

УДК 637.441

doi:10.20998/2413-4295.2020.01.05

ВПЛИВ БОРОШНА ПРОРОЩЕНИХ БОБОВИХ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТУ ПРОТЯГОМ ЗБЕРІГАННЯ

Я. О. БІЛЕЦЬКА

Кафедра міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної справи, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, УКРАЇНА
*e-mail: monika3384@ukr.net

АНОТАЦІЯ У статті приведені результати дослідження впливу борошна пророщених бобових на показники якості кисломолочного продукту протягом зберігання. Актуальність проведених досліджень зумовлена нестачею кисломолочних виробів для осіб, які страждають на ендокринні порушення, незаповненість ринку яких сягає близько 23 % від загального виробництва продукції. В результаті дослідження встановлено, що зовнішній вигляд і консистенція кисломолочного продукту, виготовленого за новою рецептурою, желеподібна із рівними краями, однорідним згустком молочно-бежевого кольору. Продукт має чистий кисломолочний запах та приємним кисломолочним смак. Комплексний органолептичний показник розробленого продукту на 0,1 бал вищий порівняно з контролем. Встановлено, що масова частка жиру у дослідному зразку на 1,7 % зменшується, а масова частка білка на 0,28 % зростає порівняно з контролем. Використання борошна пророщених бобових впливає на зміну титрованої кислотності та час ферментації. Кислотність збільшується на 0,5 ° Т, а час ферментації зменшується на 1 годину. За досліджуваними показниками якості, які регламентуються нормативно-технічною документацією, продукт, де використовували борошно пророщених бобових відповідає встановленим нормам. Визначені закономірності зміни показників якості протягом зберігання кисломолочного продукту із вмістом борошна пророщених бобових, які дали можливість встановити, що на фоні підвищення кислотності спостерігається збільшення кількості кисломолочних бактерій та погіршуються органолептичні показники продукту. На підставі експериментальних досліджень встановлено строк реалізації розробленої продукції, який сягає 9 діб. У даному діапазоні часу нові вироби мають звичні органолептичні показники, кислотність – 95°Т. Вміст кисломолочних бактерій, біфідобактерій та бактерій ацидофільної палички – $\leq 10 \times 10^7$. Розроблений кисломолочний продукт є носієм органічного йоду та селену у кількості 25,2 ($n \pm 0,2$) та 14 ($n \pm 0,3$) мкг, чим забезпечує 16,8 та 24,5 % покриття добової потреби у йоді та селені для дорослої та зрілої людини і 28 та 46,6 % (відповідно) для дітей шкільного віку.

Ключові слова: йод; селен; молоко; кисломолочні продукти; спеціальні продукти; ендокринні порушення

THE EFFECT OF SPROUTED LEGUME FLOUR ON THE QUALITY OF FERMENTED MILK PRODUCT DURING STORAGE

Y. BILETSKA

Department of international ecommerce and hotel and restaurant business, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, UKRAINE

ABSTRACT The article presents the results of a study of the effect of germinated legume flour enriched with iodine and selenium on the quality of fermented milk product during storage. The relevance of the research is due to the lack of fermented milk products for people suffering from endocrine disorders, the market void of which reaches about 23 % of total production. As a result of research it is inserted that appearance and a consistency of the sour-milk product made according to a new compounding is jelly-like with equal edges, a uniform clot, milk-beige color. The product has a pure sour milk smell and a pleasant souring taste. The complex organoleptic index of the developed product is 0,1 point higher compared to the control. It was found that the mass fraction of fat in the test sample decreases by 1.7%, and the mass fraction of protein by 0,28% increases compared to the control. The use of germinated legume flour affects the change in titratable acidity and fermentation time. The acidity increases by 0,5 ° T, and the fermentation time decreases by 1 hour. According to the studied quality indicators, which are regulated by the normative and technical documentation, the product, where germinated bean flour was used, meets the established norms. Regularities of change of indicators of quality of sour-milk product with use of flour of the germinated bean during storage are defined. It was found that there is a change in acidity, which increases with increasing storage time. Against the background of increasing acidity, there is an increase in the number of lactic acid bacteria. The recommended terms of consumption which make 9 days are established. At this time of consumption, the developed products will have the usual organoleptic characteristics, acidity – 95 ° T. The content of lactic acid bacteria, bifidobacteria and acidophilic bacteria – $\leq 10 \times 10^7$. The developed fermented milk product is a carrier of organic iodine and selenium in the amount of 25,2 ($n \pm 0,2$) and 14 ($n \pm 0,3$) μg . Which provides 16,8 and 24,5% coverage of the daily requirement of iodine and selenium for adults and adults and 28 and 46,6 % (respectively) for school-age children.

Keywords: iodine; selenium; milk; fermented milk products; special products; endocrine disorders

Вступ

У світі велике значення надається розробці спеціалізованих продуктів [1].

Харчування, є основною умовою здоров'я людини, яке не можливо без достатнього споживання кисломолочних продуктів [2].

Світовий та вітчизняний досвід показує [3-5], що перспективним напрямком у створенні нових кисломолочних продуктів для спеціального харчування є комбінування молочної і рослинної сировини, які здатні заповнювати дефіцит необхідних речовин, важливих нашому організму.

Кисломолочні продукти забезпечують організм

білками, вуглеводами, ліпідами, кисломолочними бактеріями, які позитивно сприяють функціонуванню кишечника, зростанню сприятливої мікрофлори і витісненню умовно-патогенних мікроорганізмів. Але лишається невирішеною проблема дефіциту мікроелементів, який виявлено у 34 % населення Європи, серед яких йод та селен займають лідируючі позиції [6-8].

Добову потребу в йоді та селені для різних вікових груп наведено в табл. 1 відповідно до встановлених Міністерством охорони здоров'я України норм [9].

Таблиця 1 – Добова потреба в йоді та селені для різних вікових груп

Шкільний вік		Середній вік		Зрілий вік	
7...12		12...19		20...45	
				45 ≥ 65	
Добова потреба, мкг					
I	Se	I	Se	I	Se
90	30	100	30	150	75

Одним із можливих шляхів вирішення проблеми дефіциту мікроелементів може стати використання рослинної сировини, яка є носіями органічних форм мікроелементів. Відомо [10], що органічні форми йоду та селену є безпечними для організму людини, бо мікроелементи знаходяться у хімічному зв'язку з органічною сполукою (цукром, амінокислотою) і потрапляючи до травного тракту не вступають у хімічні реакції з іншими речовинами, виключаючи можливість накопичення та передозування. На базі ХНУ імені В. Н. Каразіна розроблено технологію борошна пророщених бобових, за якою мікроелементи прибувають у органічному зв'язку з рослинним білком. «Борошно соєве харчове збагачене йодом», ТУ У 10.6-0271205-001:2019, та «Борошно нуту харчове збагачене селеном» ТУ У 10.6-0271205-002:2019.

Кисломолочні вироби, на основі молока кіз можливо розглядати, як базову основу для розробки спеціалізованих продуктів для осіб з ендокринними порушеннями. Відомо [11], що незаповненість ринку кисломолочних спеціалізованих виробів сягає близько 23 % від загального виробництва продукції.

Питання розробки технологій кисломолочних продуктів збагачених на йод та селен, стоїть досить гостро і є актуальним. Проведення досліджень щодо впливу борошна пророщених бобових на показники якості кисломолочного продукту та дослідження їх зміни протягом зберігання є необхідними та своєчасними.

Мета роботи

Метою дослідження є вивчення впливу борошна пророщених бобових на показники якості кисломолочного продукту на протязі зберігання.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- вивчити органолептичні та фізико-хімічні показники кисломолочного продукту із

використанням борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен;

- встановити залежність зміни показників якості кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових на протязі зберігання;

- встановити вміст масової частки йоду та селену у кисломолочному продукті із використанням борошна пророщених бобових.

Виклад основного матеріалу

На попередньому етапі досліджень [12], науково обґрунтовано рецептурний склад кисломолочного продукту з використанням борошна пророщених бобових, рецептура кисломолочного продукту зображена у табл. 2.

Таблиця 2 – Рецептура кисломолочного продукту

Рецептурний інгредієнт	Кількість, %
Молоко козине	93
Борошно пророщеного зерна сої	1
Борошно пророщеного зерна нута	1
<i>Lactobacillus delbrueckii Bulgaricus</i>	2
<i>Streptococcus thermophile</i>	1
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	1
<i>Bifidobacterium lactis</i>	1
Всього	100

Під час проведення експериментальних досліджень, використовували молоко кіз породи «Зааненська» вирощених на фермі «Бабині кози», Київська область, с. Галайки. Працювали із зразками молока добового удою. Відповідно до розробленої рецептури кисломолочного продукту використовували козине молоко у кількості 93% до маси кисломолочного продукту, борошно пророщеного зерна бобових (1:1) у кількості 2 % до маси виробу, та закваску (болгарська паличка, термофільний стрептокок, ацидофільна паличка, біфідобактерії) у кількості 5 % до маси продукту. Підігрівали козине молоко до $t = 35...40$ °С. Вносили борошно пророщеного зерна бобових та закваску. Сквашували при $t = 40$ °С. Охолоджували до $t = 25 \pm 2$ °С протягом 6 годин. Зберігали при $t = 6 \pm 1$ °С.

Відповідно до мети наших досліджень вивчено органолептичні показники якості кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен, табл. 3.

Проведено порівняльний аналіз із контрольним зразком та вимогами нормативно-технічної документації на даний вид продукції.

Із експерименту встановлено, що зовнішній вигляд і консистенція кисломолочного продукту виготовленого за новою рецептурою желеподібна із рівними краями, однорідним згустком, молочно-бежевого кольору. Продукт має чистий кисломолочний запах та приємним кисломолочним смак та, як і контрольний зразок, відповідає за показниками якості регламентуючій нормативно-технічній документації.

Таблиця 3 – Органолептичні показники кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен

Показник	Згідно ДСТУ 4343:2004	Контроль	Дослід
Зовнішній вигляд і консистенція	Згусток однорідний, в міру в'язкий, при додаванні загусника, або стабілізуючих добавок – консистенція желеподібна, або кремоподібна.	В'язка, тягуча, згустку немає	Желеподібна із рівними краями, згусток однорідний
Смак і запах	Чистий, кисломолочний із смаком і ароматом внесених компонентів	Запах чистий, кисломолочний. Смак приємний кисломолочний	Запах чистий, кисломолочний. Смак приємний кисломолочний
Колір	Молочно-білий, або обумовлений кольором внесених компонентів, однорідний, або із вкрапленнями нерозчинних частинок	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі	Молочний-беж рівномірний по всій масі
Бал	Дегустаційна оцінка органолептичних показників виробів: (max – 5 балів; min – 1 бал)	4,9	5,0

У табл. 4 приведені результати дослідження фізико-хімічних показників кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен.

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен

Показник	ДСТУ	Контроль	Дослід
Масова частка жиру, %, не більше ніж	10	3,2±0,5	1,5±0,5
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,5	3,0±0,8	3,28±0,5
Титрована кислотність, °Т	75...140	75±0,3	80±0,3
Час ферментації, год.	≥ 14	4,0	3,0

Встановлено, що масова частка жиру у зразку виготовленому за новою рецептурою на 1,7 % менше ніж у контролі. Масова частка білка на 0,28 % більша ніж у контролі. За показником кислотність, зразок розроблений за новою рецептурою можливо класифікувати, як більш кислий. Титрована кислотність у дослідному зразку збільшується на 0,5 °Т, відносно контрольного зразку. Час ферментації кисломолочного продукту виготовленого за новою рецептурою на 1 годину менше ніж контрольного зразку.

Наступним етапом наших досліджень було вивчення залежності зміни показників якості кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових на протязі зберігання.

Результати дослідження зображені у табл. 5.

Дослідження проводили на 3, 6, 9, 12, 15 добу після виготовлення. Кисломолочні вироби оцінювали

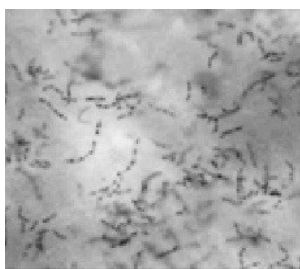
в балах по п'ятибальній шкалі за такими показниками як: зовнішній вигляд і консистенція, смак і запах, колір. У роботі дегустаційної комісії приймали участь 15 фахівці, які знайомі із правилами дегустації, умовами виробництва та критеріями якості до кисломолочних виробів. Досліджували залежність зміни вмісту кисломолочних бактерій *Lactobacillus delbrueckii*, *Bulgaricus*, *Streptococcus thermophiles*; біфідобактерій *Bifidobacterium lactis*; бактерій ацидофільної палички *Lactobacillus acidophilus*.

Встановлено, що органолептичні показники продукту розробленого за новою рецептурою погіршуються після 9...10 діб зберігання, на 15 добу відбувається виділення сироватки та порушення кисломолочного згустку який набуває в'язкої і тягучої консистенції. З'являється різкий кисломолочний запах та присмак. Змінюється рівномірність розподілення забарвлення по всій масі. Продукт виглядає, як біло-жовта суспензія із жовтими вкрапленнями.

Як показала проведена оцінка вміст кисломолочних бактерій у контрольному зразку на протязі 15 діб зберігання становив 10×10^7 , тоді як у зразках із використанням борошна пророщених бобових він зростає до $\leq 10 \times 10^7$ на 6 добу зберігання та до $\leq 11 \times 10^7$ на 12 добу зберігання. Вміст біфідобактерій та бактерій ацидофільної палички у дослідному зразку становив $\leq 10 \times 10^7$ на протязі всього терміну зберігання. У контрольному зразку вміст вищезгаданих досліджених речовин сягав $> 10 \times 10^7$. На рис. 1 зображено мікрофотографії кількості мікроорганізмів в полі зору мікроскопа контрольного та дослідного зразка на 10 добу зберігання.

Таблиця 5 – Залежність зміни показників якості кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових на протязі зберігання

Показник	Контроль					Дослід				
	Час зберігання, діб									
	3	6	9	12	15	3	6	9	12	15
Органолептичні показники, бал	4,9	4,9	4,5	4,3	3,9	5,0	5,0	5,0	4,5	3,2
Титрована кислотність, ° Т, (n ±0,3)	75	85	95	120	150	80	85	95	120	140
<i>Lactobacillus delbrueckii</i> , <i>Bulgaricus</i> та <i>Streptococcus thermophiles</i> , КУО в 1 см ³	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷
Біфідобактерії, <i>Bifidobacterium lactis</i> , КУО в 1 см ³	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷
Бактерії ацидофільної палички, <i>Lactobacillus acidophilus</i> , КУО в 1 см ³	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷	10×10 ⁷



Контроль
9 % мікроорганізмів



Дослід
20 % мікроорганізмів

Рис. 1 – Мікрофотографії кількості мікроорганізмів у полі зору мікроскопа (збільшення 16×100)

Наступним етапом дослідження було вивчення масової частки йоду та селену у кисломолочному продукті із використанням борошна пророщених бобових через 10 діб зберігання. Масову частку йоду та селену визначали на базі Наукового центру превентивної токсикології Інституту токсикології харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя, МОЗ України. Вольтамперометричним методом за допомогою аналізатора «АВА-2» та «АВА-3» (Буревесник, Росія). Встановлено, що вміст масової частки йоду та селену у 100 г кисломолочного виробу із використанням борошна пророщених бобових через 10 діб після виготовлення становив 25,2 (n±0,2) та 14 (n±0,3) мкг.

Обговорення результатів

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники кисломолочного продукту із

використанням борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен встановлено, що відмінності із контрольним зразком спостерігаються за кольором та консистенцією. Дослідний зразок за показником колір має більш темніше (молочний-беж) забарвлення, з'являється однорідний згусток з чіткими рівними краями (табл. 2). Спостерігається підвищення кислотності у зразку із використанням борошна пророщених бобових, (табл. 3). Зміна кольору та підвищення кислотності можливо пояснити введенням рослинної сировини, яка впливає на ці показники. За результатами досліджень, які приведені у табл. 2-3 можна зробити висновок про відповідність досліджуваних зразків кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових збагачених на йод та селен вимогам ДСТУ 4343:2004 «Вироби кисломолочні».

Визначено закономірності зміни показників якості кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових на протязі зберігання. У дослідному зразку на 15 добу зберігання показник титрована кислотність становить 150 ° Т (у порівнянні із контролем 140 ° Т), що за нормативно-технічною документацією перевищує допустимі рівні (норма 80...140 ° Т) на 10 ° Т.

На фоні підвищення кислотності спостерігається збільшення кількості кисломолочних бактерій. Об'єднуючи обидва результати експериментальних досліджень, результати дослідів можливо пояснити тим, що під час сквашування відбувається розщеплення казеїну утворюються поліпептиди, глікопептиди, аміноцукри, які стимулюють ріст кисломолочних бактерій, а борошно пророщених бобових впливає, як синергіст на ці процеси [12]. Визначено рекомендовані терміни

споживання кисломолочного продукту, які становлять 9 діб. У даному діапазоні часу розроблені вироби мають звичні органолептичні показники, кислотність – 95 ° Т. Вміст кисломолочних бактерій, біфідобактерій та бактерій ацидофільної палички – $\leq 10 \times 10^7$. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 656 від 14.01.2020 року вміст споживчого кошику пересічного українця регулюється споживання молочних виробів, яке становить 365 г., на добу, на частку кисломолочних виробів припадає 100 г., на добу [13]. Розроблений кисломолочний продукт забезпечить надходження до організму 16,8 та 24,5 % добової потреби у йоді та селені (відповідно), для дорослої та зрілої людини і 28 та 46,6 % (відповідно) для дітей шкільного віку.

Висновки

З проведених досліджень можливо зробити висновки, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками кисломолочний продукт із використанням борошна пророщених бобових відповідає нормативно-технічні документації та вимогам ДСТУ 4343:2004 «Вироби кисломолочні». За допомогою експериментально отриманих залежностей визначено зміни показників якості на протязі зберігання кисломолочного продукту із використанням борошна пророщених бобових. Визначено рекомендовані терміни споживання, які становлять 9 діб. За даного часу розроблені вироби будуть мати звичні органолептичні показники, кислотність 95 ° Т. Вміст кисломолочних бактерій, біфідобактерій та бактерій ацидофільної палички $\leq 10 \times 10^7$. Розроблений кисломолочний продукт є носієм органічного йоду та селену у кількості 25,2 ($n \pm 0,2$) та 14 ($n \pm 0,3$) мкг. При споживанні кисломолочного продукту у кількості 100 г., на добу забезпечує 16,8 і 24,5 % покриття добової потреби у йоді і селені для людей середнього та зрілого віку та 28 та 46,6 % (відповідно) для дітей шкільного віку.

Список літератури

1. Крупицын В., Пономарева И., Шилов Ю., Рыжков Е. Оценка качества и микробиологических показателей йогуртов обогащенных прополисом. *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2016. 1 (48). С. 148-155. doi: 10.17238/issn2071-2243.2016.1.148.
2. Канарейкина С., Канарейкин В., Бикбова Р. Популярный кисломолочный продукт – йогурт. *Вестник мясного скотоводства*. 2016. 2(94). С. 44-47.
3. Канарейкина С. Г., Ахатова И. А. *Новые подходы к переработке молочного сырья для производства продуктов детского и диетического питания*. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. 136 с. doi:10.17122/ogbus-2015-6-467-480.
4. Palomo M., Gutierrez A., Perez S. Metallomics during lactic fermentation of Seenriched yogurt. *Food Chemistry*. 2014. 12(4). P. 371–379. doi: 10.1016/j.foodchem.2014.05.007.
5. Carneau S., Martin N., Vederas C. Two-peptide bacteriocins

- produced by lactic acid bacteria. *Biochemie*. 2002. 84, P. 577-592. doi: 10.1016/s0300-9084(02)01414-1.
6. Biletska Y., Plotnikova R., Danko N., Bakirov M., Chuiko M., Perepelytsya A. Substantiation of the expediency to use iodine-enriched soya flour in the production of bread for special dietary consumption. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. 12/10. P. 48-55. doi: 10:15587/1729-4061.2019.179809.
 7. Biletska Y., Plotnikova R., Skyrda O., Bakirov M., Iurchenko S., Botshtein B. Devising a technology for making flour from chickpea enriched with selenium. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. 1/11. 103. P. 50-58. doi: 10:15587/1729-4061.2020.193515.
 8. Biletska Y., Djukareva G., Ryzhkova T., Kotlyar O., Khaustova T., Andrieieva S., Bilovska O. Substantiating the use of germinated legume flour enriched with iodine and selenium in the production of cooked-smoked sausages. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. 3/11(105). P. 46-55. doi: 10:15587/1729-4061.2020.204796.
 9. Наказі МОН України № 1073 від 03.09.2017, «Про затвердження норм фізіологічних потреб населення в основних харчових речовинах і енергії». URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/moz-poyasnyuye-chim-nebezpechnij-jododeficit-i-yak-uberegtisya>.
 10. Ryzhkova T., Bondarenko T., Dyukareva G., Biletskaya Y. Development of a technology with an iodine-containing additive to produce kefir from goat milk. *Eastern-European Journal of Enterprise Technology*. 2017. 3/11. P. 37- 44. doi: 10.15587/1729-4061.2017.103824.
 11. Global Iodine Nutrition Scorecard. 2015. URL: <http://www.ign.org>.
 12. Капрельянц Л., Лівенцова О., Трегуб Н. Культивування біфідо- і лактобактерій в середовищі із нагрію селенітом. *Харчова наука і технологія*. 2016. 1 (10). С. 26-31. doi: 10.21691/fst.v10i1.75.
 13. Постанови Каб. Мін. Укр. № 656 від 14.01.2020 року «Споживчий кошик пересічного українця». URL: <http://fpsu.org.ua/mobile/napryamki-diyalnosti/organizatsijna-robota/8104-pro-spozivchij-koshik-peresichnogo-gromadyanina-ukrajini>.

References (transliterated)

1. Krupitsyn V., Ponomareva I, Shilov Yu., Ryzhkov E. Evaluation of the quality and microbiological parameters of yogurts enriched with propolis. *Bulletin of Voronezh State Agrarian University*, 2016, 1 (48), pp. 148-155, doi: 10.17238/issn2071-2243.2016.1.148.
2. Kanareikina S., Kanareikin V., Bikbova R. A popular fermented milk product is yogurt. *Bulletin of beef cattle breeding*, 2016, 2 (94), pp. 44-47.
3. Kanareikina S. G., Akhatova I. A. *New approaches to the processing of raw milk for the production of baby food and dietary food*. Ufa, Gilem, Bashk. Encycl., 2014. 136 p., doi: 10.17122/ogbus-2015-6-467-480.
4. Palomo M., Gutierrez A., Perez S. Metallomics during lactic fermentation of Seenriched yogurt. *Food Chemistry*, 2014, 12 (4), pp. 371–379, doi: 10.1016/j.foodchem.2014.05.007.
5. Carneau S., Martin N., Vederas C. Two-peptide bacteriocins produced by lactic acid bacteria. *Biochemistry*, 2002, 84, pp. 577-592, doi: 10.1016/s0300-9084(02)01414-1.
6. Biletska Y., Plotnikova R., Danko N., Bakirov M., Chuiko M., Perepelytsya A. Substantiation of the expediency to use iodine-enriched soya flour in the production of bread for

- special dietary consumption. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2019, 12/10, pp. 48-55, doi: 10.15587/1729-4061.2019.179809.
7. Biletska Y., Plotnikova R., Skyrda O., Bakirov M., Iurchenko S., Botshtein V. Devising a technology for making flour from chickpea enriched with selenium. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2020, 1/11, 103, pp. 50-58, doi: 10.15587/1729-4061.2020.193515.
 8. Biletska Y., Djukareva G., Ryzhkova T., Kotlyar O., Khaustova T., Andrieieva S., Bilovska O. Substantiating the use of germinated legume flour enriched with iodine and selenium in the production of cooked-smoked sausages. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2020, 3/11 (105), pp. 46-55, doi: 10.15587/1729-4061.2020.204796.
 9. Order № 1073 of 03.09.2017, «On approval of the norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic nutrients and energy». Available at: <https://www.kmu.gov.ua/news/moz-poyasnyuye-chim-nebezpechnij-jododeficit-i-yak-uberegtisya>.
 10. Ryzhkova T., Bondarenko T., Dyukareva G., Biletskaya Y. Development of a technology with an iodine-containing additive to produce kefir from goat milk. *Eastern-European Journal of Enterprise Technology*, 2017, 3/11, pp. 37- 44, doi: 10.15587/1729-4061.2017.103824.
 11. Global Iodine Nutrition Scorecard, 2015. Available at: <http://www.ign.org>.
 12. Kaprelyants L., Liventsova O., Tregub N. Cultivation of bifidobacteria and lactobacilli in a medium with sodium selenite. *Food science and technology*, 2016, 1 (10), pp. 26-31, doi: 10.21691/fst.v10i1.75.
 13. Resolutions № 656 of 14.01.2020, "Consumer basket of the average Ukrainian". Available at: <http://fpsu.org.ua/mobile/napryamki-diyalnosti/organizatsijna-robota/8104-pro-spozhyvchij-koshik-peresichnogo-gromadyanina-ukrajini>.

Відомості про авторів (About authors)

Білецька Яна Олександрівна – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, доцент кафедри міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної справи, м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8060-6579>; e-mail: [e-mail:monika3384@ukr.net](mailto:monika3384@ukr.net)

Yana Biletska – PhD., docent, V. N. Karazin Kharkiv National University, docent of department of international e-commerce and hotel and restaurant business, Kharkiv, Ukraine ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8060-6579>; e-mail: monika3384@ukr.net

Будь ласка, посилайтеся на цю статтю наступним чином:

Білецька Я. О. Вплив пророщеного борошна бобових на показники якості кисломолочного продукту протягом зберігання. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.* – Харків: НТУ «ХПІ». 2020. № 3 (5). С. 33-39. doi:10.20998/2413-4295.2020.01.05.

Please cite this article as:

Biletska Y. The effect of sprouted legume flour on the quality of fermented milk product during storage. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology.* – Kharkiv: NTU "KhPI", 2020, no. 3 (5), pp. 33-39, doi:10.20998/2413-4295.2020.01.05.

Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Белецкая Я. А. Влияние муки из пророщенных бобовых на показатели качества кисломолочного продукта на протяжении хранения. *Вестник Национального технического университета «ХПИ». Серия: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». 2020. № 3 (5). С. 33-39. doi:10.20998/2413-4295.2020.01.05.

АННОТАЦІЯ В статті приведені результати дослідження впливу муки із пророщених бобових на показники якості кисломолочного продукту на протязі зберігання. Актуальність проведених досліджень обумовлена нехваткой кисломолочных изделий для лиц, страдающих эндокринными нарушениями, незаполненность рынка которых составляет около 23% от общего производства продукции. В результате исследования установлена, что внешний вид и консистенция кисломолочного продукта, изготовленного по новой рецептуре, желеобразная с ровными краями, однородным сгустком молочно-бежевого цвета. Продукт имеет чистый кисломолочный запах и приятный кисломолочный вкус. Комплексный органолептический показатель разработанного продукта на 0,1 балл вышше по сравнению с контролем. Установлено, что массовая доля жира в опытном образце уменьшается на 1,7 %, а массовая доля белка возрастает на 0,28 % по сравнению с контролем. Использование муки пророщенных бобовых влияет на изменение титруемой кислотности и времени ферментации. Кислотность увеличение на 0,5 ° T, а время ферментации уменьшается на 1 час. По исследуемым показателям качества, которые регламентируются нормативно-технической документацией продукт, где использовали муку пророщенных бобовых соответствовал установленным нормам. Определены закономерности изменения показателей качества кисломолочного продукта с использованием муки пророщенных бобовых на протяжении хранения. Установлено, что наблюдается изменение кислотности, которая увеличивается с увеличением времени хранения. На фоне повышения кислотности наблюдается увеличение количества кисломолочных бактерий. Установлены рекомендованные сроки потребления, составляют 9 суток. Новые изделия имеют привычные органолептические показатели, кислотность – 95 ° T. Содержание кисломолочных бактерий, бифидобактерий и бактерий ацидофильной палочки – $\leq 10 \times 10^7$. Разработанный кисломолочный продукт является носителем органического йода и селена в количестве 25,2 ($n \pm 0,2$) и 14 ($n \pm 0,3$) мкг, чем обеспечивает 16,8 и 24,5 % покрытия суточной потребности в йоде и селен для взрослого и зрелого человека и 28 и 46,6 % (соответственно) для детей школьного возраста.

Ключевые слова: йод; селен; молоко; кисломолочные продукты; специальные продукты; эндокринные нарушения.

Надійшла (received) 01.09.2020