

## ПОРІВНЯЛЬНА КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ БІОКЕФІРІВ ВІТЧИЗНЯНОГО ТА ІМПОРТНОГО ВИРОБНИЦТВА

У статті наведено результати оцінки рівня якості вітчизняних і імпортованих біокефірів. Було визначено основні показники якості та проведено порівняльну комплексну оцінку якості зразків біокефірів.

Ключові слова, якість, біокефір, дегустація, експертний метод, оцінка, конкурентоспроможність.

*Голодюк Г.И., Климовец А.О. Сравнительная комплексная оценка качества биокефиров отечественного и импортного производства. В статье приведены результаты оценки уровня качества отечественных и импортных биокефиров. Были определены основные показатели качества и проведена сравнительная комплексная оценка качества образцов биокефиров.*

Ключевое слово, качество, биокефир, дегустации, экспертный метод оценки конкурентоспособности.

*Goloduk G.I., Klimovets A.O. Comparative complex estimation of quality of biokefir of domestic and imported productions. The results of evaluation of the level of quality domestic and imported Biokefir. It was the basic quality and comprehensive assessment conducted comparative quality samples Biokefir*

*Keywords, quality, biokefiriv, tasting, expert method, estimation, competitiveness.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями.** В останні роки на ринку України стрімко почала збільшуватись кількість кисломолочних напоїв, що містять пробіотики – біойогурти, біфідокефіри, біфідоряжанки.

Поява нових продуктів викликала необхідність в оновленні нормативної бази, проведенні досліджень та створенні ефективної системи контролю за новим видом продукції задля забезпечення споживача безпечними товарами та законною, точною та достовірною інформацією.

Великий теоретичний і практичний внесок у вивчення кефіру внесли вчені прикладної біотехнології: І.І. Мечников, О.П. Джоїн, П. М. Борисов, В.М. Дмитрієв, А.А. Покровський, І.А. Рогов, Н.Н. Ліпатов, П.Ф. Крашенінін, Н.П. Захарова, В.А. Тутельян, Н.С. Корольова, А.М. Шалигіна, А.Г. Храмцов, І.С. Хамагаєва, Л.А. Остроумов, В.Ф. Семеніхіна, Т.П. Шаманова, Н.І. Дунченко, В.І. Ганіна, Н.А. Тихомирова, І.А. Євдокимов, З.С. Зобкова,

А.А. Майоров, Л.А. Забодалова, Г.Б. Гаврилов та багато інших.

Дослідженням біфідобактерій та вивченням їх впливу на організм людини займалися такі науковці: І.Г. Богданов, І.Є. Валерьевна, О.В. Бухарин, Ю.А. Брудастов, Г.І. Новик, Н.І. Астапович, Т.В. Толкачева, В.А. Мартинова, Т.В. Голосова та ін.

Проблемою застосування пробіотиків у молочній промисловості України являється неврегульованість використання останніх з боку законодавства та відсутність системи контролю, що і обумовило актуальність даного дослідження. Тому дослідження за даною темою є актуальним та має практичне значення.

**Цілі статті.** Оцінка рівня якості вітчизняних і імпортованих біокефірів.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих нових результатів.** В останні роки на ринку України стрімко почала збільшуватись кількість кисломолочних напоїв, що містять пробіотики – біойогурти, біфідокефіри, біфідоряжанки. Поява нових продуктів викликала необхідність в оновленні нормативної бази, проведенні досліджень та створенні ефективної системи контролю за новим видом продукції задля забезпечення споживача безпечними товарами та законною, точною та достовірною інформацією.

Дослідження властивостей проводили за стандартними методиками. Оскільки на продукт «біокефір» немає державного стандарту – він повинен відповідати вимогам ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови» [16] та ДСТУ 2212 : 2003 «Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять» [18].

При визначенні якості продукції враховують стан тари, стан маркування, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

Для дослідження біокефірів проводять відбір проб з партії згідно з ГОСТ 3622-68 «Молоко і молочні продукти. Відбирання проб і готування їх до випробовування» [28].

Перед розкриттям тари з продукцією її очищують від забруднень, промивають водою та обтирають. Після розкриття визначають температуру, об'єм молочних продуктів по кожній одиниці тари з продукцією, включеною у вибірку. В першу чергу відбирають проби для мікробіологічного аналізу, далі – для визначення органолептичних і фізико-хімічних показників. З точкових проб формують об'єднану пробу, з якої відбирають середню пробу об'ємом не менше 1,0 л, яку направляють на лабораторні дослідження.

Оскільки партія біокефірів ТМ «Milko» представлена на експертизу становила 1000 упаковок – об'єм вибірки становив 5 фасувань.

Згідно з ДСТУ 4417:2005 перевірка кислотності проводилася згідно з ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

Проби відбираються згідно з ГОСТ 26809 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». У конічну колбу місткістю 150 відміряють 20 см<sup>3</sup> дистильованої води, за допомогою піпетки додають 10 см<sup>3</sup> досліджуваного продукту, переводять залишки продукту із піпетки в колбу ополіскуванням піпетки сумішшю, додають 3 краплини 1 %-го спиртового розчину фенолфталеїну, ретельно перемішують і титрують розчином натрій (калій) гідроксидом концентрацією 0,1 моль/дм<sup>3</sup> до появи слабо-рожевого забарвлення, яке відповідає контрольному еталону і яке не зникає протягом 1 хвилини.

Визначення кислотності. Згідно із ДСТУ 4417:2005 перевірку кислотності потрібно проводити згідно з ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

Кислотність кефіру згідно ДСТУ 4417:2005 повинна становити не більше ніж 120 °Т.

Метод визначення кислотності ґрунтується на нейтралізації розчином лугу водних витяжок вільних кислот і кислих солей, отриманих з наважок досліджуваних продуктів. Закінчення нейтралізації визначають зі зміни забарвлення внесеного індикатора.

Кислотність молочних товарів вимірюється в градусах Тернера, які дорівнюють кількості 0,1 мл лугу, витраченого на титрування 100 мл продукту. Отриману витяжку фільтрують за допомогою кількох шарів марлі чи паперового фільтру, потім визначають кількість фільтру (20-25 мл) переносять в конічну колбу, додають кілька крапель індикатора фенолфталеїну і титрують з допомогою бюретки 0,1 розчином їдкого лугу (натрій чи калій гідроксид) до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає при перемішуванні протягом 1 хвилини.

Титрування потрібно проводити обережно, збовтуючи колбу після додавання кожній черговій порції лугу, щоб не пропустити момент появи стійкого забарвлення. Кількість мл лугу, витраченого на титрування, вимірюють по бюретці і вираховують загальну кислотність.

Кислотність розраховують за формулою:

$$X = V \times K \quad (1)$$

де  $V$  – об'єм розчину гідроокису натрію, витраченого на нейтралізацію кислот, см<sup>3</sup>;  $K$  – коефіцієнт (20 – для кефіру).

Визначення пероксидази. Відсутність пероксидази свідчить про високу ефективність пастеризації молока, що відіграє важливу роль для кефіру, оскільки пероксидаза руйнується за нормальної температури  $+75^{\circ}\text{C}$ .

Наявність пероксидази встановлюють, вводячи у кефір перекис водню і йодистий крохмаль. Пероксидаза у кефірі розкладає перекис водню, і вивільняється у кисень, окислює йодистий калій із йоду, який утворює з крохмалем з'єднання синього кольору.

При визначенні пероксидази в пробірку відміряють 5 мл досліджуваного кефіру, доливають 5 крапель йодистокалієвого крохмалю і 5 крапель 0,5 %-го розчину перекису водню. Після додавання кожного реактиву вміст пробірки старанно перемішують і спостерігають за зміною забарвлення кефіру. За відсутності ферменту пероксидази колір кефіру у пробірці не зміниться, отже, молоко, використане для кефіру, пастеризували за температури понад  $+75^{\circ}\text{C}$ . За наявності пероксидази кефір набуває темно-синього забарвлення.

Для проведення органолептичних досліджень упаковку з кефіром перемішують шляхом п'ятикратного перевертання упаковки. Далі наливають 100 мл напою в пробірку, поміщають його на 10 хвилин в водяну баню з температурою  $32 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , перемішуючи для видалення вуглекислоти, після чого охолоджують до  $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ .

Дріжджі та плісняві гриби визначають згідно з ГОСТ 10444.12-88 шляхом посіву в чашки Петрі на сусло-агар і культивують за температури  $24^{\circ}\text{C}$  протягом 3 – 5 діб.

Немолочні бактерії – спорові аеробні та анаеробні бактерії визначають посівом в пробірки з додаванням парафіну для створення анаеробних умов та в пробірки без парафіну для культивування в аеробних умовах. Пробірки ставлять на водяну баню за температури  $85^{\circ}\text{C}$  і витримують 10 хв. Потім охолоджують і поміщають в термостат за температури  $30^{\circ}\text{C}$  на 2 – 3 доби.

Дріжджі визначають чашковим методом на сусло агарі при посіві різних розведень біокефірів і наступному культивуванні при  $24^{\circ}\text{C}$  протягом 3-5 діб.

Оцтовокислі бактерії визначають посівом розведень у стерильне знежирене молоко і культивуванні їх в термостаті при  $30^{\circ}\text{C}$  протягом 3 – 5 діб. Облік позитивних результатів проводять по жовтому кільцю, що утвориться на поверхні згорнутого молока.

Згідно розробленої програми досліджень була проведена експертиза якості партії біокефірів. У ході проведення експертизи було перевірено повноту маркування на упаковці згідно із НТД та визначено відповідність органолептичних і мікробіологічних показників продукції. Повнота

маркування біокефірів перевірялася згідно із ДСТУ 4417:2005 «Кефір. Технічні умови». Результати проведених досліджень подано в табл. 1-4.

Таблиця 1

### Оцінка маркування дослідного зразка

| Показник                                     | Характеристика показника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Товарний знак                                | «Milko»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Повне найменування продукту                  | Bio kefir                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Найменування і адреса підприємства виробника | Milko Sp. z o. o., Lodz, ul. Jasminova – Poland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Зовнішній вигляд упаковки                    | Приваблива, художньо-оформлена, написи чіткі, державною мовою                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Склад продукту                               | Молоко коров'яче незбиране, молоко коров'яче знежирене, закваска (концентрат молочнокислих бактерій), 8 видів бактерій ( <i>Leuconostoc mesenteroides</i> subsp. <i>Cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>Cremoris</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>Lactis</i> , <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> biovar <i>diacetylactis</i> , <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>Bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>Bifidobacterium bifidum</i> ) |
| Маса нетто (об'єм)                           | 1 л ( $\pm 15$ г)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Умови зберігання                             | Зберігати за температури від 0 до +6 °С, та відносній вологості не більше 80 % у герметично закритій упаковці                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Термін придатності                           | 7 днів за температури від 0 до +6 °С. Після відкриття герметичної упаковки використати протягом 24 год.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Номер партії                                 | Співпадає з датою виготовлення                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Інформаційні знаки                           | Присутній знак якості польський, ISO 9001:2008                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Рекомендації щодо використання               | Уважно використовувати людям з лактозною недостатністю                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Отже, з аналізу маркування дослідного зразка на відповідність ДСТУ 4417:2005 бачимо, що маркування відповідає стандарту.

Результати аналізу мікробіологічних досліджень подано в табл. 2.

Таблиця 2

**Мікробіологічні результати досліджень біокефіру ТМ «Milko»**

| Показник                                                                              | Фактично             | Згідно з ДСТУ 4417:2005           | Відп. ДСТУ 4417:2005 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Титрована кислотність °Т                                                              | 95                   | 85-130                            | +                    |
| Кількість життєздатних молочно-кислих бактерій, КУО в 1 см <sup>3</sup>               | 1 на 10 <sup>8</sup> | Не менше ніж 1 на 10 <sup>7</sup> | +                    |
| Кількість дріжджів, КУО в см <sup>3</sup>                                             | 1 на 10 <sup>4</sup> | Не менше ніж 1 на 10 <sup>3</sup> | +                    |
| Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 см <sup>3</sup>                    | Не виявлено          | Не дозволено                      | +                    |
| Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25 см <sup>3</sup> | Не виявлено          | Не дозволено                      | +                    |
| Staphylococcus aureus в 1,0 см <sup>3</sup>                                           | Не виявлено          | Не дозволено                      | +                    |

Отже, біокефір ТМ «Milko» за мікробіологічними показниками відповідає вимогам ДСТУ 4417:2005.

Значення кількості життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 см<sup>3</sup> та кількістю дріжджів в біокефірі дещо перевищує значення ДСТУ 4417:2005 що є позитивним, оскільки в процесі зберігання кількість цих речовин зменшується, а стандарт регламентує норму на кінець терміну зберігання продукту. Титрована кислотність знаходиться в межах норми, а саме нижнього його значення та говорить про відповідність свіжості продукту зазначеній на маркуванні даті виробництва, оскільки значення титрованої кислотності збільшується в процесі зберігання.

Результати проведеного аналізу на кількість пробіотиків подано в табл. 3.

Таблиця 3

**Відповідність біокефіру ТМ «Milko» за кількістю пробіотиків**

| Показник                                                       | Виявлено             | ДСТУ 2212 : 2003     | Відповідність ДСТУ 2212 : 2003 |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| Кількість пробіотичних мікроорганізмів КУО в 1 см <sup>3</sup> | 1 на 10 <sup>8</sup> | 1 на 10 <sup>7</sup> | +                              |

Оцінюючи результати табл. 3 бачимо, що біокефір ТМ «Milko» відповідає за значенням кількості про біотичних мікроорганізмів ДСТУ 2212 : 2003.

Таблиця 4

**Результати органолептичних досліджень кефірів**

| Показник                         | Кефір ТМ«Milko»                                                               | Відповідність ДСТУ 4417:2005 |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Консистенція та зовнішній вигляд | Однорідна, в'язка, з однорідним згустком                                      | +                            |
| Смак та запах                    | Чистий, кисломолочний, освіжаючий приємний, без сторонніх присмаків і запахів | +                            |
| Колір                            | Молочно-білий                                                                 | +                            |

Отже, за результатами табл. 4. бачимо, що біокефір ТМ «Milko» відповідає за всіма органолептичними показниками ДСТУ 4417:2005.

Отже, результатом експертизи ТПП біокефірів ТМ «Milko» є встановлення відповідності повноти маркування, органолептичних та мікробіологічних показників продукції діючій НТДУ.

Для визначення визначальних показників якості біокефіру експертній групі у кількості п'ять чоловік було запропоновано присвоїти числові значення показникам якості, сума яких має скласти одиницю.

Наступним етапом був розрахунок середнього арифметичного (табл. 5) та введення отриманого значення в подальші розрахунки.

Таблиця 5

**Розрахунок коефіцієнтів вагомості показників**

| Показник                         | Присвоєні значення показників |      |      |      |      | $K_{\text{сеп}} = \frac{\sum K}{5}$ |
|----------------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|-------------------------------------|
|                                  | 1                             | 2    | 3    | 4    | 5    |                                     |
| Маркування                       | 0,20                          | 0,25 | 0,25 | 0,30 | 0,30 | 0,26                                |
| Зовнішній вигляд та консистенція | 0,30                          | 0,25 | 0,30 | 0,30 | 0,10 | 0,25                                |
| Смак і запах                     | 0,30                          | 0,25 | 0,35 | 0,30 | 0,50 | 0,34                                |
| Колір                            | 0,20                          | 0,25 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,15                                |

Аналізуючи дані, подані в табл. 5 можемо сказати, що коефіцієнти вагомості всіх показників значно відрізняються.

Головними визначальними показниками якості біокефірів для експертної групи виявилися «смак і запах» та «маркування». Менш важливим виявився показник «зовнішній вигляд та консистенція» біокефіру. Найменш вагомим на думку експертів є колір.

Для проведення порівняльної комплексної оцінки якості зразків біокефірів було проведено дегустацію. Підготовка біокефіру до дегустації проводилася за методикою проведення органолептичної оцінки якості кефірів (ГОСТ 26929). Учасники під час проведення експерименту не знали які біокефіри, ТМ, та країну походження продуктів, які вони дегустують. Отже: – під № 1 – польський біокефір ТМ «Milko»; під №2 – біокефір вітчизняного виробництва – ТМ «Біо Преміум» (ТОВ «Галактон»); №3 – біокефір ТМ «Галичина».

На базі розподілених коефіцієнтів вагомості показників та виставлених балів під час дегустації розраховуємо порівняльну комплексну оцінку якості зразків біокефірів (табл. 6).

Таблиця 6

**Порівняльна комплексна оцінка якості**

| Зразок | Показники                        | Балові оцінки експертів |   |   |   |   | К    | $\sum_{i=1}^n x_i$ | Х   | Х * К | Q    |
|--------|----------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|------|--------------------|-----|-------|------|
|        |                                  | 1                       | 2 | 3 | 4 | 5 |      |                    |     |       |      |
| №1     | Маркування                       | 5                       | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,26 | 25                 | 5   | 1,3   | 4,71 |
|        | Зовнішній вигляд та консистенція | 4                       | 5 | 4 | 4 | 5 | 0,25 | 22                 | 4,4 | 1,1   |      |
|        | Смак і запах                     | 4                       | 5 | 5 | 5 | 4 | 0,34 | 23                 | 4,6 | 1,56  |      |
|        | Колір                            | 5                       | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,15 | 25                 | 5   | 0,75  |      |
| №2     | Маркування                       | 4                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 0,26 | 25                 | 4   | 1,04  | 4,54 |
|        | Зовнішній вигляд та консистенція | 5                       | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,25 | 22                 | 5   | 1,25  |      |
|        | Смак і запах                     | 4                       | 5 | 4 | 5 | 4 | 0,34 | 23                 | 4,4 | 1,5   |      |
|        | Колір                            | 5                       | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,15 | 25                 | 5   | 0,75  |      |
| №3     | Маркування                       | 5                       | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,26 | 25                 | 5   | 1,3   | 4,51 |
|        | Зовнішній вигляд та консистенція | 4                       | 5 | 4 | 4 | 5 | 0,25 | 22                 | 4,4 | 1,1   |      |
|        | Смак і запах                     | 4                       | 4 | 4 | 4 | 4 | 0,34 | 23                 | 4,0 | 1,36  |      |
|        | Колір                            | 5                       | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,15 | 25                 | 5   | 0,75  |      |

В результаті проведення порівняльної комплексної оцінки якості біокефіру ТМ «Milko» з біокефірами вітчизняного виробництва було встановлено, що біокефір ТМ «Milko», має вищий рівень конкурентоспроможності та більше відповідає бажанням споживачів за встановленими показниками ніж вітчизняні, оскільки отримав найвищий бал – а саме 4,71 бала з 5 можливих, що на 10 і 9 % відповідно більше порівняно з іншими.

**Висновок.** Оцінка рівня якості вітчизняних і імпортованих біокефірів визначалася експертним методом. Було визначено визначальні показники якості та проведено порівняльну комплексну оцінку якості зразків біокефірів. Аналіз показав, що Аналізуючи дані, що коефіцієнти вагомості всіх показників значно відрізняються. Головними визначальними показниками якості біокефірів для експертної групи виявилися «смак і запах» та «маркування». Менш важливим виявився показник «зовнішній вигляд та консистенція» біокефіру. Найменш вагомим на думку експертів є колір.

В результаті проведення порівняльної комплексної оцінки якості біокефіру ТМ «Milko» з біокефірами вітчизняного виробництва було встановлено, що біокефір польського виробництва має вищий рівень конкурентоспроможності та більше відповідає бажанням споживачів за встановленими показниками ніж вітчизняні, оскільки отримав найвищий бал – а саме 4,71 бала з 5 можливих, що на 10 і 9 % відповідно більше порівняно з іншими.

#### **Список використаних джерел**

1. Кефір. Технічні умови : ДСТУ 4417:2005 [Офіц. вид.]. – [Чинний від 01–07–2006]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 8 с.
2. Офіційна сторінка в інтернеті ДФСУ [електронний ресурс] // Режим доступу: <http://sta-sumy.gov.ua/pro-sfs-ukraini/struktura-/aparar/25-department-administruvannya-mitnih/struktura/>.
3. ДСТУ 7355: 2013 Молоко, молочні продукти та закваски. Метод визначення кількості біфідобактерій [електронний ресурс] : Режим доступу: <http://www.twirpx.com/file/1372044/>.
4. Контарєва В.Ю. Технологія та якісні показники збагачених кисломолочних біопродуктів / В.Ю. Контарєва, В.В. Крючкова, Н.Н.Яценко // Спб. : МАПО, 2012. – №1. – С. 18 – 23.
5. Алімова А.Е. Якість молочної продукції як ключовий фактор забезпечення її конкурентоспроможності / А.Е. Алімова // Бізнесінформ, 2012. – №10 – С. 132 – 136.

*Стаття рекомендована до друку професором Байдаковою Л.І.*

*Стаття поступила в редакцію 30.12.2015 р*