Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 2, Issue 3, 2023 Chemistry of Goods

LAKTOZASIZ YOGURT NAMUNALARINING MIKROSTRUKTUR XUSUSIYATLARI

МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗЦОВ БЕЗЛАКТОЗНОГО ЙОГУРТА

MICROSTRUCTURAL CHARACTERISTICS OF LACTOSE-FREE YOGURT SAMPLES

Jamshidbek Asatillo o'g'li Habibullayev, *Andijon davlat universiteti*
Kimyoviy va oziq-ovqat texnologiyasi kafedrasi oqituvchisi
Qobiljon Qaxramonovich Otaxonov, *Andijon davlat universiteti*
Kimyo kafedrasi mudiri, kimyo fanlari bo'yicha falsafa doktori, dotsent
Ibrohimjon Rahmonovich Asqarov, *Andijon davlat universiteti*
Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O'zbekistonda xizmat ko'rsatgan ixtirochi, O'zbekiston TABOBAT Akademiyasi raisi

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss3.2023.191

Anotatasiya. *Yogurtning sifat ko'rsakichlarini belgilashda turli omillar inobatga olinadi va ulardan biri mikrostruktur taxlili natijalari hisoblanadi. Ushbu maqolada laktozasi parchalangan yogurtlarning mikrostruktur xususiyatlari tahlil qilingan.*

Аннотация. *При определении показателей качества йогурта учитываются разные факторы, и одним из них являются результаты анализа микроструктуры. В этой статье анализируются микроструктурные свойства йогуртов с низким содержанием лактозы.*

Annotation. *Different factors are taken into account when determining quality indicators of yogurt, and one of them is the results of microstructure analysis. This article analyzes the microstructural properties of lactose-hydrolyzed yogurts.*

Kalit so'zlar: *Yoflex acidifix 1.0, Halactase 5200, laktozasiz-yogurt, laktoza-intoleransi, sut mahsuloatlari.*

Ключевые слова: *Йофлекс ацидификс 1.0, Халактаза 5500, безлактозный йогурт, непереносимость лактозы, молочные продукты.*

Key words: *Yoflex acidifix 1.0, Halactase 5200, lactose-free yogurt, lactose intolerance, dairy products.*

Kirish. Uglevodlar potentsial faol karbonilni o'z ichiga olgan, aldegid yoki keto guruhi bo'lishi mumkin bo'lgan poligidroksi spirtlar deb ataladi. Ular inson ichaklari tomonidan so'riladigan asosiy va muhim energiya manbai hisoblanadi. Uglevodlar uchta asosiy guruhga bo'linadi: monosaxaridlar, oligosakkaridlar va polisaxaridlar(Yin, 2010).

Laktoza disaxarid bo'lib, tabiiy ravishda sutda (sut shakar deb ataladi), asosan erkin holatda va oz miqdordagi laktoza yuqori oligosaxaridlar tarkibiy qism sifatida mavjud. Uning sutemizuvchilar sutidagi konsentratsiyasi 2,0% dan 8,5% gacha bo'ladi. Masalan, sigir va echki sutida 4,5-4,8% ni, odam sutida taxminan 7%ni tashkil qiladi Laktoza sutemizuvchilarning rivojlanishida asosiy uglevodlar sifatida muhim energiya manbaidir. Odamlarda emizish paytida laktoza energiyaning taxminan 40% ni ta'minlaydi (Shendurse, 2015).

O'zbekistonda sutni har qanday yoshdagi odamlar iste'mol qiladilar. Shuning uchun o'zbek populyatsiyalarida laktoza intoleransi ehtimoli yuqori bo'lishi mumkin. Biroq, ba'zi odamlar sut shakari va sut mahsulotlari tarkibidagi asosiy uglevod bo'lgan laktozani hazm qilishi genetik jihatdan cheklanganligi sababli sut mahsulotlarini hazm qilishda muammolarga duch kelishad. Bu laktoza intoleransi deb atalib bu muammoning yechimlaridan biri laktozasiz sut mahsulotlari ishlab chiqarishdir. Bu maqolada yogurt fermentatsiya jarayonida keng qo'llaniladigan starter(mikroorganizm) **YoFlex Acidifix 1.0** va **Ha-Lactase 5200** ferment ishtirokida olingan yogurt

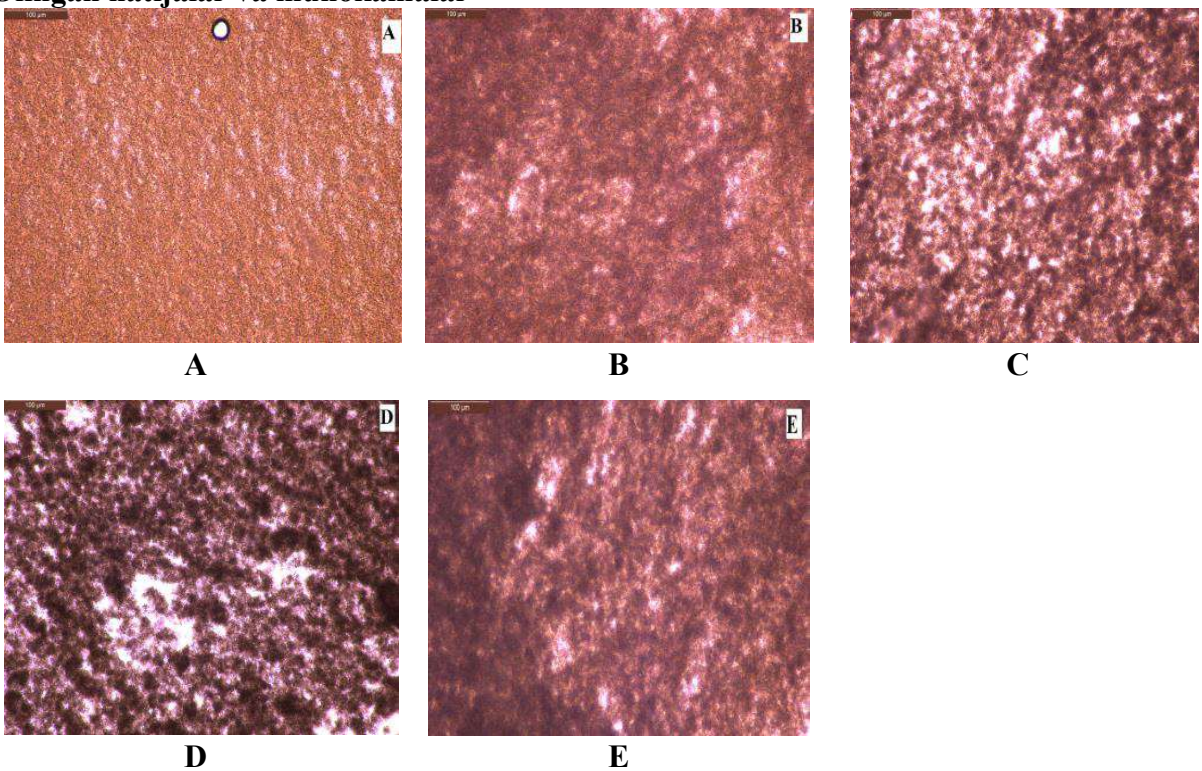
mahsulotining reologik xususiyatlarida biri bo'lgan viskoslik ya'ni yopishqoqlik darajasi taxlil qilingan.

Material va metodika

Yogurt ishlab chiqarish. Pasterizatsiya qilingan sut mahalliy bozordan sotib olindi (yog'liligi 2,5%, Tukuma piens Ltd., Latviya). Dastlab sigir suti (pH 6,70±0,05) pasterizatsiya qilingan (5 daqiqa davomida 95,0±1,0 C), 40 °C gacha tez sovutilgan va fermentning turli konsentrasiyalarini qo 'shish uchun beshta stakanga (uch marta) bo 'lingan. (Ha-Lactase 5200) va bir xil miqdordagi boshlang'ich starter(mikroorganizm) (YoFlex Acidifix 1.0). Tadqiqotda foydalanilgan ferment kontsentratsiyasi quyidagicha edi: 0 (A - nazorat namunasi), 500 (B); 1000 (C); 1500 (D) va 2000 (E) BLU L-1. Har bir namunaga bir vaqtning o'zida ferment va boshlang'ich starter qo'shildi. Barcha stakanlar termostatda (Inkubator IN55, Memmert, Germaniya) 40±1 °C da 5,0±0,5 soat davomida pH 4,8±0,1 ga yetguncha inkubatsiya qilindi. Shundan so'ng, namunalar aralashtiriladi va 5 ± 1 ° C gacha sovutiladi. Keyin, yogurt solingan stakanlar usti berkitilib, tahlil qilishdan oldin 24 soat davomida 5±1 °C da saqlanadi (KHabibullaev va boshq., 2019).

Mikrostruktura xarakteristikasi. Yogurt namunalarining mikro tuzilishini o'rganish va nazorat qilish uchun yorug'lik mikroskopi (LEICA DM 3000 LED, Leica Microsystems, Germaniya) qo'llanildi. Mikroskop 10 × va 20 × kattalashtirishga ega ikkita ob'ektivdan iborat bo'lib, raqamli suratga olish va ularni kompyuterda saqlash uchun LEICA DFC290 HD kamerasi bilan birlashtirilgan. Kompyuterning LAS V4.2 dasturi suratlardagi yogurt namunalari yuzasida zardob cho'ntaklarini o'lchash uchun ishlatilgan.

Olingan natijalar va muhokamalar



1-rasm. Yogurt namunalarining mikroskopik tasvirlari (YoFlex Acidifix 1.0 + Ha-Lactase 5200) A - Nazorat namunasi; B – 500 BLU L-1; C – 1000 BLU L-1; D – 1500 BLU L-1; E – 1500 BLU L-1 (barcha tasvirlar 100 mkm dan kichik)

Yogurt namunalarining mikrostrukturaviy xossalari natijalari rasmlarda keltirilgan (1-rasmga qarang). Boshlang'ich starterlarning yogurt namunalariga ta'sirini kuzatish mumkin. Bu yerda oq

bo’shliqlar zardob teshiklari deb atalib ularning mavjudligi va hajmi yogurt sifatiga salbiy ta’sir ko’rsatishi bilan bog’lanadi.

YoFlex Acidifix 1.0 va Halactase 5200 kombinatsiyasida deyarli barcha namunalarda biroz kichikroq va bir tekis taqsimlangan zardob teshiklari ko’rinadi. Bu esa shu kombinatsiyada mikroorganizm va ferment o’rtasidagi aloqaning standart namunalarda katta farq qilmaganini ko’rsatadi. Hassan va boshqalar. (2003) yogurt namunalarining oqsil tarmog'i haqida o’rganganda, ular zich agregatsiyalangan tuzilmalarga olib keladigan EPS mavjudligida yanada zichroq va bir hil bo'lishini kutish mumkin. Shunga o'xshash natijalar boshqa tadqiqotlarda ham qayd etilgan (Ibrohim 2018; Shmidt va boshq., 2017).

Xulosa.

Starter va ferment kontsentratsiyasi yogurtning mikro tuzilishiga sezilarli ta'sir ko'rsatmadi (p <0,05). Albatta nisbatan YoFlex Acidifix 1.0 bilan tayyorlangan standart namunalarda yaxshi natijalarga erishildi. va eng past ferment konsentratsiyasi (500 BLU L-1) kombinatsiyasida ferment konsentratsiyasiga qarab zardob cho'ntaklarining biroz ko'payishi aniqlandi.

Углеводы называются полигидроксиспиртами, которые содержат потенциально активный карбонил, который может быть альдегидной или кетогруппой. Они являются основным и важным источником энергии, усваиваемой кишечником человека. Углеводы делятся на три основные группы: моносахариды, олигосахариды и полисахариды (Инь, 2010).

Лактоза представляет собой дисахарид, встречающийся в природе в молоке (называемый молочным сахаром), в основном в свободной форме и в небольших количествах как компонент высших олигосахаридов лактозы. Его концентрация в молоке млекопитающих колеблется от 2,0% до 8,5%. Например, в коровьем и козьем молоке ее 4,5-4,8%, а в человеческом молоке около 7. Лактоза является важным источником энергии как основной углевод в развитии млекопитающих. Лактоза обеспечивает приблизительно 40% энергии во время лактации у человека (Shenurse, 2015).

Молоко в Узбекистане потребляют люди всех возрастов. Таким образом, вероятность непереносимости лактозы может быть высокой в узбекском населении. Однако у некоторых людей возникают проблемы с перевариванием молочных продуктов, потому что они генетически ограничены в способности переваривать молочный сахар и лактозу, основной углевод в молочных продуктах. Это называется непереносимостью лактозы, и одним из решений этой проблемы является производство безлактозных молочных продуктов. В данной статье проанализировано одно из реологических свойств йогуртового продукта, полученного с использованием закваски (микроорганизма) YoFlex Acidifix 1.0 и фермента Ha-Lactase 5200, который широко используется в процессе ферментации йогурта.

Материал и методика

Производство йогурта. Пастеризованное молоко было закуплено на местном рынке (жирность 2,5%, Tukuma piens Ltd., Латвия). Сначала коровье молоко (pH 6,70±0,05) пастеризовали (95,0±1,0°C в течение 5 мин), быстро охлаждали до 40°C и разделяли на пять стаканов (три раза) для добавления различных концентраций фермента. (Ha-Lactase 5200) и такое же количество закваски (микроорганизма) (YoFlex Acidifix 1.0). Концентрации фермента, используемые в исследовании, были следующими: 0 (А - контрольный образец), 500 (Б); 1000 (С); 1500 (Д) и 2000 (Э) БЛУ Л-1. В каждую пробу одновременно добавляли фермент и исходную закваску. Все стаканы инкубировали в термостате (Incubator IN55, Memmert, Германия) при 40±1°C в течение 5,0±0,5 ч до достижения pH 4,8±0,1. После этого образцы перемешивали и охлаждали до 5 ± 1 °C. Затем стаканчики с йогуртом закрывали крышками и хранили при температуре 5±1 °C в течение 24 ч до анализа (Хабибуллаев и др., 2019).

Характеристика микроструктуры. Для изучения и контроля микроструктуры образцов йогурта использовали световой микроскоп (LEICA DM 3000 LED, Leica

Microsystems, Германия). Микроскоп состоит из двух объективов с 10-кратным и 20-кратным увеличением в сочетании с HD-камерой LEICA DFC290 для получения цифровых фотографий и их сохранения на компьютере. Компьютерное программное обеспечение LAS V4.2 использовалось для измерения сывороточных карманов на поверхности образцов йогурта на изображениях.

Полученные результаты и обсуждение

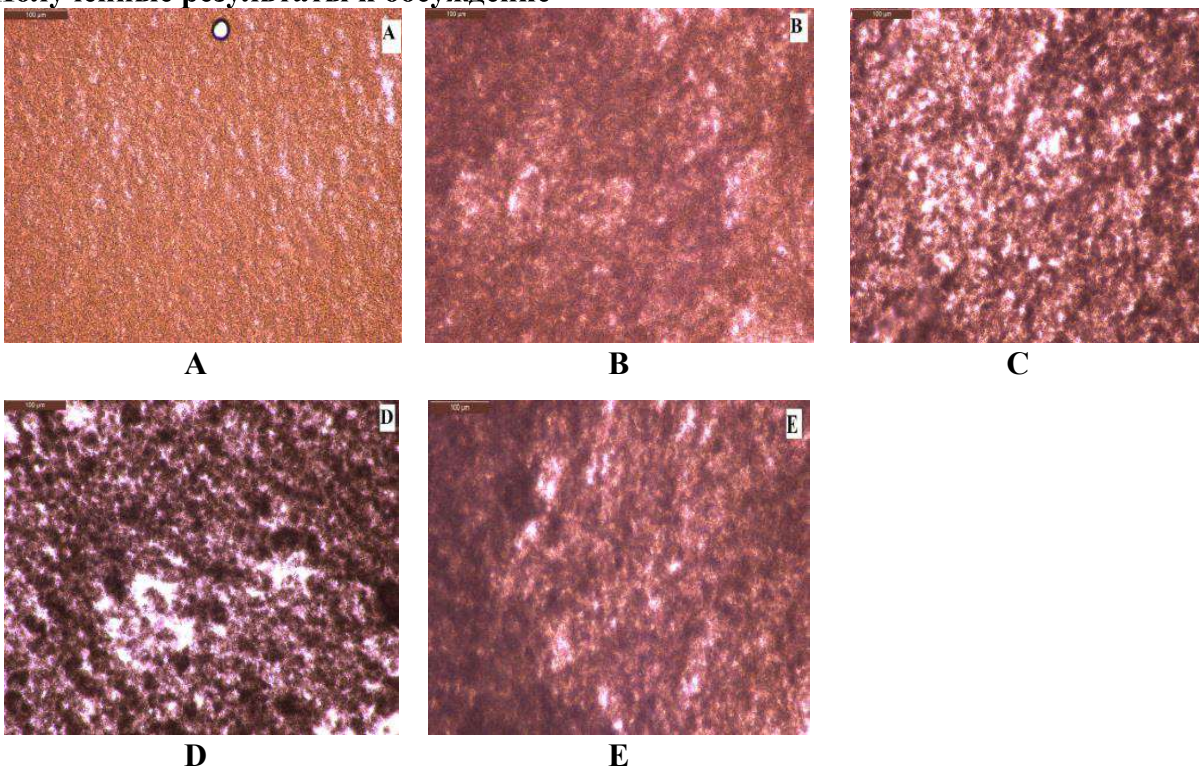


Рисунок 1. Микроскопические изображения образцов йогурта (YoFlex Acidifix 1.0 + Ha-Lactase 5200) А - Контрольный образец; Б – 500 БЛУ Л-1; С – 1000 БЛУ Л-1; Д – 1500 БЛУ Л-1; Е – 1500 BLU L-1 (все изображения меньше 100 мкм)

Результаты микроструктурных свойств образцов йогурта представлены на рисунках (см. рисунок 1). Можно наблюдать влияние начальных заквасок на образцы йогурта. Здесь пробелы называются сывороточными дырками, а их наличие и размер негативно сказываются на качестве йогурта.

Комбинация YoFlex Acidifix 1.0 и Halactase 5200 показала немного меньшие и более равномерно распределенные поры сыворотки почти во всех образцах. Это свидетельствует о том, что соотношение между микроорганизмом и ферментом в данной комбинации существенно не различалось в стандартных образцах. Хасан и др. (2003) изучали белковую сеть образцов йогурта, которая, как можно ожидать, будет более плотной и однородной в присутствии ЭПС, что приведет к плотным агрегированным структурам. Аналогичные результаты были получены и в других исследованиях (Ibrahim 2018; Schmidt et al., 2017).

Заключение.

Концентрации закваски и фермента не оказывали существенного влияния на микроструктуру йогурта. Конечно, относительно хорошие результаты были достигнуты в стандартных образцах, приготовленных с помощью YoFlex Acidifix 1.0. и комбинация с самой низкой концентрацией фермента (500 BLU л-1) показала небольшое увеличение сывороточных карманов в зависимости от концентрации фермента.

Carbohydrates are called polyhydroxy alcohols, which contain a potentially active carbonyl, which can be an aldehyde or a keto group. They are the main and important source of energy absorbed

by human intestines. Carbohydrates are divided into three main groups: monosaccharides, oligosaccharides and polysaccharides (Yin, 2010).

Lactose is a disaccharide that occurs naturally in milk (called milk sugar), mainly in the free form and in small amounts as a component of lactose higher oligosaccharides. Its concentration in the milk of mammals ranges from 2.0% to 8.5%. For example, it is 4.5-4.8% in cow and goat milk, and about 7% in human milk. Lactose is an important source of energy as the main carbohydrate in the development of mammals. Lactose provides approximately 40% of energy during lactation in humans (Shendurse, 2015).

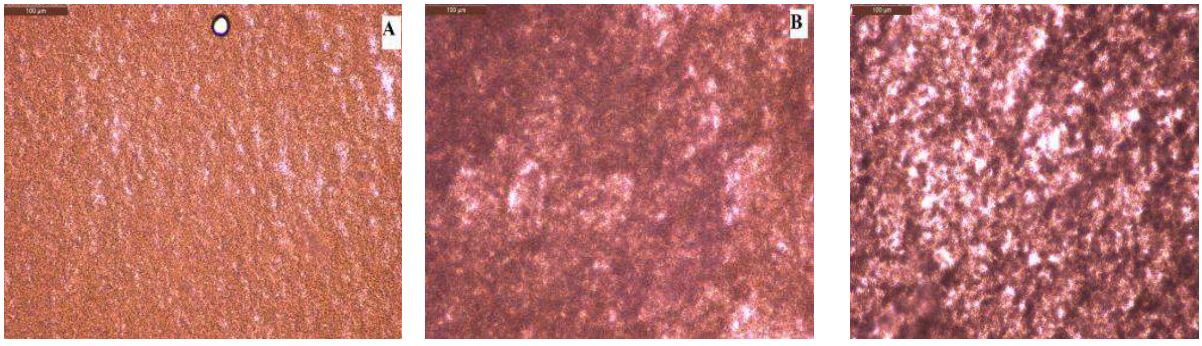
People of all ages consume milk in Uzbekistan. Therefore, the probability of lactose intolerance may be high in Uzbek populations. However, some people have problems digesting dairy products because they are genetically limited in their ability to digest milk sugar and lactose, the main carbohydrate in dairy products. This is called lactose intolerance, and one of the solutions to this problem is the production of lactose-free dairy products. In this article, one of the rheological properties of the yogurt product obtained with the starter (microorganism) YoFlex Acidifix 1.0 and Ha-Lactase 5200 enzyme, which is widely used in the process of yogurt fermentation, is analyzed.

Material and methods

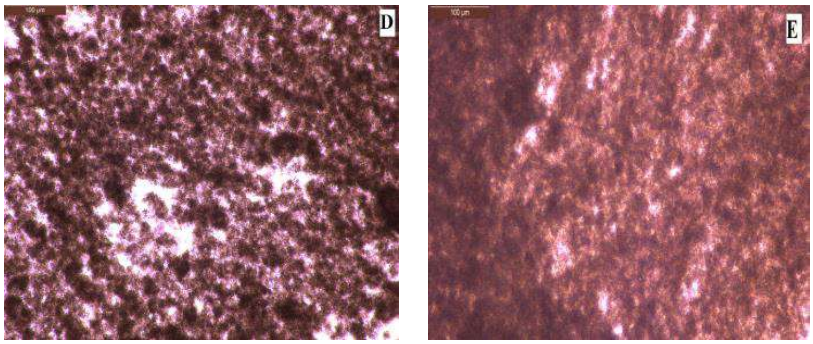
Production of yogurt. Pasteurized milk was purchased from the local market (fat content 2.5%, Tukuma piens Ltd., Latvia). Initially, cow's milk (pH 6.70±0.05) was pasteurized (95.0±1.0 C for 5 min), rapidly cooled to 40 °C, and divided into five beakers (three times) to add different concentrations of enzyme. 'Lingan. (Ha-Lactase 5200) and the same amount of starter (microorganism) (YoFlex Acidifix 1.0). The enzyme concentrations used in the study were as follows: 0 (A - control sample), 500 (B); 1000 (C); 1500 (D) and 2000 (E) BLU L-1. Enzyme and initial starter were added simultaneously to each sample. All beakers were incubated in a thermostat (Incubator IN55, Memmert, Germany) at 40±1 °C for 5.0±0.5 h until the pH reached 4.8±0.1. After that, the samples were mixed and cooled to 5 ± 1 °C. Then, the yogurt cups were capped and stored at 5±1 °C for 24 h before analysis (Khabibullaev et al., 2019).

Characterization of microstructure. A light microscope (LEICA DM 3000 LED, Leica Microsystems, Germany) was used to study and monitor the microstructure of yogurt samples. The microscope consists of two lenses with 10× and 20× magnification, combined with a LEICA DFC290 HD camera to take digital photos and store them on a computer. LAS V4.2 computer software was used to measure the whey pockets on the surface of the yogurt samples in the images.

Results and discussion



A **B** **C**



D **E**

Figure 1. Microscopic images of yogurt samples (YoFlex Acidifix 1.0 + Ha-Lactase 5200) A - Control sample; B – 500 BLU L-1; C – 1000 BLU L-1; D – 1500 BLU L-1; E – 1500 BLU L-1 (all images smaller than 100 μm)

Conclusion.

Starter and enzyme concentrations did not significantly affect yogurt microstructure. Of course, relatively good results were achieved in standard samples prepared with YoFlex Acidifix 1.0. and the lowest enzyme concentration (500 BLU L-1) combination revealed a slight increase in serum pockets as a function of enzyme concentration.

References

1. Ibrahim, A. H. (2018). Impact of hydrolyzed lactose by β-galactosidase enzyme on the physicochemical and organoleptic properties of fermented camel milk. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, *30*(9), 778–790. https://doi.org/10.9755/ejfa.2018.v30.i9.1801
2. Khabibullaev, J., Zagorska, J., Galoburda, Cinkmanis, I., (2019). RHEOLOGICAL PROPERTIES OF LACTOSE-FREE YOGHURT in. *Proceedings of FoodBalt 2019*, 40–44. https://doi.org/10.22616/FoodBalt.2019.018
3. Shendurse, A. M., & Khedkar, C. D. (2015). Lactose. *Encyclopedia of Food and Health*, *December*, 509–516. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00415-3
4. Schmidt, C., Mende, S., Jaros, D., & Rohm, H. (2016). Fermented milk products: effects of lactose hydrolysis and fermentation conditions on the rheological properties. *Dairy Science and Technology*, *96*(2), 199–211. https://doi.org/10.1007/s13594-015-0259-9
5. Yin, Y., Chen, H., Hahn, M. G., Mohnen, D., & Xu, Y. (2010). Evolution and Function of the Plant Cell Wall. *Genetics, Genomics and Molecular Evolution 153*(8): 1729–1746. https://doi.org/10.1104/pp.110.154229

Author Biographies

Jamshidbek A. Khabibullaev*, Andijan State University*

Teacher of the Department of Chemical and Food Technology

Kobiljon K. Otakhonov*, Andijan State University*

Head of the Department of Chemistry, Philosophy Doctor in Chemistry, Associate Professor

Ibragim R. Askarov*, Andijan State University*

Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemistry, Honored Inventor of Uzbekistan, Chairman of the TABOBAT Academy of Uzbekistan