is associated with lower costs and higher quality of the final product compared to the traditional one. Based on the study of the freezing regime, the flow chart was developed for the production of mozzarella cheese and its freezing conditioning by two methods, thermal shock freezing and freezing by immersion in brine.

CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. IMPACTUL CONGELĂRII ASUPRA CALITĂȚII BRÂNZEI MOZZARELLA	10
1.1. Proprietățile funcționale ale brânzei mozzarella.....	10
1.2. Factori care afectează calitatea brânzei mozzarella.....	17
1.3. Influența procesării industriale asupra calității brânzei mozzarella.....	21
1.4. Influența congelării și decongelării asupra calității brânzei mozzarella.....	23
1.5. Concluzii capitolul I.....	31
2. CALITATEA BRÂNZEI MOZZARELLA	32
2.1. Caracteristicile senzoriale și fizico-chimice ale brânzei mozzarella.....	32
2.2. Criteriile microbiologici și de siguranță ale brânzei mozzarella.....	33
3. RECOMANDĂRI TEHNOLOGICE PRIVIND PRODUCEREA ȘI DEPOZITAREA BRÂNZEI MOZZARELLA	36
3.1. Descrierea procesului tehnologic de producere a brânzei mozzarella.....	36
3.2. Condiționarea brânzei mozzarella prin congelare.....	40
4. CONTROLUL CALITĂȚII BRÂNZEI MOZZARELLA	50
4.1. Planul calității materiei prime și materialelor auxiliare.....	50
4.2. Planul calității în procesul de fabricație a brânzei mozzarella.....	52
4.3. Planul calității produsului finit.....	55
4.4. Descrierea produsului finit și utilizarea preconizată.....	56
CONCLUZII	58
BIBLIOGRAFIE	60

INTRODUCERE

Brânza mozzarella este un tip de brânză moale, nematurată, din familia pasta-filata, care își are originea în regiunea Battipaglia din Italia. Brânza mozzarella este fabricată în mod tradițional din lapte de bivoliță, însă pe scară industrială se produce și din lapte de vacă, cu ajustarea procesului tehnologic. Denumirea brânzei mozzarella provine de la verbul italian "mozzare", ceea ce înseamnă a forfecă, fiindcă, la procesarea termo-mecanică coagulul este întins în fire cu ajutorul unui dispozitiv, asemenea unui foarfec [8].

Brânza mozzarella se caracterizează prin suprafața netedă, curată, fără coajă, fără pete sau crăpături, consistența elastică, fibroasă și maleabilă, la rupere se desface în fășii. Consistența fibroasă a brânzei mozzarella se datorează, în principal acțiunii acidului lactic care transformă paracazeinatul de calciu în paracazeinat monocalcic. Culoarea albă imaculată a brânzei mozzarella este una din caracteristica de bază a acesteia, din acest motiv este de preferat utilizarea laptelui de bivoliță și nu a laptelui de vacă [6].

Producția de brânză mozzarella a crescut la nivel mondial datorită popularității tot mai mari a producerii de pizza, alegerea acestui tip de brânză fiind determinat de calitatea sa de întindere. Dintre varietățile de brânză mozzarella, brânza cu un conținut de umiditate scăzută, parțial degresată este considerată potrivită pentru utilizare ca topping pentru pizza. Astfel, popularitatea pizzeriilor, în special în rândul tinerilor, a stimulat producția de brânză mozzarella. În Italia, brânza mozzarella reprezintă 78% din totalul produselor finite italiene [15].

Datorită conținutului înalt de umiditate, brânza mozzarella se caracterizează printr-o stabilitate la păstrare redusă, variind de la 1 până la 30 zile. Acest fapt reprezintă o provocare pentru lanțul de aprovizionare a pizzeriilor cu brânza mozzarella și poate conduce la creșterea risipii de produse alimentare. În perioada de valabilitate, proprietățile de calitate ale brânzei mozzarella se modifică ca urmare a proceselor de proteoliză, lipoliză etc. [1].

În acest context, condiționarea brânzei mozzarella prin congelare este o soluție pentru a îmbunătăți stabilitate la păstrare a produsului, pentru a reduce risipa alimentară și pentru a crea un lanț de aprovizionare mai durabil [6].

Condiționarea prin congelare a brânzei mozzarella poate avea următoarele efecte negative asupra caracteristicilor senzoriale și de textură ale brânzei, printre care putem enumera ruperea matricei de cazeină ca urmare a formării cristalelor de gheață, deshidratarea excesivă a proteinelor, etc. [3]. Prin urmare, producătorii de brânză mozzarella trebuie să cunoască modificările produsului pe parcursul depozitării la temperaturi de congelare în vederea asigurării controlului stabilității proprietăților funcționale a brânzei, creșterii duratei de valabilitate și îmbunătățirii performanța economice a întreprinderii. Cercetările recente se concentrează asupra modului în care practicile de

fabricare a brânzei pot influența caracteristicile și stabilitatea la depozitare a brânzei mozzarella congelate [1].

Scopul tezei de master este analiza impactului congelării asupra calității brânzei mozzarella în vederea stabilirii parametrilor optimali ai procesului de condiționare prin congelare.

În vederea realizării scopului s-au propus următoarele obiective:

- caracterizarea proprietăților funcționale ale brânzei mozzarella;
- caracterizarea brânzei mozzarella din punct de vedere senzorial, fizico-chimic și microbiologic;
- analizarea factorilor și condițiilor de procesare care afectează calitatea brânzei mozzarella, accentul fiind pus pe efectul condiționării prin congelare;
- evaluarea efectului decongelării asupra caracteristicilor funcționale ale brânzei mozzarella;
- analiza diferitor metode de congelare și efectul acestora;
- identificarea și descrierea recomandărilor în producerea și condiționarea prin congelare a brânzei mozzarella și elaborarea diagramei de flux;
- elaborarea planului calității producerii și condiționării prin congelare a brânzei mozzarella.
- elaborarea recomandărilor cu privire la congelarea eficientă a brânzei mozzarella.

BIBLIOGRAFIE

1. ALINOVI, M., LARS, W., MILENA, C., MUCCHETTI, G. Effect of frozen and refrigerated storage on proteolysis and physicochemical properties of high-moisture citric mozzarella cheese. *Journal of dairy science*. 2017, 9, 7770-7789.
2. BANVILE, V., MORIN, P., POULIOT, Y., BRITTEN, M. Shreddability of pizza Mozzarella cheese predicted using physico-chemical properties. *J Dairy Sci*. 2014, 97, 407–411.
3. BIONDI, L., FULGIONE, A. Impact of Freezing on the Microbiological Quality and Physical Characteristics of Buffalo Mozzarella Cheese. *Animals*. 2021, 11, 3502.
4. BHATTARII, R.R., ACHARYA, P.P. Preparation and quality evaluation of mozzarella cheese from different milk sources. *J Food Sci Technol Nepal*. 2010, 6, 94–101.
5. CHAK, M.T., LIEN, V., Impact of freezing on the physicochemical and functional properties of low-moisture part-skim mozzarella. *International Dairy J*. 2020, 1-42.
6. FRANCESCA, L., ARIENZO, A., BOTTINI, G., MARI, A. Microbiological safety and quality of Mozzarella cheese assessed by the microbiological survey method. *J Dairy Sci*. 2013, 46-55.
7. GONCALVES, M.C., CARDARELLI, H.R. Mozzarella Cheese Stretching: A Minireview. *Food Technology and Biotechnology*. 2021, 59(1), 82-91.
8. GUINEE, T.P., AUTY, M.E., FENELON, M.A. The effect of fat content on the rheology, microstructure and heat-induced functional characteristics of cheddar cheese. *Int Dairy J*. 2000, 10, 277–288.
9. Hotărârea Guvernului nr. 158 din 07.03.2019 cu privire la aprobarea Cerințelor de calitate pentru lapte și produsele lactate.
10. JANA, A.H., MANDAL, P.K. Manufacturing and quality of Mozzarella cheese-a review. *Int J Dairy Sci*. 2011, 6, 199–226.
11. JANA, A.H., UPADHYAY, K.G. Homogenization of milk for cheese making-a review. *Int J Dairy Sci*. 2002, 6, 167-189.
12. KUO, M.I., GUNASEKARAN, S.A., Effect of freezing and frozen storage on microstructure of Mozzarella and pizza cheeses. *Food Science and Technology*. 2009, 42, 9–16.
13. RIBERO, G.G., RUBIOLO, A.C., ZORRILLA, A.S. Influence of Immersion Freezing in NaCl Solutions and of Frozen Storage on the Viscoelastic Behavior of Mozzarella Cheese. *J of Food Sci*. 2007, 1-7.
14. SALAMA, W.M. Influence of whey proteins on the characteristics of buffalo mozzarella cheese. *Int J Dairy Sci*. 2015, 10, 12–23.
15. TAGALLPALEWAR, G.P. *Functional properties of Mozzarella cheese for its end use application*. *J Food Sci Technol*. 2015, 11-34.

16. WADHWANI, R.,MANUS,,M.K., Improvement in melting and baking properties of low-fat Mozzarella cheese. *J Dairy Sci.* 2011, 94, 1713–1723.
17. ZAMBRINI, A.V., BERNARDI, M. A process for preparing mozzarella cheese from curd portions individually deep frozen by IQF technique. Pat. no. WO2017109745A1. Assignee: Granarolo S.P.A., Bologna, Italy, 2017, 76, 23-76.
18. ZEDAN, I.A., ABOU-SHALOUE, Z., ZAKY, S.M. Quality evaluation of Mozzarella cheese from different milk types. *Alexandria Sci Exc J.* 2014, 35, 162–177.
19. <https://www.mozzarellamia.com/la-produzione/>
20. Regina pastelor mozzarella. Meat. Milk. 2013. <https://www.meat-milk.ro/regina-pastelor-fiilate-mozzarella/>
21. <https://www.irinoxprofessional.com/>