

УДК 637.236

Орися Цісарик, Любов Мусій, Ірина Сливка

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

АНАЛІЗ І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФЕРМЕНТАЦІЇ ВЕРШКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КИСЛОВЕРШКОВОГО МАСЛА

Orysia Tsisaryk, Liubov Musiy, Iryna Slyvka

ANALYSIS AND SELECTION OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF CREAMY FERMENTATION THE PRODUCTION OF CULTURED BUTTER

Визначальними чинниками виготовлення якісного кисловершкового масла, окрім сировини відповідної якості, є дотримання усіх технологічних операцій та особлива концентрація уваги на процесах ферментації (підборі заквашувальних культур, їх дозуванні, визначенні оптимальних технологічних параметрів сквашування) і фізичного визрівання вершків. Класичною культурою для виробництва кисловершкового масла є *Flora Danica (FD)*, яку поєднували із пробіотичним штамом ацидофільної палички *La-5 (La-5)*. При спільному культивуванні двох культур можливе виникнення як синергізму, так і антагонізму, тому необхідним етапом експериментальних досліджень було встановити особливості взаємного впливу використаних у складі заквашувальних композицій змішаних культур *FD* та пробіотичної монокультури *La-5* при культивуванні у вершках.

Проводили ферментацію вершків за різних температур, адже саме температура має суттєвий вплив на динаміку сквашування вершків, а у подальшому і на органолептичну оцінку та мікробіологічні показники продукту.

Згідно з оглядом літературних даних та технологічних інструкцій відомо, що оптимальною температурою сквашування вершків при виробництві кисловершкового масла є температура 16...20 °C. Із урахуванням рекомендованих технологічними інструкціями температур сквашування та оптимальних температур для мікробіальних культур вибраних препаратів обрали два температурні режими – (20±1) і (30±1) °C для ферментації вершків. Визначальними факторами обрано активність кислотоутворення при ферментації вершків, яку визначали за змінами титрованої та активної кислотності, мікробіологічні показники, органолептичні показники та жирнокислотний склад ліпідів масла. Контролем слугувало солодковершкове масло.

Загальну кількість бактерій *FD* визначали паралельним посівом розведень зразків масла у чашки Петрі на середовище M17 Agar CM 0785 фірми Himedia з наступним інкубуванням у термостаті за температури (30±1) °C протягом 3 діб в анаеробних умовах. Загальну кількість життєздатних клітин *La-5* визначали паралельним посівом розведень зразків масла у чашки Петрі на середовище *Lactobacillus MRS Agar M 641-500G* фірми Himedia з наступним інкубуванням у термостаті за температури (37±1) °C протягом 3 діб в анаеробних умовах.

Тривалість витримування заквашених вершків при кожній температурі залежала від активності заквашувальної культури, а саме швидкості наростання титрованої кислотності плазми, яку доводили до 55 °T, що відповідає 37 °T титрованої кислотності вершків. Охолодження ферментованих вершків починали, коли титрована кислотність була на 8...10 °C меншою від потрібної, для уникнення зайвого наростання кислотності. Встановлено, що найвищий темп зростання титрованої кислотності вершків зареєстровано для зразка, сквашування якого здійснювали *FD + La-5* за температури ферментації (30±1) °C. Із зміною титрованої кислотності корелювала зміна активної кислотності, у зразку з використанням *FD + La-5* і температури (30±1) °C

протягом 8 год. ферментації активна кислотність знизилась на 0,94 од. рН, тоді як за температури (20±1) °С – на 0,87 од. рН протягом 10 год.

Результати щодо кількості життєздатних клітин *La-5* протягом ферментації та фізичного визрівання вершків вказують, що вона є найбільшою у зразку, ферментованому за температури (30±1) °С за співвідношення культур 1:1 і вихідній концентрації $0,5 \cdot 10^5$ КУО/см³ і сягає 7,4 lg КУО/см³. Однак, така кількість клітин є недостатньою для забезпечення пробіотичних властивостей продукту, оскільки подальші технологічні операції пов'язані з усуненням плазми, що призводить до зменшення кількості життєздатних клітин. Тому, подальші дослідження вимагали встановлення дози інокуляції заквашувальних культур та визначення їх співвідношення, згідно яких встановлено: доза інокуляції і раціональне співвідношення між *FD* і *La-5* – 1:1 при вихідній концентрації кожної культури у вершках $1 \cdot 10^6$ КУО/см³; температура ферментації (30±1) °С.

Згідно органолептичної оцінки масла, зразок при поєднанні культур *FD* і *La-5* та ферментації за температури (30±1) °С характеризувався чистим, без сторонніх присмаків і запахів, з характерним вираженим приємним кисломолочним смаком і запахом. Інші зразки характеризувались недостатньо або слабо вираженим кисломолочним смаком і ароматом.

Результати засвідчують, що солодковершкове і кисловершкове масло характеризується великим спектром жирних кислот, серед яких є кислоти ізо- та антеізо-форм, а також кислоти з довжиною ланцюга більше 20 карбонів (C21:0, C22:0, C23:0, C24:0). Щодо жирних кислот, наділених біологічними властивостями, слід виокремити масляну, яка проявляє антиканцерогенну дію, вміст її збільшився з 4,07 у солодковершковому маслі до 4,35...4,42 % у зразках кисловершкового масла. За поєднання *FD* + *La-5* і ферментації вершків (30±1) °С вміст цис-9, транс-11 C18:2 кислоти, яка наділена унікальними біологічними властивостями, проявляв чітку тенденцію до зростання порівняно з солодковершковим та кисловершковим маслом, виготовленим з *FD* самостійно та за інших умов ферментації. Це дозволяє припустити, що саме пробіотична монокультура *Lactobacillus acidophilus* штам *La-5* може бути продуцентом цієї кислоти. Ці припущення вимагають подальших досліджень.

Публікація містить результати досліджень, проведених за грантом Президента України за конкурсним проектом (Ф-70/122-2017) Державного фонду фундаментальних досліджень.