

УДК 637.236

Орися Цісарик, Любов Мусій

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, Україна

**ДИНАМІКА ЗМІНИ КІЛЬКОСТІ ЖИТТЄЗДАТНИХ КЛІТИН ПІД ЧАС  
ЗБЕРІГАННЯ КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА, ВИГОТОВЛЕНОГО В  
ОСІННЬО-ЗИМОВИЙ ПЕРІОД РОКУ**

Orysyia Tsisaryk, Lubov Musiy

**CHANGES IN THE NUMBER OF VIABLE CELLS DURING STORAGE OF  
CULTURED BUTTERPRODUCED IN THE AUTUMN-WINTER SEASON**

Наукові підходи до оздоровлення організму людини, його активної життєдіяльності, засновані на масовому використанні молочних продуктів з пробіотичними властивостями, є новим перспективним напрямком у медицині та у нутриціології, як її складової частини. За даними японських дослідників, використання молочнокислих бактерій у складі пробіотичних препаратів і у продуктах функціонального харчування наполовину витіснить існуючий ринок хімічних лікарських препаратів і тим самим дасть можливість вирішити проблему здорової мікробної екології людини. Здатність ферментованих функціональних молочних продуктів, збагачених пробіотичними культурами, зберігати показники якості – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, пробіотичні при низьких температурах (0...-5 °C) протягом тривалого терміну є визначальною для встановлення терміну їх зберігання.

Метою роботи було дослідити мікробіологічні показники кисловершкового масла при зберіганні із застосуванням змішаних мезофільних культур – *Flora Danica* (FD) та із включенням пробіотичної монокультури *Lactobacillus acidophilus* штам *La-5* (*La-5*).

В осінньо-зимовий період року було виготовлено чотири групи масла для досліджень (співвідношення FD і *La-5* – 1:1, при вихідній концентрації культур  $1 \cdot 10^6$  КУО/г):

I група (зразки K31, K32, K33 при заквашуванні вершків FD, FD + *La-5*, *La-5* відповідно) – ферментація вершків при температурі (30±1) °C та фізичне визрівання за температури (7±1) °C;

II група (зразки K34, K35, K36 при заквашуванні вершків FD, FD + *La-5*; *La-5* відповідно) – ферментація вершків при температурі (37±1) °C та фізичне визрівання за температури (7±1) °C;

III група (зразки K37, K38, K39 при заквашуванні вершків FD, FD + *La-5*, *La-5* відповідно) – (8±1) °C → (20±1) °C → (12±1) °C – зимовий ступеневий режим виробництва кисловершкового масла аналогічний альнарпському;

IV група (зразки K310, K311, K312 при заквашуванні FD, FD + *La-5*, *La-5* відповідно) – внесення заквашувальних культур у масляне зерно. Вихідна концентрація клітин при інокуляції –  $1 \cdot 10^8$  КУО/см<sup>3</sup>. Зразки K310...K312 витримували за температури (9±1) °C протягом 3 діб для збільшення активності кислотоутворення.

У процесі зберігання кисловершкового масла при температурі 0...-5 °C протягом 42 діб з періодичністю 7 діб визначали кількість життєздатних клітин FD та *La-5* в 1 г продукту. Загальну кількість змішаних культур *Flora Danica* визначали паралельним посівом розведень зразків масла у чашки Петрі на середовище M17 Agar CM 0785 фірми Himediaz наступним інкубуванням у термостаті за температури (30±1) °C протягом 3 днів в анаеробних умовах. Загальну кількість життєздатних клітин *Lactobacillus acidophilus* *La-5* визначали паралельним посівом розведень зразків масла у

чашки Петрі на середовище LactobacillusMRS Agar M 641-500G фірми Himedia з наступним інкубуванням у термостаті за температури  $(37\pm 1)$  °C протягом 3 днів в анаеробних умовах.

Незважаючи на температурні умови зберігання, у всіх зразках молочнокислі лактококи продовжували, хоча і повільно, розвиватися (рис. 4.8, а, б). На початку зберігання кількість життєздатних клітин *FD* становила  $7,8 \dots 8,3$  lg КУО/г. Упродовж 14 днів зберігання їх чисельність зросла до  $8,1 \dots 8,7$  lg КУО/г, що обумовлено збільшенням біомаси *La-5*. У експериментальних зразках К31 і К32 протягом 14 днів зберігання кількість життєздатних клітин *FD* була на  $9,4 \dots 9,5$  % більшою, ніж у зразках К34 і К35. У зразках К37, К38, К310 і К311 кількість життєздатних клітин мезофільних лактококів була у межах  $8,1 \dots 8,5$  lg КУО/г на 14 день зберігання. Проте у наступний період зберігання (на 42 добу) спостерігали поступове зменшення кількості життєздатних клітин *FD* до рівня  $6,5 \dots 6,9$  lg КУО/г. Зокрема, істотне відмирання культур спостерігали для зразків К34, К35 і К37 до рівня  $6,5 \dots 6,6$  lg КУО/г.

Найкращою життєздатністю протягом 42 днів зберігання характеризувалися зразки К31 і К32, при виробництві яких застосовували оптимальні умови сквашування вершків для змішаних мезофільних культур *Flora Danica* (містить *Lactococcus lactis* *ssp.cremoris*, *Lactococcus lactis* *ssp. lactis*, *Leuconostoc mesenteroides* *ssp. cremoris*, *Lactococcus lactis* *ssp. diacetylactis*) –  $(30\pm 1)$  °C.

Для визначення пробіотичних властивостей кисловершкового масла при зберіганні досліджували зміну кількості життєздатних клітин *La-5*. Аналогічно зміні кількості життєздатних клітин *FD* протягом 14 днів зберігання збільшувалась кількість *La-5*. Найстійкішими до кислого середовища у процесі зберігання виявилися клітини *La-5*. Кількість життєздатних клітин *La-5* збільшилася протягом 14 днів зберігання у зразку, ферментованому при температурі  $(30\pm 1)$  °C заквашувальною композицією із *FD* + *La-5*, з  $8,2$  до  $8,9$  lg КУО/г, після чого відзначалося різке зменшення кількості клітин *La-5* і на 42 добу вона становила  $6,9$  lg КУО/г. Така кількість клітин не забезпечує пробіотичних властивостей продукту. З огляду на необхідність забезпечення рівня пробіотичного статусу кисловершкового масла, його доцільно зберігати не більше 35 днів при температурі  $0 \dots -5$  °C. На 35 добу зберігання кількість життєздатних клітин *La-5* становила  $7,5$  lg КУО/г. Оцінка динаміки змін кількості життєздатних клітин *La-5* у решти зразків свідчить, що вона аналогічна такій у попередньому зразку. У зразках К33, К35...К36 активно розвивалися клітини *La-5*: від початку зберігання до 14 доби їх кількість збільшилася з  $7,8 \dots 8,1$  lg КУО/г до  $8,4 \dots 8,6$  lg КУО/г; після 14 доби зберігання кількість клітин *La-5* зменшувалась і становила  $7,1 \dots 7,3$  lg КУО/г – на 35 добу і  $6,5 \dots 6,6$  lg КУО/г – на 42 добу зберігання.

Кисловершкове масло, виготовлене при поєднанні *FD* + *La-5* (1:1) за температури ферментації  $(30\pm 1)$  °C, характеризувалося високою концентрацією обох культур при зберіганні. З огляду на необхідність забезпечення пробіотичних властивостей кисловершковому маслу, його доцільно зберігати не більше 35 днів за температури  $0 \dots -5$  °C.