

## АНОТАЦІЯ

**Далєвська Д.Я. Технологія виготовлення молока та молочнокислих продуктів з використанням біологічно активного йоду – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії галузі знань 18 «Виробництво і технології», спеціальності 181 – «Харчові технології». – Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2021.

Дисертація присвячена удосконаленню технології кисломолочних продуктів (кефір, йогурт) та питного молока з використанням біологічної добавки «Йодіс-концентрат» та розширенню асортименту молочних продуктів підвищеної біологічної цінності.

Йод – мікроелемент, який повинен постійно і щоденно надходити з харчовими продуктами. За недостатнього його поступлення в організм включаються у дію адаптаційні механізми щодо ефективного використання йоду. Тривала нестача йоду в організмі спричиняє йододефіцитні захворювання. Особливо проблема йододифіциту реєструється на територіях, які мають гірський ландшафт та віддалені від моря чи океану. Територія України належить до країн, в яких наявна проблема йододефіциту. Тому розширення асортименту йодованих продуктів є необхідним кроком для запобігання поширенню йододефіцитних захворювань.

Незважаючи на те, що молочні продукти поповнюють раціон людини в йоді, його концентрація рідко визначається та не завжди враховується для профілактики йододефіциту. В Україні середній вміст йоду у молоці корів становить 9,3 мкг / 100 г. Тому багатьох країнах світу з недостатньою кількістю йоду у харчових продуктах проблему йододефіциту намагаються розв'язати різними способами, зокрема збагачення солі калію йодидом. Однак, відомо, що йодид калію є нестійкий під час термічної обробки, впливу вологи та світла. Крім того, калій йодид, як неорганічна сполука не

може вважатися повноцінним джерелом йоду для функціональних продуктів. Зважаючи на даний факт найоптимальнішим способом підвищення рівня йоду у харчових продуктах є використання йодвмісних органічних сполук, таких як «Йод-казеїн», «Еламін», «Йодіс-концентрат», «Йод-актив». З добре зарекомендованих продуктів із біологічно активним йодом є «Йодіс-концентрат» – це мінеральна артезіанська вода із йодом, стійка при зберіганні та термообробці, рекомендована до використання в харчовій промисловості для збагачення йодом різних харчових продуктів.

Теоретичними і практичними аспектами щодо розроблення технології молочних продуктів збагачених йодвмісними добавками різного походження займалися такі вчені: Лебська Т.К., Очколяс О.М., Казанський М.М., Рижкова Т. М., Білоусов А. П., Дюкерева Г. І., Вергелесов В. М., Гуляєв-Зайцев В. С., Твердохліб В. Г., Качераускіс Д. В., Рашевська Т. О., Norouzian M. A., Haldimann M, Van der Reijden O. L., Nystrom H. F. та інші. Проте досі багато аспектів пов'язаних з використанням сировини, як джерела йоду залишаються не вирішеними, а існуючі технологічні рішення потребують подальшого розвитку та вдосконалення відповідно до тенденцій ринку молочних продуктів.

Враховуючи те, що в Україні перелік харчових продуктів з йодом обмежений, розширення асортименту продуктів, а саме молочних, з додаванням йоду є перспективним напрямком. Крім того, кисломолочні продукти вважаються часто вживаними, так як крім наявних специфічних смакових якостей, забезпечують корисною молочнокислою мікрофлорою. Отже, враховуючи актуальність проблеми на даний час перспективним являється розроблення молочних продуктів із використанням біологічно активного йод для профілактики йодної недостатці.

Метою роботи було розробити технологію кисломолочних продуктів (кефір, йогурт) та молока питного збагаченого добавкою «Йодіс-концентрат», як джерело йоду для розширення асортименту молочних продуктів та підвищення їх біологічної цінності.

Нині в світі існує проблема йододифіциту у харчових продуктах, як наслідок у людей виникають різні патології пов'язанні з нестачею в організмі йоду. Концентрація йоду у харчових продуктах не є постійною і зазнає істотних впливів. Зокрема, у молочних продуктах концентрація йоду залежить від регіону (ландшафту) виробництва молока, способу і технології його отримання (обробка дійок йодвмісними препаратами, органічні і не органічні ферми), збалансованості раціонів, технології виробництва продуктів (додавання йодиту калію), тощо. Тому перспективним напрямком досліджень є розроблення технології нових видів молочної продукції збагачених йодвмісними препаратами біологічного походження.

Встановлено, що на молокопереробне підприємство надходить молоко-сировина високої якості, згідно ДСТУ 3662:2018. В результаті досліджень встановлено, що сировина відноситься до екстра гатунку. Масова частка жиру становила від  $3,62 \pm 0,03$  % (літом) до  $3,85 \pm 0,03$  % (зимою), білку від  $3,02 \pm 0,02$  % до  $3,13 \pm 0,03$  %, відповідно. Показник точки замерзання молока-сировини найвищу точку мало влітку –  $0,524 \pm 0,001$  °С, а найнижчу – осінню  $0,530 \pm 0,001$  °С.

Виявлено, що вміст Йоду у молоці-сировині становить від 7,6 до 8,6 мг/кг, дана кількість в 20 – 30 разів менша, ніж необхідна для добового споживання. Встановлено, що біологічна добавка «Йодіс-концентрат» є повноцінним джерелом йоду, так як в 1 мл розчину міститься 40,0 мкг/мл йоду.

Експериментально встановлено, що протягом ферментації молочної сировини кефірною закваскою, динаміка наростання титрованої і активної кислотності і дослідному зразку кефіру з йодісом відбувалася дещо повільніше, порівнюючи з контрольним зразком. Проте, незважаючи на нижчу титровану кислотність у дослідному зразку кефіру за даним показником кисломолочний продукт відповідав вимогам ДСТУ 4417:2005. Біологічна добавка «Йодіс-концентрат», яку додавали у сировину під час

сквашування забезпечувала дещо інгібуючий вплив на молочнокислу мікрофлору кефірної закваски.

Дослідження органолептичних показників виявили, що свіжий йодвмісний продукт – кефір з добавкою «Йодіс-концентрат» мав чистий характерний для кисломолочного продукту (кефіру) смак, при цьому без сторонніх присмаків і запахів. За показниками: зовнішній вигляд і консистенція – кефір був однорідним, в'язким, при цьому з непорушеним згустком без газоутворення. Консистенції оцінювалася у максимальну кількість балів – 15. Виявлено, що протягом 12 добового терміну зберігання за температури + 6 °С кефір із вмістом «Йодіс-концентрат» мав кращі органолептичні показники, порівняно з контрольним зразком, різниця оцінювалася у 0,6 балів. Під час сенсорного аналізу з визначення профілю флейвора виявлено, що загальна сума балів у контрольному зразку після 12 добового зберігання становила 23,5, а у дослідному – 29,0, що вказує на значно кращі сенсорні властивості та наближення його до еталонного зразка. Встановлено, що за мікробіологічними показниками, які характеризують безпечність продукту, свіжовиготовлені зразки дослідного і контрольного кефіру відповідали вимогам, які передбачені у стандарті. Водночас виявлено, що кількість молочнокислих бактерій у дослідному зразку кефіру була в 1,7 раза ( $p < 0.05$ ) менша ( $2,8 \pm 0,2 \times 10^7$  КУО/мл), порівнюючи із контрольним зразком. Вміст дріжджів також у дослідному зразку була в 2,5 раза ( $p < 0.05$ ) менша, ніж у контрольному і становила  $2,4 \pm 0,1 \times 10^3$  КУО/г та  $6,1 \pm 0,2 \times 10^3$  КУО/г, відповідно. Встановлено, що у кефірі з добавкою «Йодіс-концентрат» проходить повільніший розвиток мікрофлори протягом 12 добового зберігання, так кількість лактобактерій у дослідному зразку збільшилася в 2,5 раза, а в контрольному 3,2 раза, порівнюючи з кількістю у свіжому кефірі і становила 7,84 і 8,17 lg КУО/мл. Темпи розмноження дріжджів у контрольному зразку кефіру були, в середньому, в 1,3 раза швидші (8 – 12 доба), порівнюючи з дріжджами у дослідному зразку. Через 12 діб зберігання кількість дріжджів у кефірі з йодом становила 3,74 lg КУО/мл, проти 4,26 lg

КУО/мл у контрольному зразку. Це вказує на те, що дослідні зразки кефіру з вмістом «Йодіс-концентрат» можна зберігати за температури + 6 ° не менше 12 діб. Протягом 12 добового періоду зберігання за температури + 6 °С титрована кислотність у кефірі з йодісом зросла в 1,4 раза, а в контрольному в 1,6 раза і становила 130,5 °Т та 154,1 °Т, відповідно. Аналогічні зміни виявляли і при визначенні активної кислотності. Рекомендований термін зберігання кефіру з добавкою «Йодіс-концентрат» за температури + 6 °С становить 12 діб. Виявлено, що додавання «Йодіс-концентрат» до молока для сквашування не впливало на зміну амінокислотного та жирнокислотного складу виготовленого кефіру. Амінокислотний склад незмінних амінокислот та склад ліпідів у дослідного зразка кефіру був аналогічний, як у контрольного. Встановлено, що під час ферментації та зберігання кефіру збагаченого йодом за допомогою «Йодіс-концентрат» зміна у біохімічній активності дріжджової мікрофлори не відбувалося, так як процес накопичення етанолу був не суттєвим та не відрізнявся від контрольного зразка кефіру. Наявний у кефір йодіс не впливав на кількість макроелементів. Їх вміст практично був на тому ж рівні, як і в молоці коров'ячому та контрольному зразку кефіру. Водночас, встановлено зростання до  $303,31 \pm 0,07$  мг/кг кількості йоду у кефірі дослідного зразка, за рахунок внесення його разом із «Йодіс-концентрат». Внесена нами кількість йоду у кефір забезпечувала середню добову потребу дорослої людини у даному мікроелементі. Удосконалено технологію виробництва кефіру збагаченим йодвмісною добавкою «Йодіс-концентрат». Економічний ефект від впровадження і реалізації кефіру з йодісом станом на 2021 рік становив 39410,0 грн.

Під час дослідження органолептичних показників йогурту в процесі виготовлення кількість балів контрольних та дослідних зразків була однаковою. Під час етапу зберігання свіжовиготовлений йогурт з добавкою «Йодіс-концентрат» складав 15 балів, свіжовиготовлений йогурт без добавки «Йодіс-концентрат» - 15 балів відповідно. Після 12 добового зберігання

контрольні та дослідні зразки йогурту склали 14,1 балів відповідно. За мікробіологічними показниками, а саме кількістю молочнокислих бактерій, йогурт з додаванням «Йодіс-концентрат» та йогурт без додавання «Йодіс-концентрат» відрізнялися недостовірною похибкою. Отримані результати показників не порушують вимог чинних нормативних документів. Протягом 6,5 годинної ферментації йогурту титрована кислотність контрольних зразків йогурту становила 88°Т, дослідних зразків 87°Т відповідно. Тенденція зменшення активної кислотності спостерігалася під час ферментації йогурту. Йогурт без додавання «Йодіс-концентрат» з 6,67 зменшився до 4,48, йогурт з додаванням «Йодіс-концентрат» 6,67-4,5. Виявлено, що під час зберігання титрована кислотність контрольних зразків йогурту збільшилася у 1,2 рази, дослідних зразків у 1,2 рази. Активна кислотність йогурту з «Йодіс-концентрат» зменшилася у 1,04 рази, активна кислотність йогурту без додавання «Йодіс-концентрат» у 1,04 рази відповідно. Економічний ефект від впровадження і реалізації йогурту становить 39410,0 грн.

Органолептичні дослідження контрольних та дослідних зразків молока питного під час етапу зберігання становили 14,9 балів. Титрована кислотність питного молока в процесі зберігання у контрольних зразках питного молока змінилася з 17°Т до 18°Т. Відповідна тенденція спостерігалася також у дослідних зразках питного молока. Активна кислотність контрольних та дослідних зразків питного молока змінилася з 6,67 до 6,68. Кількість КМАФМ у контрольних зразках питного молока процесі 10 добового зберігання збільшилася у 6,7 разів, у дослідних 7 6,7 разів також. Отримані результати відповідають вимогам ДСТУ 2661:2010. Економічна ефективність від виготовлення та реалізації молока – 38621,8 грн. Встановлено, що рівень тироїдних гормонів – Т3 і Т4 у сироватці крові дослідних груп тварин достовірно зростає при згодовуванні молока і молочно-кислих продуктів у ряді: йогурт → кефір → молоко збагачених йодісом. Це однозначно засвідчує про інтенсивність синтезу гормонів щитоподібної залози і їх рівень у сироватці крові.

Розроблено та затверджено технічні умови та технологічну інструкцію на виробництво кефіру, йогурту, молока питного збагаченого йодом за допомогою біологічно активного «Йодіс-концентрат».

ТУ У 10.5-05408102-006:2021;

ТУ У 10.5-05408102-007:2021;

ТУ У 10.5-05408102-008:2021.

Ключові слова: кефір, йогурт, молоко-питне, «Йодіс-концентрат», йод, фізико-хімічні показники, технологія, біологічна цінність, зберігання

## ANNOTATION

**Dalevskaya D.Ya. Technology of production of milk and lactic acid products with the use of biologically active iodine** - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript. - Ternopil National Technical University named after Ivan Pulyuy, Ternopil, 2021.

The dissertation is devoted to improving the technology of fermented milk products (kefir, yogurt) drinking milk using the biological additive "Jodis-concentrate" and expanding the range of dairy products of high biological value.

Iodine - a trace element that must be constantly and daily with food. In case of insufficient intake, adaptive mechanisms for efficient use of iodine are activated. Prolonged iodine deficiency in the body causes iodine deficiency diseases. The problem of iodine deficiency is especially registered in areas that have a mountainous landscape and are far from the sea or ocean. The territory of Ukraine belongs to the countries where there is a problem of iodine deficiency. Therefore, expanding the range of iodinated products is a necessary step to prevent the spread of iodine deficiency diseases.

Despite the fact that dairy products supplement the human diet with iodine, its concentration is rarely determined and is not always taken into account for the prevention of iodine deficiency. In Ukraine, the average iodine content in cow's milk is 9.3 mcg / 100 g. Therefore, many countries in the world with insufficient iodine in food try to solve the problem of iodine deficiency in various ways,

including enrichment of potassium salt with iodide. However, it is known that potassium iodide is unstable during heat treatment, exposure to moisture and light. In addition, potassium iodide as an inorganic compound cannot be considered a complete source of iodine for functional products. Due to this fact, the best way to increase the level of iodine in food is the use of iodine-containing organic compounds, such as "Iodine-casein", "Elamine", "Iodine concentrate", "Iodine-active". One of the well-recommended products with biologically active iodine is "Iodis-concentrate" - a mineral artesian water with iodine, stable during storage and heat treatment, recommended for use in the food industry to enrich various foods with iodine.

Theoretical and The following scientists were engaged in practical aspects of the development of technology of dairy products enriched with iodine-containing additives of different origin: Lebska TK, Ochkolyas OM, Kazansky MM, Ryzhkova TM, Bilousov AP, Dyukereva GI ., Vergelesov VM, Gulyaev-Zaitsev VS, Tverdokhlib VG, Kacherauskis DV, Rashevskaya TO, Norouzian MA, Haldimann M, Van der Reijden OL, Nystrom HF and other. However, many aspects of the use of raw materials as iodine sources remain unresolved, and existing technological solutions need further development and improvement in line with dairy market trends.

Given the fact that in Ukraine the list of foods with iodine is limited, expanding the range of products, namely dairy, with the addition of iodine is a promising direction. In addition, fermented milk products are considered to be frequently used, as in addition to the existing specific taste qualities, provide useful lactic acid microflora. Therefore, given the urgency of the problem at present, the development of dairy products using biologically active iodine for the prevention of iodine deficiency is promising.

The aim of the work was to develop the technology of fermented milk products (kefir, yogurt) and drinking milk enriched with Iodis concentrate, as a source of iodine to expand the range of dairy products and increase their biological value.

Today in the world there is a problem of iodine deficiency in food, as a result of which people have various pathologies associated with iodine deficiency. The concentration of iodine in food is not constant and is significantly affected. In particular, the concentration of iodine in dairy products depends on the region (landscape) of milk production, method and technology of its production (treatment of teats with iodine-containing drugs, organic and non-organic farms), balanced diets, production technology (addition of potassium iodide), etc. Therefore, a promising area of research is the development of technology for new types of dairy products enriched with iodine-containing drugs of biological origin.

It is established that the milk processing enterprise receives high-quality raw milk, according to DSTU 3662:2018 belongs to the extra grade. Mass fraction of fat ranged from  $3.62 \pm 0.03\%$  (summer) to  $3.85 \pm 0.03\%$  (winter), protein from  $3.02 \pm 0.02\%$  to  $3.13 \pm 0.03\%$ , respectively. According to the indicator, the freezing point of raw milk had the highest freezing point in summer -  $0.524 \pm 0.001$  °C, and the lowest - in autumn  $0.530 \pm 0.001$  °C.

It was found that the content of iodine in raw milk is from 7.6 to 8.6 mg / kg, this amount is 20 - 30 times less than required for daily consumption. It was found that the biological additive "Iodis-concentrate" is a complete source of iodine, as 1 ml of solution contains 40.0 µg / ml of iodine.

It was experimentally established that during the fermentation of raw milk with kefir leaven, the dynamics of the increase of titrated and active acidity and the experimental sample of kefir with iodide was somewhat slower compared to the control sample. However, despite the lower titrated acidity in the test sample of kefir on this indicator, the fermented milk product met the requirements of DSTU 4417: 2005. The biological additive "Iodis-concentrate", which was added to the raw material during fermentation, provided a somewhat inhibitory effect on the lactic microflora of kefir leaven.

Studies of organoleptic parameters revealed that the fresh iodine-containing product - kefir with the addition of "Iodis-concentrate" had a pure characteristic of the fermented milk product (kefir) taste, without foreign tastes and odors. By

indicators: appearance and consistency - kefir was homogeneous, viscous, with an intact clot without gas formation. Consistency was evaluated in the maximum number of points - 15. It was found that during 12 days of storage at a temperature of + 6 ° C kefir containing "Jodis-concentrate" had better organoleptic characteristics compared to the control sample, the difference was estimated at 0.6 points. During the sensory analysis to determine the flavor profile, it was found that the total score in the control sample after 12 days of storage was 23.5, and in the experimental - 29.0, which indicates much better sensory properties and its approximation to the reference sample. It was found that according to microbiological indicators that characterize the safety of the product, freshly made samples of experimental and control kefir met the requirements of the standard. At the same time, it was found that the number of lactic acid bacteria in the experimental sample of kefir was 1.7 times ( $p < 0.05$ ) less ( $2.8 \pm 0.2 \times 10^7$  CFU / ml), compared with the control sample. The yeast content in the experimental sample was 2.5 times ( $p < 0.05$ ) less than in the control and was  $2.4 \pm 0.1 \times 10^3$  CFU / g and  $6.1 \pm 0.2 \times 10^3$  CFU / g, in accordance. It was found that in kefir with the addition of "Jodis-concentrate" is a slower development of the microflora during 12 days of storage, so the number of lactobacilli in the experimental sample increased 2.5 times, and in the control 3.2 times, compared with the amount in fresh kefir and was 7.84 and 8.17 lg CFU / ml. The reproduction rate of yeast in the control sample of kefir was, on average, 1.3 times faster (8 - 12 days), compared with the yeast in the experimental sample. After 12 days of storage, the amount of yeast in kefir with iodine was 3.74 lg CFU / ml, against 4.26 lg CFU / ml in the control sample. This indicates that the test samples of kefir containing "Jodis-concentrate" can be stored at a temperature of + 6 ° for at least 12 days. During the 12-day storage period at + 6 ° C, the titrated acidity in kefir with iodine increased 1.4 times, and in the control 1.6 times and was 130.5 ° T and 154.1 ° T, respectively. Similar changes were detected in the determination of active acidity. The recommended shelf life of kefir with the addition of "Iodis-concentrate" at a temperature of + 6 ° C is 12 days. It was found that the addition of "Jodis-

concentrate" to milk for fermentation did not affect the change in amino acid and fatty acid composition of the produced kefir. It was found that the addition of "Jodis-concentrate" to milk for fermentation did not affect the change in amino acid and fatty acid composition of the produced kefir. The amino acid composition of unchanged amino acids and the composition of lipids in the experimental sample of kefir was similar to that in the control. It was found that during fermentation and storage of iodine-enriched kefir with "Iodis-concentrate" change in the biochemical activity of yeast microflora did not occur, as the process of ethanol accumulation was not significant and did not differ from the control sample of kefir. The iodine present in kefir did not affect the amount of macronutrients. Their content was almost at the same level as in cow's milk and control sample of kefir. At the same time, an increase of up to  $303.31 \pm 0.07$  mg / kg of the amount of iodine in kefir of the experimental sample was established, due to its introduction together with "Iodis-concentrate". The amount of iodine introduced by us into kefir provided the average daily requirement of an adult for this microelement. The technology of kefir production enriched with iodine-containing additive "Iodis-concentrate" has been improved. The economic effect from the introduction and sale of kefir with iodine in 2021 amounted to UAH 39,410.0.

During the study of organoleptic characteristics of yogurt in the manufacturing process, the number of points of control and experimental samples was the same. During the storage phase, freshly made yogurt with the addition of "Jodis-concentrate" was 15 points, freshly made yogurt without the addition of "Jodis-concentrate" - 15 points, respectively. After 12 days of storage, control and experimental samples of yogurt were 14.1 points, respectively. According to microbiological indicators, namely the number of lactic acid bacteria, yogurt with the addition of "Jodis-concentrate" and yogurt without the addition of "Jodis-concentrate" had an unreliable error. The obtained results of indicators do not violate the requirements of current regulations. During 6.5 hours of fermentation of yogurt, the titrated acidity of control samples of yogurt was  $88^{\circ}$  T, experimental

samples 87 ° T, respectively. The tendency to decrease the active acidity was observed during the fermentation of yogurt. Yogurt without the addition of "Jodis-concentrate" from 6.67 decreased to 4.48, yogurt with the addition of "Jodis-concentrate" 6.67-4.5. It was found that during storage the titrated acidity of control samples of yogurt increased 1.2 times, experimental samples 1.2 times. The active acidity of yogurt with "Iodis-concentrate" decreased by 1.04 times, the active acidity of yogurt without the addition of "Iodis-concentrate" by 1.04 times, respectively. The economic effect of the introduction and sale of yogurt is 39410.0 UAH.

Organoleptic studies of control and experimental samples of drinking milk during storage were 14.9 points. The titrated acidity of drinking milk during storage in control samples of drinking milk changed from 17 ° T to 18 ° T. A corresponding trend was also observed in the experimental samples of drinking milk. The active acidity of control and experimental samples of drinking milk changed from 6.67 to 6.68. The amount of KMAFAM in control samples of drinking milk during 10 days of storage increased 6.7 times, in experimental 7 6.7 times as well. The obtained results meet the requirements of DSTU 2661: 2010. Economic efficiency from the production and sale of milk - 38621.8 UAH. It was found that the level of thyroid hormones - T3 and T4 in the serum of experimental groups of animals significantly increased when feeding milk and lactic acid products in a number: yogurt → kefir → milk enriched with iodine. This clearly indicates the intensity of the synthesis of thyroid hormones and their level in the serum.

**Key words:** kefir, yogurt, drinking milk, «Iodis-concentrate», iodine, physical and chemical indicators, technology, biological value, storage

**Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації:**

1. Dalievska, D., & Pokotylo, O. (2021). Physico-chemical indicators of kefir with biologically active iodine in the process of fermentation. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 23(95), 72-77.
2. Dalievska, D., & Pokotylo, O. (2021). Change of physicochemical and organoleptic parameters of milk with biologically active iodine during storage. *Scientific Works of NUFT* 27( 3), 96-102.
3. Dalevska, D., Pokotylo, O., Kukhtyn, M., Kopchak, N., Salata, V., Horiuk, Y., & Uglyar, T. (2021). Changes in organoleptic, microbiological and biochemical properties of kefir with iodine addition during the storage. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 732–740.
4. D. Dalievska, O. Pokotylo (2021). Changes in physicochemical and microbiological parameters of yogurt with the addition of biologically active iodine during storage. New York. TK Meganom LLC. *Innovative Solutions in Modern Science*. 3(47). p. 216-227 doi: 10.26886/2414-634X.3(47)2021.13
5. Далєвська Д. Я., Покотило О. С. Органолептичні показники йогурту з додаванням біологічно активного йоду в процесі зберігання. *Priority directions of science and technology development: тези доп. XI Міжнар. наук-практ. конф., Київ, 11-13 липня 2021р.* С. 180-184. <https://sci-conf.com.ua/xi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-priority-directions-of-science-and-technology-development-11-13-iyulya-2021-goda-kiev-ukraina-arhiv/>.
6. Далєвська Д. Я. Молочні продукти з біологічно активним йодом. *Food chemistry. Modern methods for production of food, food additives and packaging materials : book of abstracts, 7-9 October 2020, Lviv. — Lviv : Lviv Polytechnic National University, 2020. — P. 70. — (Modern methods for production of food and food quality assessment).*

7. Далєвська Д., Покотило О. Вплив біологічно активного йоду на органолептичні показники кефіру. Актуальні задачі сучасних технологій: тези доп. ІХ Міжнар. наук.-техн. конф. Тернопіль, 25-26 листопада 2020. С. 146.
8. Далєвська Д., Покотило О. Вплив біологічного активного йоду на органолептичні показники сметани. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 19-20 листопада 2020 р. С. 76-77
9. Далєвська Д., Покотило О. Динаміка зміни титрованої та активної кислотності пастеризованого питного молока з додаванням біологічно активного йоду в процесі зберігання. Globalization of scientific knowledge international cooperation and integration of sciences: тези доп. І Міжнар. наук.-практ. конф., Грааль науки, 2020 (4). 201-204. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.05.2021.038>
10. Далєвська Д., Покотило О. Оцінка органолептичних показників кефіру з додаванням біологічно активного йоду в процесі зберігання. Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти: І Міжнар. наук.-тех. конф. Тернопіль, 20 – 21 травня 2021. С. 36-37