



jet.com.ua

EASTERN-EUROPEAN JOURNAL OF ENTERPRISE TECHNOLOGIES

информационные технологии

інформаційні технології

information
technologies

новая экономика

нова економіка

new economy

промышленные технологии

промислові технології

industrial
applications

Обґрунтовано склад стабілізаційної системи для масляних паст на основі сухих концентратів молочного та сироваткових білків, що сприятиме зменшенню дефіциту білка у раціоні харчування сучасної людини та дозволить додатково підвищити збалансованість складу масляної паст.

Із урахуванням функціонально-технологічних характеристик, умов гелеутворення та синергізму до складу стабілізаційної системи введено полісахариди – карагінан та гуарову камідь.

Досліджено динаміку градієнту граничного напруження білкових та білково-полісахаридних систем для масляних паст. Встановлено, що гелі на основі сухого концентрату молочного білка є пластичними системами, мають достатню міцність та тиксотропні властивості. Для зниження кількісного вмісту стабілізаційної системи у виробництві масляної пасту із структурним каркасом, подібним до вершкового масла, до складу системи було введено карагінан. Але збільшення його концентрації зумовлювало утворення міцно зшитих гелів, непридатних для виробництва масляних паст. Підвищити стійкість системи до циклів «заморожування – розморожування» дозволяє введення гуарової камеді. За показником граничного напруження при змінній швидкості деформації модельних зразків встановлено раціональне співвідношення складових стабілізаційної системи. До її складу входять: концентрат молочного білка: концентрат сироваткових білків: гуарова камедь: карагінан у співвідношенні 10,0:3,0:0,3:0,05.

Визначено раціональну концентрацію стабілізуючого компоненту на основі знежиреного молока, яка становила 13,35 %.

Визначено показник активності води модельних зразків обраних стабілізуючих речовин та сумішей у визначених співвідношеннях. Доведено, що стабілізуючі речовини виявляють виражені вологуютворюючі властивості, які підвищуються при їхньому комбінуванні.

Доведено ефективність розробленої системи за показниками активності води та ентальпії системи. Показник активності води для масляної пасту з масовою часткою жиру 40 % становив 0,981, що є близьким до відповідного показника вершкового масла з масовою часткою жиру 72,5 % (контроль) – 0,979. Показник ентальпії масляної пасту становив 61,35 Дж/г, контролю – 61,13 Дж/г. Це пояснюється додатковим зв'язуванням вологи функціональними групами компонентів білково-полісахаридного комплексу та свідчить про термодинамічну стабільність масляної пасту.

Визначено ефективність застосування розробленої системи у технології масляних паст: показник термостійкості масляної пасту з масовою часткою жиру 40 % становив 0,87 (контроль – 0,91), розмір краплинок водної фази на зрізі не перевищував 0,2 мкм

Ключові слова: масляна паста, концентрат молочного білка, концентрат сироваткового білка, білково-полісахаридний комплекс

UDC 637.238

DOI: 10.15587/1729-4061.2018.143105

A STABILIZING SYSTEM FOR BUTTER PASTES BASED ON THE DRY CONCENTRATES OF MILK PROTEIN

O. Kochubei-Lytvynenko

PhD, Associate Professor, Director Educational and Scientific Institute of Food Technologies**

E-mail: okolit@email.ua

O. Yatsenko

Postgraduate student

Problem research laboratory**

E-mail: olga.yatsenko88@gmail.com

N. Yushchenko

PhD, Associate Professor*

E-mail: YuNM_NUFT@ukr.net

U. Kuzmyk

Assistant*

E-mail: ukuzmik@gmail.com

*Department of Milk and

Dairy Product Technology**

**National University of

Food Technologies

Volodymyrska str., 68,

Kyiv, Ukraine, 01601

1. Introduction

One of the main tasks for the dairy industry is the production of quality and safe products that meet modern nutritional requirements. The sedentary lifestyle, complicated ecological situation, the absence of main nutrients in human nutrition, cause the metabolic disorders, which is consequently accompanied by weight gain, leads to obesity, cardiovascular and a number of other diseases. Therefore, at present there is a need to restrict the consumption of high-calorie food products, especially those based on animal fats.

One of the ways to solve the problem is to develop a technology of analogs for high-calorie food products with the ratio of nutrients that is maximally close to the scientifically-substantiated norms.

These products include butter pastes, which are positioned as low-calorie butter-like analogs. Butter-based pastes are the products with a mass fraction of fat from 40.0 to 49.9 %, which could represent the emulsion of both the reverse type “water in fat” and the mixed type “water in fat” and “fat in water”. According to international standards [1], such products are denoted as the dairy spreads, or semi-fat butter [2].

Since butter-based pastes are characterized by high levels of milk plasma, additional functional and technological ingredients are needed to ensure proper structural-mechanical properties, organoleptic indicators of products and stability during storage. The purposeful combination makes it possible to maximally efficiently exploit properties of separate components of multicomponent dairy products [3]. Therefore, development of stabilizing systems for butter-based pastes as

DOI: 10.15587/1729-4061.2018.143105
ASTABILIZING SYSTEM FOR BUTTER PASTES BASED
ON THE DRY CONCENTRATES OF MILK PROTEIN
(p. 30-36)

Oksana Kochubei-Lytvynenko
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0712-448X>

Olha Yatsenko

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4927-2504>

Nataliia Yushchenko

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4277-5782>

Ulyana Kuzmyk

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2617-006X>

The composition of the stabilizing system for butter pastes based on dry concentrates of milk and whey proteins has been substantiated; that would help reduce the deficiency of protein in the diet of modern human and would make it possible to further improve the balance of the composition of the butter paste.

Considering their functional-technological characteristics, conditions for gelation and synergy, the polysaccharides carrageenan and guar gum were introduced to the composition of the stabilizing system.

The dynamics in the gradient of the limiting stress of protein and protein-polysaccharide systems have been studied. We established that gels based on the dry concentrate of milk protein are the plastic systems, they have sufficient strength and possess thixotropic properties. In order to reduce the quantitative content of the stabilizing system in the production of butter paste with a structural frame similar to that of butter, we introduced carrageenan to the system. However, an increase in its concentration led to the formation of strong cross-linked gels unsuitable for the production of butter pastes. Increasing the stability of the system against the "freeze-defrost" cycles could be achieved by the introduction of guar gum. Based on the indicator of the limiting stress at a variable deformation rate of the model samples, a rational ratio of the components in the stabilizing system was established. Its composition includes: milk protein concentrate: whey protein concentrate: guar gum: carrageenan: 10:3.0:0.3:0.05.

The rational concentration of the stabilizing component based on skimmed milk was determined, which was 13.35 %.

The water activity indicator is determined for the model samples of the selected stabilizing substances and mixtures in certain ratios. Stabilizing substances have been shown to exhibit the pronounced moisture-retaining properties, which increase at their combination.

The effectiveness of the developed system is proven based on indicators for the water activity and enthalpy of the system. The indicator of water activity for the butter paste with a 40 % mass fraction of fat was 0.981, which is close to the respective indicator for the butter with a mass fraction of fat of 72.5 % (control) – 0.979. The enthalpy index of the butter paste was 61.35 J/g; for control, it was 61.13 J/g. This is due to the additional bonding of moisture by the functional groups of components in the protein-polysaccharide complex, indicating the thermodynamic stability of the butter paste.

The efficiency of application of the developed system in the technology of butter pastes has been determined: indicator of heat resistance of the butter paste with a mass fraction of fat of 40 % was 0.87 (control, 0.91), the size of droplets in the aqueous phase at the cut did not exceed 0.2 mm.

Keywords: butter paste, milk protein concentrate, whey milk protein, protein-polysaccharide complex.

References

1. Codex Alimentarius: Standard 279–1971. Available at: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>

2. Codex Alimentarius: Standard 253–2006. Available at: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
3. Gulyaev-Zaitsev, S. S. (1986). The Role of Milk Plasma in Forming the Structure and Consistency of a Low-Calorie Oil. *Dairy industry*, 12, 24–28.
4. Ipsen, R. (2017). Microparticulated whey proteins for improving dairy product texture. *International Dairy Journal*, 67, 73–79. doi: <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.08.009>
5. Topnikova, E. V. (2004). Study of the effectiveness of using stabilizers of the structure in the production of butter of low fat content. *Storage and processing of agricultural raw materials*, 5, 23–26.
6. Topnikova, E. V. (2005). Features of the formation of the structure of butter of low fat content. *Storage and processing of agricultural raw materials*, 2, 34–37.
7. Bogdanova, N. S. (2013). Modified starches for the production of processed cheese products. Materials of the international scientific-practical conference «Modern problems of machinery and technologies of food production». Barnaul, 87–90.
8. Kovtun, Yu. (2014). Investigation of the process of water absorption by the concentrate of serum proteins and the microstructure of its solution. *Scientific Bulletin of LNUVMBT named after S. Z. Gzhytsky*, 2, 72–78.
9. Siseen, D. (2017). The why, where and when of hydrocolloids. *The word of food ingredients*, 34–36.
10. De Boer, R. (2017). Future proteins for application success. *The word of food ingredients*, 42–46.
11. Zhu, Y., Bhandari, B., Prakash, S. (2018). Tribo-rheometry behaviour and gel strength of κ -carrageenan and gelatin solutions at concentrations, pH and ionic conditions used in dairy products. *Food Hydrocolloids*, 84, 292–302. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.06.016>
12. Arltoft, D., Madsen, E., Ipsen, R. (2008). Relating the microstructure of pectin and carrageenan in dairy desserts to rheological and sensory characteristics. *Food Hydrocolloids*, 22 (4), 660–673. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2007.01.025>
13. Javidi, F., Razavi, S. M. A., Behrouzian, F., Alghooneh, A. (2016). The influence of basil seed gum, guar gum and their blend on the rheological, physical and sensory properties of low fat ice cream. *Food Hydrocolloids*, 52, 625–633. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2015.08.006>
14. Pasichnyi, V., Yushchenko, N., Mykoliv, I., Kuzmyk, U. (2015). Structure stabilization of fermented-milk pastes. *Ukrainian Food Journal*, IV (3), 431–439.
15. Sukmanov, V. A. (2012). Water activity as a factor of microbiological activity in butter treated with high cyclic pressure. *Scientific works of UFT Volum LIX «Food science, engineering and technologies»*, 409–415.
16. Podkovko, O. A. (2014). Investigation of indicators of structure and consistency of oil paste. *Scientific works of University of Food Technologies*, 2, 163–166.
17. Johnson, M. E., Kapoor, R., McMahon, D. J., McCoy, D. R., Narasimmon, R. G. (2009). Reduction of Sodium and Fat Levels in Natural and Processed Cheeses: Scientific and Technological Aspects. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 8 (3), 252–268. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2009.00080.x>