

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ХАРЧОВОЇ БІОТЕХНОЛОГІЇ І ХІМІЇ

СІКАНОВИЧ ІВАН ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 664.8

**ВПЛИВ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ МОЛОКА-СИРОВИНИ НА
МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**

181 “Харчові технології”

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор ветеринарних наук, професор кафедри харчової біотехнології і хімії

Кухтин Микола Дмитрович
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, старший викладач кафедри обладнання харчових технологій

Кравець Олег Ігорович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 23 лютого 2018 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної комісії №17 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46000, м. Тернопіль, вул. Танцорова, 5, навчальний корпус №5, ауд. 14.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Молоко є добрим поживним середовищем для розмноження мікроорганізмів, у тому числі і збудників різних інфекційних хвороб, які потрапляють у нього на різних етапах його виробництва. Тому з метою знищення мікроорганізмів й інактивації їх ензимів, які знижують стійкість молока і викликають в подальшому вади молочних продуктів проводять теплову обробку молока – пастеризацію і стерилізацію.

Пастеризація молока є одним із основних і найбільш вживаних технологічних прийомів, що має гарантувати якість та безпечність молока і молочних продуктів. Сучасними європейськими вимогами визначено, що пастеризованим вважається молоко, яке було нагріте до температури не вище, ніж 72–76 °С з витримкою протягом 15–20 секунд. Саме за таких режимів пастеризації молоко максимально зберігає свої фізико-хімічні властивості та біологічну повноцінність. Враховуючи існуючі в Україні проблеми з мікробіологічною якістю сирого молока, на молокопереробних підприємствах застосовується пастеризація при температурі, вищій ніж 72 °С. Тому актуальним є вивчення впливу різних режимів пастеризації на мікробіологічний склад залишкової мікрофлори молока пастеризованого та молочних продуктів.

Мета роботи: дослідити вплив різних режимів пастеризації на мікробіологічний склад залишкової мікрофлори молока пастеризованого та виготовлених кисломолочних продуктів.

Об'єкт дослідження: молоко-сировина коров'яче, йогурт, температура пастеризації.

Предмет дослідження: вплив пастеризації на склад залишкової мікрофлори молока і йогурту.

Методи досліджень: мікробіологічні, органолептичні, статистичні.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що при пастеризації молока-сировини екстра і першого гатунків за температури 76 °С у пастеризованому молоці кількість МАФAM становила від 7,0±0,5 до 30,4±0,9 тис. КУО/ см³, за умови пастеризації при температурі 86 °С їх кількість становила 2,1±0,1 тис. КУО/ см³. Температурна обробка негатурного молока протягом 30 с за 76 °С не забезпечувала зниження МАФAM до нормативного значення 100 тис. КУО/см³, кількість її становила 150,6±11,2 тис. КУО/см³. У той же час обробка негатурного молока за температури 86 °С упродовж 30 с забезпечувала зниження МАФAM до 30,3±1,9 тис. КУО/см³. Виявлено, що пастеризація молока, як за температури 76 °С, так і за 86 °С упродовж 30 с, не впливала на спори аеробних і анаеробних бактерій. Встановлено, що йогурти, які виготовлені з негатурного молока-сировини, яке пастеризувалася за температури 76 °С за мікробіологічними показниками не вкладалися у вимоги ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Технічні умови. Пастеризація за температури 86 °С спричиняла загибель більшої кількості мікрофлори і виготовлені йогурти навіть з негатурного молока вкладалися у вимоги ДСТУ.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами досліджень якості молока-сировини згідно ДСТУ 3662-2015, виявлено, що на переробку

поступає біля 40 % проб молока негативного. Запропоновано молоко-сировину першого ґатунку піддавати температурній обробці за температури не нижче 86 °С протягом 30 с. Молоко екстра і вищого ґатунку можна піддавати нижчій температурній обробці.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на IV Міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості», 11-12 жовтня 2017 року.

Структура роботи. Робота складається із вступу, основної частини, обґрунтування економічної ефективності, висновків та пропозицій виробництву, розділу екологія, охорона праці, безпека в надзвичайних ситуаціях, переліку посилань та додатків. Основний зміст роботи викладено на 109 сторінках і містить 14 таблиць, 11 рисунки. Перелік посилань містить 96 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі проведено огляд щодо мікрофлори молока-сировини методи її зменшення, охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

У розділі «Огляд літератури» проведено аналіз стану питання за літературними та іншими джерелами, обґрунтовано актуальність роботи, виконано постановку задачі на дипломну роботу.

У матеріалах і методах досліджень. Описано використані методики та методи досліджень, наведена схема проведених досліджень за темою магістерської роботи.

У розділі результати власних досліджень розкрито мету і завдання роботи. Даний розділ складається з восьми основних підрозділів.

У підрозділі 3.1 «Якість молока-сировини коров'ячого, яке поступає на переробку на Тернопільські молокозаводи за мікробіологічними показниками». Наведено моніторингові дослідження молока-сировини за вмістом мікроорганізмів і визначено його ґатунок.

У підрозділі 3.2 «Вплив теплової обробки молока-сировини на показник вмісту мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів». Встановлено кількісний вміст мезофільних мікроорганізмів, які складають залишкову мікрофлору пастеризованого молока.

У підрозділі 3.3 «Вплив теплової обробки молока-сировини на вміст золотистого стафілококу». Встановлено, що за значного вмісту золотистого стафілококу у молоці-сировині ефективність пастеризації буде недостатня, для його знищення.

У підрозділі 3.4 «Вплив теплової обробки молока-сировини на вміст бактерій групи кишкових паличок», виявлено, що БГКП виділяються із пастеризованого молока у випадку теплової обробки негативного молока-сировини.

У підрозділі 3.5 «Вплив теплової обробки молока-сировини на вміст термостійкої групи мікрофлори», 3.6 «Вплив теплової обробки молока-сировини на вміст молочнокислої групи мікрофлори» та 3.7 «Вплив теплової обробки молока-сировини на вміст спороутворюючої мікрофлори». Наведено дані про наявність

даних груп мікроорганізмів у пастеризованому молоці, залежно від їх початкової кількості в молоці-сировині.

У підрозділі 3.8 «Мікробіологічна характеристика кисломолочних продуктів (йогурти) виготовлених з молока-сировини пастеризованого за різної температури». Встановлено, що йогурти, які виготовлені з молока-сировини, яке відносилось до негатункового не відповідали вимогам ДСТУ за мікробіологічними показниками.

Запропоновано молоко-сировину першого ґатунку піддавати температурній обробці за температури не нижче 86 °С протягом 30 с. Молоко екстра і вищого ґатунку можна піддавати нижчій температурній обробці.

У розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проведено розрахунок ефективності впровадження запропонованих заходів. Проведені розрахунки свідчать, що впровадження запропонованих проектних рішень є ефективним заходом для покращення якості і безпечності молочних продуктів.

У розділі «Екологія» проаналізовано екологічну ситуацію в Україні, розглянуто питання забруднення довкілля, зокрема водного середовища в результаті діяльності молокопереробних підприємств. Описано заходи із зменшення забруднення стічних вод підприємствами молочної галузі.

У розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях». Висвітлено питання з розробки заходів безпеки праці на молокопереробних підприємствах та наведено логічне моделювання небезпек на молокопереробних підприємствах. Розглянуто питання організації цивільного захисту на об'єктах переробної промисловості, зокрема забезпечення стійкості роботи молокопереробного підприємства в умовах хімічного зараження.

ВИСНОВКИ

Прийняті в дипломній роботі наукові та практичні рішення дозволили зробити наступні висновки.

1. Встановлено, що на переробку поступає молоко-сировина екстра ґатунку $15,4 \pm 2,3$ %. Молока-сировини вищим ґатунком заготовлюється в 1,5 раза більше ($p < 0,05$), ніж молока екстра ґатунку. Кількість молока-сировини першого ґатунку поступає – $17,8 \pm 2,7$ %. Найбільше на переробні підприємства поступає молока-сировини негатункового за мікробіологічним показником – $44,1 \pm 5,4$ %.

2. Встановлено, що при пастеризації молока-сировини екстра і першого ґатунків за температури 76 °С у пастеризованому молоці кількість МАФАМ становила від $7,0 \pm 0,5$ до $30,4 \pm 0,9$ тис. КУО/см³, за умови пастеризації при температурі 86 °С їх кількість становила $2,1 \pm 0,1$ тис. КУО/см³.

3. Температурна обробка негатункового молока протягом 30 с за 76 °С не забезпечувала зниження мікрофлори до нормативного значення, її вміст у пастеризованому молоці перевищував 100 тис. КУО/см³ і складав $150,6 \pm 11,2$ тис. КУО/см³. У той же час обробка даного молока за температури 86 °С упродовж 30 с забезпечувала нормативне значення, з молока пастеризованого виділяли $30,3 \pm 1,9$ тис. КУО/см³.

4. Встановлено, що за значної кількості золотистого стафілококу у молоці-сировині (більше 2000 КУО/см³) ефективність пастеризації буде недостатня, для

його знищення. Виявлено, що за умови пастеризації молока при 86 °С упродовж 30 с ефективність її зростала до 99,6 % і з пастеризованого молока виділяли не більше $0,61 \pm 0,05$ КУО/см³ термостійкої мікрофлори. Даний режим є найпридатніший для знищення термостійкої мікрофлори.

5. Пастеризація молока, як за температури 76 °С, так і за 86 °С упродовж 30 с, не впливала на спори аеробних і анаеробних бактерій. Встановлено, що йогурти, які виготовлені з негатункового молока-сировини, яке пастеризувалася за температури 76 °С за мікробіологічними показниками не вкладалися у вимоги ДСТУ 4343:2004 «ЙОГУРТИ. Надмірну кількість виділяли БГКП, золотистого стафілококу та плісневих грибів і дріжджів. Пастеризація за температури 86 °С спричиняла загибель більшої кількості мікрофлори і виготовлені йогурти навіть з негатункового молока вкладалися у вимоги ДСТУ.

Запропоновано молоко-сировину першого ґатунку піддавати температурній обробці за температури не нижче 86 °С протягом 30 с.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Сіканович І. В. Вплив теплової обробки молока на мікробіологічні показники йогурту / І. Сіканович, М. Кухтин // Стан і перспективи харчової науки та промисловості : тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 11-12 жовтня 2017 року) / МОН України, ТНТУ імені Івана Пулюя – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2017. – С. 26.

АНОТАЦІЯ

Сіканович І.В. Вплив теплової обробки молока-сировини на мікробіологічні показники кисломолочних продуктів. – Рукопис.

Магістерська кваліфікаційна робота присвячена вивченню впливу різних режимів пастеризації на мікробіологічний склад залишкової мікрофлори молока пастеризованого та виготовлених кисломолочних продуктів.

Ключові слова: молоко-сировина, пастеризація, залишкова мікрофлора.

ANNOTATION

Sikanovich I.V. Raw milk heat treatment impact on microbiological indices of fermented milk products. - Manuscript.

Master's work is devoted to the study of the influence of different modes of pasteurization on the microbiological composition of residual microflora of milk pasteurized and manufactured dairy products.

Key words: raw milk, pasteurization, residual microflora.