Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>

**Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій**

**імені С.З. Ґжицького**

**Загоруй**

**Людмила Петрівна**

УДК 619:614.31:637.23.056

**Ветеринарно-санітарна оцінка вершкового масла**

**з антиоксидантами рослинного походження**

**16.00.09** – ветеринарно-санітарна експертиза

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата ветеринарних наук

**Львів – 2008**

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Білоцерківському національному аграрному університеті

Міністерства аграрної політики України

**Науковий керівник:** доктор сільськогосподарських наук, професор

**Димань Тетяна Миколаївна,**

Білоцерківський національний аграрний університет,

завідувач кафедри екотрофології

**Офіційні опоненти:** доктор ветеринарних наук, професор

**Касянчук Вікторія Вікторівна,**

Сумський національний аграрний університет,

завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

кандидат ветеринарних наук, доцент

**Тютюн Анатолій Іванович,**

Національний аграрний університет,

доцент кафедри ветеринарно-санітарної експертизи

Захист відбудеться "30" жовтня 2008 р. о 12 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.826.03 у Львівському національному університеті ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50, аудиторія № 1.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького за адресою: 79010, м. Львів, вул. Пекарська, 50.

Автореферат розісланий "24" вересня 2008 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради,

кандидат ветеринарних наук, доцент **В.З. Салата**

**ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА роботи**

**Актуальність теми.** Завдяки добрим органолептичним показникам,
високому ступеню засвоєння, широкому спектру жирних кислот і фізіологічно цінних супутніх речовин (вітамінів, фосфоліпідів, мікроелементів) важливе місце у раціоні людини посідає вершкове масло. Однак цей продукт легко піддається гідролітичному та окиснювальному псуванню з утворенням вільних жирних
кислот, пероксидів, альдегідів, кетонів і навіть токсичних речовин. З огляду на це,
інгібування перебігу в маслі та інших харчових жирах процесів, що знижують
їхню якість, біологічну цінність та стійкість під час зберігання є важливою науково-практичною проблемою ветеринарно-санітарної експертизи. Численні дослідження вітчизняних та зарубіжних науковців (Эмануэль Н.М., Лясковская Ю.Н., 1965, Хомутов Б.И., Ловачев Л.Н., 1972, Котова О.Г., 1979, Ушкалова В.Н., 1988,
Сирохман І.В., 1983-2005, Вышемирский Ф.А., 1971-2006, Ленцова Л.В.,
1991-2004) було спрямовано на її вирішення.

Нині у світовій практиці виробництва жирів та жировмісних продуктів для гальмування окиснювальних процесів широко використовуються синтетичні
антиоксиданти, що не завжди може бути схвалено з погляду безпеки харчування. Перспективнішим є використання антиокиснювальних властивостей природних сполук (біоантиоксидантів), які не лише не створюють загрози шкідливої дії на організм, але й самі є біологічно цінними речовинами.

У різних наукових установах експериментують з низкою рослинних добавок як антиоксидантів: у ковбасному виробництві – з ефірними оліями майорану,
васильків, шавлії мускатної та їхніми сумішами, у виробництві кондитерських та молочного жирів – з сухими сумішами айви, глоду, калини, обліпихи; екстрактами лікарських рослин, харчовими біодобавками, що містять велику кількість полі-фенольних сполук. Відомо, що останні характеризуються антиоксидантною,
протизапальною, антимікробною, антивірусною, радіозахисною та антиканцерогенною дією. Наявність таких властивостей у харчових добавок надзвичайно
важлива, особливо коли вони додаються до продуктів, які споживаються щодня і впродовж усього життя. На жаль, в Україні у виробництві вершкового масла анти-оксиданти рослинного походження не використовуються і комплексні дослідження в цьому напрямі не проводяться, відтак не розроблено схеми ветеринарно-санітарної оцінки такої продукції.

Передбачається, що застосування біоантиоксидантів у маслоробстві дасть змогу не лише підвищити стійкість вершкового масла під час зберігання, але й
розширити асортимент біологічно повноцінних продуктів, які відповідають
вимогам гігієни збалансованого харчування.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційну роботу виконано у відповідності з тематичним планом науково-дослідних
робіт Білоцерківського національного аграрного університету (№ держреєстрації 0103U004476) за темою “Підвищення стійкості вершкового масла при зберіганні та удосконалення його якісної оцінки”.

**Мета і завдання досліджень.** **Мета** дисертаційної роботи – підбір ефективних біоантиоксидантів для гальмування окиснювальних та гідролітичних процесів у молочному жирі та ветеринарно-санітарна оцінка вершкового масла з біодобавками.

Реалізація мети дослідження передбачала необхідність виконання таких **завдань:**

1. Дослідити динаміку накопичення продуктів окиснення у молочному жирі під час його зберігання за різних температурних умов.

2. Підібрати ефективні біоантиоксиданти для вершкового масла, науково обґрунтувати їх вибір та провести ветеринарно-санітарну оцінку вершкового
масла з антиоксидантами рослинного походження.

3. Порівняти вплив різних біологічних добавок на стійкість молочного жиру до окиснення.

4. Вивчити залежність антиокиснювальної ефективності біологічних
добавок від їх концентрації й температурних умов зберігання.

5. Дослідити жирнокислотний склад вершкового масла з біодобавками.

6. Визначити мікробіологічні показники та провести токсико-біологічну
оцінку вершкового масла з біоантиоксидантами.

*Об’єкт досліджень:* гідролітичне та окиснювальне псування вершкового масла під час зберігання.

*Предмет досліджень:* молочний жир, вершкове масло, антиоксиданти рослинного походження.

*Методи досліджень:* органолептичні, біохімічні, мікробіологічні, спектрофотометричні, хроматографічні, статистичні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше науково обґрунтовано та реалізовано можливість використання низки фітодобавок із натуральних
прянощів, лікарських рослин, злаків та деяких овочів для запобігання окиснювальним та гідролітичним процесам у молочному жирі та проведено ветеринарно-санітарну оцінку масла з біодобавками.

За комплексом ветеринарно-санітарних показників встановлено, що використання антиоксидантів рослинного походження дає змогу у 3-4 рази сповільнити окиснювальні процеси у вершковому маслі під час зберігання, що є порівнянним з дією ефективних синтетичних антиоксидантів. Підібрано оптимальні концентрації біоантиоксидантів, які істотно не позначаються на органолептичних показниках продукту. Доведено нетоксичність та високу біологічну цінність вершкового
масла з біоантиоксидантами.

Створено теоретичне підґрунтя для конструювання нової групи харчових продуктів – жировмісних продуктів функціонального призначення.

**Практичне значення одержаних результатів.** Впровадження результатів досліджень у практику на потужностях з перероблення молока дасть змогу виробляти безпечні та якісні продукти з високою біологічною цінністю, розширити асортимент молочних продуктів, подовжити строки зберігання різних видів масла. Запропоновано нові способи гальмування автолітичного окиснення молочного жиру із застосуванням антиоксидантів рослинного походження, що підтверджено деклараційними патентами України на корисну модель.

Для ветеринарно-санітарної оцінки вершкового масла з біодобавками – контролю перебігу у ньому окиснювальних процесів на їх ранніх стадіях, а також підтвердження антиоксидантної ефективності застосовуваних антиоксидантів – рекомендовано застосовувати метод визначення масової частки кон’югованих жирних кислот.

На основі проведених досліджень виробництву запропоновано “Методичні
рекомендації щодо застосування антиоксидантів рослинного походження для
гальмування автоокиснення молочного жиру”, рекомендовані радою екологічного
факультету Білоцерківського державного аграрного університету від 15.06.2006 р.

Матеріали дисертації використовуються у навчальному процесі на
екологічному факультеті та факультеті ветеринарної медицини Білоцерківського
національного аграрного університету.

**Особистий внесок дисертанта.** Відповідно до поставленої мети та
завдань, дисертантом проведено аналіз літературних даних за темою дисертації, експериментальні дослідження, їхня статистична обробка, написання та оформлення дисертації. Формулювання завдань роботи, планування напряму досліджень,
розроблення методів і схеми досліду, інтерпретацію отриманих результатів здійснено з науковим керівником.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та були схвалені на засіданнях кафедри ветеринарно-санітарної експертизи та патологічної анатомії, засіданнях вченої ради ветеринарного факультету (2002-2003 рр.), засіданнях кафедри екотрофології та вченої ради
екологічного факультету (2003-2005 рр.) та щорічних науково-практичних конфе-ренціях Білоцерківського державного аграрного університету (2003-2007 рр.).
Окремі результати доповідались на міжнародних науково-практичних конференціях “Наука і освіта – 2004” (Дніпропетровськ, 2004), “Екологія. Людина. Суспільство” (Київ, 2004), “День молока – 2004” (Прага, 2004), 70-й науковій конференції
“Наукові здобутки молоді – вирішенню проблеми харчування у ХХІ столітті” (Київ, 2004), “Інноваційний розвиток сучасного аграрного виробництва” (Львів, 2005), “Екотрофологія. Сучасні проблеми” (Біла Церква, 2005), “Стан, проблеми та перспективи сучасної аграрної науки і практики” (Львів, 2005), “Екотрофологія − міст у майбутнє харчування людини” (Біла Церква, 2007), “Основні напрями інноваційного розвитку виробництва та переробки продукції АПК” (Львів, 2008).

**Публікації.** Результати досліджень за темою дисертації опубліковано в
19 наукових працях, з них 1 монографія, 4 статті, з яких 3 надруковано у
фахових виданнях, що входять до переліку ВАК, 1 методичні рекомендації,
5 деклараційних патентів України на корисну модель, 8 матеріалів конференцій.

**Структура та обсяг дисертаційної роботи.** Дисертація написана
українською мовою, складається зі вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів досліджень та їх обговорення, узагальнення одержаних результатів, висновків, пропозицій виробництву, додатків, списку використаних літературних джерел, що містить 270 найменувань, з них – 62 зарубіжних автора. Роботу викладено на 191 сторінці комп’ютерного тексту, ілюстровано
23 таблицями, 36 рисунками.

**ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**Загальна методика та основні методи досліджень**

Для вирішення поставлених у дисертаційній роботі завдань у період з 2002 по 2008 роки було проведено декілька серій дослідів. Загальну схему експериментальних досліджень представлено на рисунку 1.

На першому етапі вивчались можливості сповільнення процесів автоокиснення молочного жиру. У молочному жирі, який було виділено із солодковершкового селянського масла, досліджували стабілізувальну дію низки антиоксидантів рослинного походження – порошків прянощів; сушеної надземної частини пряних трав; ефірних олій; рослинних олій. Контролем слугували проби молочного жиру без добавок.

Ефективність антиоксидантної дії добавки визначали за формулою:

,

*де t1 та t2 – час, протягом якого пероксидне число відповідно в дослідній та контрольній пробах досягло значення 1,0 см3 0,01 н Na2S2О3.*

Масову частку жирних кислот з кон’югованими подвійними зв’язками
(дієнових, триєнових, тетраєнових) визначали за допомогою спектрофотометра СФ-101 (Росія).

На другому етапі з метою виявляння впливу нетрадиційних рослинних олій на хімічний склад солодковершкового масла методом газорідинної хроматографії на хроматографі HRGC 5300 (Італія) було досліджено його жирнокислотний склад.

На третьому етапі роботи було проведено токсико-біологічну оцінку та
мікробіологічний аналіз солодковершкового масла з біоантиоксидантами. Токсико-біологічну оцінку проводили експрес-методом за використання тест-культури – війчастої інфузорії *Tetrachymena pyriformis* (лабораторний штам WH-14). Мікробіологічний аналіз проводили за критерієм безпеки згідно з ДСТУ 4399:2005 “Масло вершкове. Технічні умови”.

Експериментальну частину досліджень було виконано на базі науково-дослідних лабораторій кафедри екотрофології, НДІ ветсанекспертизи продуктів тваринництва Білоцерківського національного аграрного університету, Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна, у Білоцерківській міській санепідемстанції, а також у виробничих умовах Білоцерківського молокопереробного підприємства
ВАТ “Віта” (м. Біла Церква).

Вершкове масло

без добавок

з добавками

сухі рослинні добавки (0,1; 0,5; 1,0 %):

кріп

запашний, петрушка, коріандр,

часник,

васильки, хмелі-сунелі, морква

ефірні олії

(0,01; 0,025 %):

гвоздична,

лимонна,

розмаринова, шавлієва,

майоранова,

василькова,

суміш (шавлієва, майоранова,

василькова – 1:1:1)

рослинні олії (0,5; 1,0; 1,5; 2,0 %):

із зародків

пшениці,

плодів шипшини, насіння гарбуза, обліпихова,

виноградних

кісточок,

амаранту

Температура та

тривалість зберігання

Ветеринарно-санітарна оцінка

102±2 °С;

8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72 год

18±2 °С;

10, 20, 35 діб

4±2 °С;

15, 35, 45, 60 діб

Органолептичні показники:

– колір;

– смак;

– запах;

– консистенція;

– зовн. вигляд

Показники

окиснення жиру:

– пероксидне

число;

– окисненість за пробою з 2-ТБК;

– масова частка кон’югованих жирних кислот

Показник

гідролізу жиру:

– кислотність

Мікробіологічні показники:

– КМАФАнМ;

– БГКП;

– *St. аureus*;

– дріжджі;

– плісняві гриби;

–*Salmonella*;

– *Listeria*

 *monocytogenes*

Жирнокислотний склад

Токсико-біологічна оцінка

**Рис. 1. Загальна схема експериментальних досліджень**

прянощі (0,1%):

чорний

перець,

червоний

перець,

гвоздика,

кориця,

ваніль,

цедра лимону

Статистичну обробку експериментальних даних здійснювали з використанням методів дисперсійного аналізу за допомогою комп’ютерної програми Statistica 99 Edition.

**Результати досліджень та їх аналіз**

**Ветеринарно-санітарна оцінка молочного жиру з додаванням прянощів**. Досліджували антиоксидантні властивості низки пряних культур, які вносили до молочного жиру в концентрації 0,1 %. Свіжий молочний жир у розплавленому стані мав інтенсивно-жовтий колір, приємний, типовий смак та запах, прозору без осаду консистенцію. Пероксидне число його становило 0,16 см3 0,01 н Na2S2O3.

Після зберігання в модельних умовах (102±2°С) упродовж доби масло без добавок вирізнялося кислуватим, стороннім, не властивим свіжому маслу
запахом, а через 48 год – набуло інтенсивно вираженого запаху прогірклості та світлого забарвлення. У пробах молочного жиру з корицею, цедрою лимону та ваніллю ледь виражений сторонній запах з’явився через 40, у пробах з додаванням чорного і червоного перцю – через 48 та з гвоздикою – через 56 год.

Як видно з рисунка 2, пероксидне число найінтенсивніше збільшувалося у контрольній пробі. Так, за першу добу зберігання воно зросло у 5,4 раза, за другу добу – у 7,6 раза, а за третю добу – у 1,3 раза. Мірою подовження строку зберігання жиру накопичення в ньому пероксидів відбувалося повільніше.

**Пероксидне число,**

**см3 0,01 н Na2S2О3**

**τ, год**

**5**

**1**

**6**

**7**

**2**

**3,4**

**Рис. 2. Зміна пероксидного числа молочного жиру з біодобавками в умовах прискорено-кінетичного окиснення** (102±2°С): 1 – без добавок; 2 – чорним перцем; 3 – червоним перцем; 4 – гвоздикою; 5 – корицею; 6 – цедрою лимону; 7 – ваніллю

Внесення у свіжий молочний жир біологічних добавок сповільнювало в ньому окиснювальні та гідролітичні процеси. Антиокиснювальна дія кожної з добавок була різною. Як антиоксидант найкраще виявила себе гвоздика. Її додавання знизило швидкість накопичення пероксидів у молочному жирі після трьох діб зберігання у 3,4 раза. Менш ефективну антиокиснювальну дію мали червоний та чорний перець, ваніль та цедра лимону, ці добавки гальмували окиснювальні процеси відповідно у 3,0; 2,7; 1,8 та 1,5 раза. У пробі молочного жиру з корицею пероксидне число було у 1,2 раза вищим порівняно з контролем.

Таким чином, було доведено, що внесені біоантиоксиданти здійснюють
інгібуючу дію на утворення пероксидів.

Гвоздика і червоний перець характеризувалися найвищою антиоксидантною ефективністю, вони підвищували стійкість жиру до окиснення відповідно в 2,1 і 1,9 раза. Тимчасом використання кориці, цедри лимону для інгібування окиснення молочного жиру було малоефективним.

Очевидно, каротиноїди, флавоноїди, катехіни та інші сполуки, що входять до складу рослинних добавок активно вступають в реакції з пероксидними
радикалами, виводять їх з ланцюгової реакції окиснення.

Крім первинних продуктів окиснення, під час зберігання молочного жиру
зростала кількість вторинних продуктів − моно- і діальдегідів. Реакція з 2-тіобарбітуро-вою кислотою показала, що внесені добавки ефективно гальмували їхнє накопичення.

У результаті окиснювальних перетворень у молочному жирі змінювалася
кількість поліненасичених жирних кислот з кон’югованими подвійними зв’язками – дієнових, триєнових і тетраєнових. Це найбільш лабільні компоненти молочного жиру, вони сприйнятливі до дії кисню повітря, тому зміна їх кількості і співвідношення є однією із найперших ознак окиснення, яка піддається детекції. У таблиці 1 наведено дані, які відображають динаміку вмісту кон’югованих сполук у молоч- ному жирі під час його зберігання за температури 102±2 °С упродовж трьох діб.

###### Таблиця 1

**Динаміка вмісту кон’югованих сполук у молочному жирі**

**під час зберігання за температури 102±2 °С, М±m, n=5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Проба молочного жиру | Тривалість зберігання, год | Масова частка кон’югованих жирних кислот, мг% |
| дієнових | триєнових | тетраєнових |
| контрольна (без добавок) | 0244872 | 584,7±4,47470,9±5,48618,8±3,69573,3±6,21 | 16,6±0,374,6±0,333,2±0,310,8±0,06 | 2,4±0,1041,1±0,1030,1±0,010,05±0,01 |
| з чорним перцем | 244872 | 766,7±5,31732,6±7,01743,9±2,91 | 17,1±0,4313,2±0,3912,3±0,31 | 1,5±0,050,3±0,040,1±0,01 |
| з червоним перцем | 244872 | 652,9±6,64789,4±4,02766,7±3,82 | 15,1±0,4112,3±0,3913,7±0,37 | 2,2±0,050,6±0,030,4±0,06 |
| з гвоздикою | 244872 | 798,5±5,06607,4±5,51687,1±5,78 | 18,1±0,4317,3±0,4216,9±0,37 | 1,3±0,071,4±0,060,6±0,03 |
| з корицею  | 244872 | 618,8±3,24618,8±4,06514,3±5,01 | 18,2±0,392,4±0,121,9±0,07 | 1,8±0,050,07±0,01– |
| з цедрою лимону | 244872 | 505,1±4,74789,4±3,82625,1±5,23 | 10,3±0,291,6±0,070,8±0,05 | 2,3±0,06–– |
| з ваніллю | 244872 | 812,2±6,64641,6±4,31513,6±5,12 | 26,1±0,4510,6±0,378,4±0,27 | ––– |

Із таблиці 1 видно, що вміст кон’югованих жирних кислот змінювався
стрибкоподібно у бік зменшення. Тенденція до зниження масової частки була найбільш виражена у тетраєнових сполук. Масова частка кон’югованих жирних кислот у пробах жиру з біоантиоксидантами була на всіх етапах дослідження
статистично вірогідно вищою (Р<0,001-0,05), ніж у контрольній пробі.

Дослідження показали, що антиокиснювальна дія добавок залежить не
тільки від їх природи, а й від температури зберігання жиру. Найнижчу антиокиснювальну активність за кімнатної температури та холодильного зберігання
виявили чорний перець і кориця, тимчасом в умовах прискорено-кінетичного
окиснення (102±2ºС) антиоксидантна дія чорного перцю була чітко виражена. Можна припустити, що за інших температурних умов ця властивість виявляється на пізніших стадіях зберігання.

**Ветеринарно-санітарна оцінка молочного жиру з рослинними добавками.** У молочному жирі, який виділили із свіжовиготовленого (селянського) вершко-вого масла весняного виробництва, досліджували антиоксидантні властивості
сушеного листя васильків, петрушки, кропу, суміші сушених пряних трав “хмелі-сунелі”; плодів коріандру; часнику; моркви, які вносили у порошкоподібному стані у концентрації 0,1; 0,5 та 1,0 %. Свіжий молочний жир у розплавленому
стані мав інтенсивно-жовтий колір і приємний добре виражений смак та запах, притаманний свіжому молочному жиру, прозорої консистенції. Пероксидне число жиру становило 0,18 см3 0,01 н Na2S2O3.

Внесені добавки у концентрації 0,1 та 0,5 % на органолептичних показни-ках проб молочного жиру істотно не позначилися. Лише у пробах жиру з
васильками, петрушкою, коріандром та сумішшю пряних трав “хмелі-сунелі” у концентрації 0,5 % було виявлено ледь виражений запах та присмак внесених
добавок. Молочний жир з васильками, петрушкою, кропом, сумішшю трав у
концентрації 1,0 % мав добре виражений запах і смак внесених добавок та
зеленуватий колір. Порошок моркви надавав пробам жиру приємного жовтого забарвлення, а часнику у концентрації 1,0 % – лише запах внесеної добавки.

Упродовж трьох діб зберігання жиру в модельних умовах всі рослинні
добавки (0,1 %) без винятку сповільнювали перебіг у ньому окиснювальних
процесів у середньому в 2,6-7,4 раза (табл. 2).

Антиокиснювальна дія досліджених рослинних добавок зумовлена наявністю в їхньому складі біофлавоноїдів, похідних фенолу. Так, діючими речовинами листя петрушки є флавоноли (міріцетин, кверцетин, кемпферол), флавони; васильків –
евгенол, цинеол, ліналоол, пінен, мірцен, лімонен, гераніол, які є складниками
василькової ефірної олії, флавоноїди; кропу – феландрен, карвон, лимонен; моркви – лікопен, антоціани, флавони, флавоноли (міріцетин, кверцетин), поліфеноли.

Ефективність антиокиснювальної дії залежала від кількості внесеної добавки. Зі збільшенням концентрації добавки у більшості випадків підвищувалася її стабі-лізувальна дія, однак водночас відмічали її негативний вплив на органолептичні показники проб жиру. За ветеринарно-санітарними показниками найкращими
антиоксидантами виявилися петрушка (всі концентрації), васильки у концентрації 0,1 та 0,5 % і морква – 1,0 %. Їх додавання інгібувало накопичення пероксидів у
4,4-7,4 раза. Найменшу захисну дію виявили коріандр (всі концентрації), морква (0,1 %) та кріп (1,0 %). Вони інгібували накопичення продуктів окиснення у 2,6-4,1 раза.

**Таблиця 2**

**Біохімічні показники молочного жиру з біоантиоксидантами (0,1 %)**

 **через три доби зберігання за температури 102±2°С, M±m, n=5**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Проба молочного жиру | Пероксидне число, см3 0,01н Na2S2О3 | Кислотність,°К | Окисненість за пробою з 2-ТБК, од. опт. густини |
| контрольна(без добавок) | 10,8±0,23 | 3,0±0,15 | 0,553±0,029 |
| з васильками | 2,3±0,05\*\*\* | 2,3±0,16\*\*\* | 0,187±0,0056\*\*\* |
| з петрушкою | 1,9±0,07\*\*\* | 2,5±0,13\*\*\* | 0,161±0,0061\*\*\* |
| з кропом | 3,1±0,17\*\*\* | 3,4±0,15 | 0,284±0,0098\*\*\* |
| з “хмелі-сунелі” | 2,7±0,17\*\*\* | 2,8±0,15\*\*\* | 0,233±0,0098\*\*\* |
| з коріандром | 4,1±0,12\*\*\* | 3,3±0,10 | 0,376±0,0084\*\*\* |
| з часником | 2,9±0,10\*\*\* | 2,7±0,12\*\*\* | 0,194±0,0063\*\*\* |
| з морквою | 3,5±0,13\*\*\* | 2,9±0,13\* | 0,312±0,0094\*\*\* |

\*\*\*–Р<0,001, \*–Р<0,05 порівняно з показниками молочного жиру без добавок

Збільшення концентрації внесених до молочного жиру рослинних добавок (0,5 та 1,0 %) істотно впливало на утворення діальдегідів. Так, їх уміст після 3-х діб зберігання у пробах молочного жиру із петрушкою (0,5 та 1,0 %) був відповідно у 3,9 та 4,7 раза, з морквою (1,0 %) – у 4,3 раза та з часником (1,0 %) – у 3,6 раза нижчий, ніж у контрольній пробі.

Під час зберігання в модельних умовах найнижчу кислотність було
зафіксовано у пробах молочного жиру з васильками (0,1 та 1,0 %) та петрушкою (0,1 та 0,5 %), морквою (1,0 %), найвищу – у контролі, пробах з кропом (0,1 %), коріандром (0,1 та 1,0 %), сумішшю пряних трав “хмелі-сунелі” (0,5 %).

За інших температурних режимів зберігання проб молочного жиру спостерігали подібну антиокиснювальну активність рослинних добавок – найвищу
інгібуючу дію за кімнатної температури та холодильного зберігання виявили
листя петрушки та васильків. Вони ефективно гальмували утворення як
первинних, так і вторинних продуктів окиснення та гідролізу.

**Ветеринарно-санітарна оцінка молочного жиру з додаванням ефірних олій спецій.** Досліджено антиокиснювальні властивості ефірних олій, які вносили у молочний жир у концентрації 0,01 та 0,025 %.

Внесені добавки на органолептичних показниках проб молочного жиру
істотно не позначилися. Лише в пробах з добавками ефірних олій васильків,
розмарину, шавлії мускатної та суміші ефірних олій у концентрації 0,025 %
виявляли ледь виражений запах та присмак внесених добавок.

У свіжому жирі з біологічними добавками не відчували сторонніх запахів і присмаків. Перші ознаки окиснення було виявлено в жирі без добавок після добового зберігання – продукт набув прогірклого запаху та світлого забарвлення, інші показники залишилися без змін. Зміни органолептичних характеристик проб з
добавками відбувалися повільніше.

Всі добавки (0,01 %) без винятку сповільнювали перебіг у молочному жирі окиснювальних процесів − у середньому в 2,2-4,8 раза. Ефективність антиокис-нювальної дії кожної добавки була різною. За ветеринарно-санітарними показниками найкращими антиоксидантами виявилися майоранова, василькова та
лимонна ефірні олії у концентрації 0,01 %. Їх додавання знизило швидкість
накопичення пероксидів у 3,3-4,8 раза впродовж двох діб зберігання

Антиокиснювальна дія ефірних олій обумовлена наявністю в їх складі похідних фенолу. Так, діючими речовинами гвоздичної та василькової ефірних олій є евгенол; лимонної – цитраль, цитронелаль; майоранової – евгенол, орігінол; шавлії мускатної та розмарину – цінеол, борнеол, камфора. Крім антиокисню-вальної дії, ці речовини мають широкий спектр фармакологічного застосування.

Передбачалося, що внесення більшої кількості добавки до молочного жиру, матиме кращий антиокиснювальний ефект. Так сталося за додавання гвоздичної, лимонної, майоранової та суміші ефірних олій у концентрації 0,025 % до маси жиру. Якщо за концентрації 0,01 % вони гальмували накопичення пероксидів упродовж двох діб зберігання відповідно у 2,5; 3,3; 4,8; 2,2 раза, то за концентрації 0,025 % – відповідно у 4,8; 4,8; 4,5; 3,4 раза.

Аналіз динаміки накопичення пероксидів у молочному жирі за різних
концентрацій добавок показав, що більші концентрації ефірних олій шавлії
мускатної та васильків мали гіршу антиокиснювальну дію.

Ефірні олії шавлії мускатної (0,01 %), гвоздична (0,025 %), суміш ефірних олій (0,025 %) та майоранова (0,025 %) характеризувалися найвищою ефективністю, вони підвищували стійкість жиру до окиснення відповідно в 1,9 і 2,0 рази. Тимчасом використання лимонної ефірної олії (0,01 %) для інгібування окиснення молочного жиру було малоефективним.

Гальмування окиснювальних перетворень у пробах молочного жиру з
біодобавками підтверджувалося і накопиченням моно- і діальдегідів, що реагують з 2-тіобарбітуровою кислотою (рис. 3).

Сполуки, що утворюють з 2-ТБК пігменти з максимумом поглинання за
довжини хвилі 532-535 нм, утворювалися на пізніших стадіях зберігання жирів, тобто за достатньо високого пероксидного числа. Переважно це діальдегіди, які надають жиру прогірклого смаку та запаху.

Після 2 діб зберігання у пробах молочного жиру з майорановою та
васильковою ефірними оліями у концентрації 0,01 % діальдегідів містилось відпо-відно у 2,1 і 2,2 раза, а з рештою ефірних олій – у 1,5-2,0 рази менше порівняно з контрольною пробою. Василькова ефірна олія у концентрації 0,025 %, навпаки, виявила гіршу стабілізувальну дію на утворення вторинних продуктів окиснення порівня-но з меншою її концентрацією у пробі жиру.

***D***

 **7 4 2**

**1**

**8**

**3**

**6**

**5**

**λ, нм**

**Рис. 3. Спектрограми продуктів окиснення молочного жиру з ефірними оліями (0,01 %) після 2-х діб зберігання в умовах прискорено-кінетичного окиснення:**
1 – без добавок; 2 – васильковою; 3 – шавлією мускатною; 4 – майорановою;
5 – гвоздичною; 6 – лимонною; 7 – розмариновою; 8 – сумішшю ефірних олій

Після двох діб зберігання найнижчі показники кислотності – 1,7-1,8 °К –
спостерігали в пробах молочного жиру з васильковою (0,01 та 0,025 %),
майорановою (0,01 %), гвоздичною (0,025 %) та сумішшю ефірних олій (0,025 %).

Під час зберігання за кімнатної температури найвищу антиокиснювальну
активність виявила майоранова та василькова ефірні олії (0,01 %), а за холодиль-ного зберігання – майоранова та розмаринова. Суміш ефірних олій за холодильного
зберігання виявила найгіршу антиоксидантну дію і через 60 діб зберігання
пероксидне число у пробі жиру становило 0,57 см3 0,01 н розчину Na2S2O3,
тимчасом у контролі – 0,52, а у пробі з майорановою олією – 0,26.

**Ветеринарно-санітарна оцінка молочного жиру з додаванням нетради-ційних рослинних олій.** У молочному жирідослідили антиоксидантні властивості рослинних олій із зародків пшениці, насіння гарбуза, плодів шипшини, кісточок
винограду, амаранту, обліпихи. Добавки вносили у концентрації 0,5; 1,0; 1,5 та 2,0 %.

Внесені рослинні олії із зародків пшениці та обліпихи надали пробам
молочного жиру жовтішого забарвлення, із плодів шипшини – рожевого, а рос- линна олія із насіння гарбуза – зеленуватого відтінку. Зі збільшенням концентрації рослинних олій (1,5 та 2,0 %) проби жиру набували інтенсивнішого забарвлення внесених добавок. У пробах жиру з рослинною олією із зародків пшениці
відмічали запах свіжоспеченого хліба. Додавання олій з кісточок винограду та амаранту на органолептичних показниках жиру істотно не позначилися.

Найкращими антиоксидантами виявилися рослинні олії із зародків пшениці, із плодів шипшини та насіння гарбуза (всі концентрації). Їх додавання знизило накопичення пероксидів у 4,1-6,2 раза впродовж двох діб зберігання, а під кінець зберігання (три доби) – у 2,2-3,8 раза.

Дещо гіршу стабілізувальну дію виявила обліпихова олія (всі концентрації), її додавання обмежило накопичення первинних продуктів окиснення у 1,4-2,9 раза після двох діб зберігання та у 1,8-2,4 раза після трьох діб. Олія із кісточок
винограду (1,0 та 1,5 %) гальмувала окиснювальні процеси відповідно у 1,1 та 1,3 раза. Олія з амаранту характеризувалася проокиснювальною дією.

Ефективність антиокиснювальної дії залежала від кількості внесеної
добавки до жиру. Зі збільшенням її концентрації у більшості випадків відмічали погіршення органолептичних показників проб жиру та зниження стабілізувальної дії рослинних олій.

Кислотність жиру без добавок за першу добу зберігання збільшилась у 1,2 раза, і була нижчою, ніж у більшості проб з добавками. Інтенсивніше наростала кислотність у пробах з додаванням олії із зародків пшениці (0,5 %) та обліпихи (0,5 %) і становила 1,9 та 1,8 °К, що відповідно у 1,3 та 1,2 раза більше, ніж у контролі.

Рослинні олії із зародків пшениці, плодів шипшини та насіння гарбуза у концентрації 0,5 % за різних температурних умов зберігання інтенсивно
гальмували накопичення продуктів окиснення.

Таким чином, за результатами ветеринарно-санітарної оцінки було підібрано низку рослинних добавок, здатних ефективно інгібувати окиснювальні та гідролітичні процеси у молочному жирі під час зберігання.

**Жирнокислотний склад вершкового масла з нетрадиційними рослинними оліями.** Було досліджено жирнокислотний склад вершкового масла з рослинними оліями, які виявили найвищу антиокиснювальну ефективність, – із зародків пшениці, насіння гарбуза, плодів шипшини (0,5 %). Така концентрація добавок на органолептичних показниках проб молочного жиру істотно не позначалася, лише проба з олією із плодів шипшини мала приємне жовто-рожеве забарвлення, решта
показників залишалися без змін.

Хроматографуванню піддавали метилові ефіри жирних кислот проб
вершкового масла. За даного режиму хроматографування у пробах масла було
виявлено 34 піки, які відповідали насиченим жирним кислотам з прямим ланцюгом, що мали парне та непарне число атомів вуглецю, кислотам з розгалуженим ланцюгом, ізомерам і ненасиченим жирним кислотам.

Аналіз показав, що у всіх пробах вершкового масла більшу частку становлять насичені жирні кислоти – пальмітинова, стеаринова, міристинова, які зумовлюють основні фізико-хімічні і технологічні властивості жиру (табл. 3).

Найбільшу їх кількість спостерігали у маслі з олією із зародків пшениці – 62,8 %, а у решти проб масла в межах – 59,6-60,4 %. Додавання до молочного жиру нетрадиційних рослинних добавок у концентрації 0,5 % істотно не впливало на
жирнокислотний склад ліпідів. Внесення олій із плодів шипшини та насіння
гарбуза підвищило частку ненасичених кислот на 0,63-0,8 %. Вміст ессенціальної

поліненасиченої арахідонової кислоти у пробах вершкового масла з додаванням олій із зародків пшениці, насіння гарбуза та плодів шипшини підвищився
відповідно на 0,21; 0,15 та 0,11 % (Р<0,001).

**Таблиця 3**

**Жирнокислотний склад вершкового масла**

**з рослинними оліями (0,5 %), M±m, n=3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва жирних кислот | Позначення жирнихкислот | Вміст кислот у вершковому маслі, % |
| контроль | з олією із плодів шипшини | з олією із зародків пшениці | з олією із насіння гарбуза |
| Насичені жирні кислоти  | 60,423 | 59,791 | 62,844 | 59,616 |
| Ненасичені жирні кислоти  | 39,577 | 40,209 | 37,156 | 40,384 |
| у т.ч. мононенасичені | 30,768 | 31,626 | 31,072 | 30,951 |
| поліненасичені | 8,809 | 8,583 | 6,084 | 9,433 |
| тетрадекадієнова | 14:2 | 0,857 | 0,757 | 0,505 | 0,854 |
| лінолева | 18:2 | 7,366 | 7,147 | 5,031 | 7,846 |
| ліноленова | 18:3 | 0,296 | 0,298 | 0,098 | 0,308 |
| ейкозатриєнова | 20:3 | 0,088 | 0,068 | 0,049 | 0,079 |
| арахідонова | 20:4 | 0,147 | 0,261 | 0,354 | 0,301 |
| докозатриєнова | 22:3 | 0,055 | 0,052 | 0,047 | 0,045 |

У випадку з гарбузовою олією спостерігали також зростання вмісту
лінолевої та ліноленової жирних кислот. Отже, внесення біоантиоксидантів не тільки гальмує процеси окиснення та гідролітичного розщеплення молочного
жиру, а й підвищує його біологічну цінність.

**Мікробіологічна та токсико-біологічна оцінка вершкового масла з
біоантиоксидантами.** Мікробіологічні показники вершкового масла визначали одразу після виготовлення та через три доби зберігання за температури 4±2°С. Саме такий строк придатності до споживання передбачено ДСТУ 4399:2005 для масла у спожитковому пакованні. Дослідження показали, що по завершенню
зберігання масла вміст у ньому мікроорганізмів усіх нормованих груп не перевищував допустимих рівнів: КМАФАнМ була в межах від 2,6 х 102 до 16,2 х 102 КУО/г (табл. 4); бактерії групи кишкової палички були відсутні в 0,01 г усіх
досліджуваних проб масла; сальмонел, стафілококів, лістерій, дріжджів та пліснявих грибів виявлено не було.

Високу біологічну цінність вершкового масла з додаванням досліджених у
роботі біоантиоксидантів було також підтверджено за використання тест-культури *Tetrachymena pyriformis.* Найвищу біологічну цінність спостерігали у пробах
вершкового масла з майорановою ефірною олією, з листям петрушки та васильків,
гвоздикою, яка була на 44,6-48,2% вищою порівняно з маслом без добавок. Під час досліду інфузорія у пробах жиру була активною, добре розмножувалась і не мала
ніяких відхилень від норми. Поведінкова реакція інфузорій свідчила про нетоксичність проб вершкового масла з біоантиоксидантами.

**Таблиця 4**

**Бактеріальне обсіменіння вершкового масла з біоантиоксидантами**

**(0,5 %) під час зберігання за температури 4±2 °С, M±m, n=3**

|  |  |
| --- | --- |
| Проба молочного жиру | КМАФАнМ х 102, КУО/г |
| на початку зберігання | через 3 доби зберігання |
| контрольна (без добавок) | 1,3±0,06 | 2,6±0,05 |
| з олією із плодів шипшини | 3,2±0,05 | 3,5±0,04 |
| з олією із зародків пшениці | 3,3±0,05 | 4,2±0,05 |
| з олією із насіння гарбуза | 5,0±0,05 | 5,5±0,05 |
| з гвоздикою | 7,1±0,04 | 9,0±0,04 |
| з петрушкою | 12,0±0,03 | 14,3±0,07 |
| з васильками | 15,1±0,07 | 16,2±0,06 |
| з червоним перцем | 13,5±0,04 | 13,8±0,05 |
| з часником | 3,0±0,03 | 3,3±0,04 |
| з розмариновою ефірною олією | 3,6±0,04 | 3,6±0,03 |
| з майорановою ефірною олією | 4,0±0,04 | 5,3±0,04 |
| з васильковою ефірною олією | 4,3±0,03 | 5,5±0,06 |
| з гвоздичною ефірною олією | 3,2±0,05 | 4,1±0,03 |

**Висновки**

Проведено ветеринарно-санітарну оцінку вершкового масла з низкою добавок рослинного походження і доведено можливість їхнього ефективного використання для запобігання окиснювальним та гідролітичним процесам у продукті.

1. Внесення у вершкове масло таких прянощів, як гвоздика, чорний та
червоний перець, ваніль, цедра лимону у концентрації 0,1 % інгібує окиснювальні та гідролітичні процеси в ньому, при цьому найвищу антиокиснювальну активність виявляє гвоздика. Так, пероксидне число молочного жиру з гвоздикою через 3 доби зберігання в умовах прискорено-кінетичного окиснення (102±2 °С) становило 2,5 см3 0,01 н Na2S2O3, кислотність – 2,0 °К та окисненість за пробою з 2-ТБК – 0,180 од. опт. густини, що відповідно у 3,4; 2,6 та 1,3 раза нижче, ніж у контрольній пробі (P<0,001).

2. Внесення у вершкове масло таких сухих рослинних добавок, як петрушка, васильки, кріп, коріандр, часник, “хмелі-сунелі”, морква у концентрації 0,1 %
інгібує окиснювальні та гідролітичні процеси в ньому, при цьому найвищу антиокиснювальну активність виявляє петрушка. Так, пероксидне число молочного
жиру з петрушкою через 3 доби зберігання в умовах прискорено-кінетичного
окиснення становило 1,9 см3 0,01 н Na2S2O3, кислотність – 2,5 °К та окисненість за пробою з 2-ТБК – 0,161 од. опт. густини, що відповідно у 5,7; 1,2 та 3,4 раза
нижче, ніж у контрольній пробі (P<0,001).

3. Внесення у вершкове масло таких ефірних олій, як василькова, розмаринова, шавлії мускатної, майоранова, лимонна, гвоздична, суміш ефірних олій
(шавлієва, майоранова, василькова 1:1:1) у концентрації 0,01 % інгібує окиснювальні та гідролітичні процеси в ньому, при цьому найвищу антиокиснювальну
активність виявляє майоранова ефірна олія. Так, пероксидне число молочного жиру з майорановою олією через 2 доби зберігання в умовах прискорено-кінетичного окиснення становило 1,2 см3 0,01 н Na2S2O3, кислотність – 1,8 °К та окисненість за пробою з 2-ТБК – 0,145 од. опт. густини,що відповідно у 4,9; 1,4 та 2,1 раза нижче, ніж у контрольній пробі (P<0,001).

4. Внесення у вершкове масло таких рослинних олій, як олія із зародків
пшениці, плодів шипшини, насіння гарбуза, обліпихова у концентрації 0,5 %
інгібує окиснювальні та гідролітичні процеси в ньому, при цьому найвищу анти-окиснювальну активність виявляє олія із зародків пшениці. Так, пероксидне число молочного жиру з олією із зародків пшениці через 3 доби зберігання в умовах
прискорено-кінетичного окиснення становило 2,45 см3 0,01 н Na2S2O3, кислотність – 2,5 °К та окисненість за пробою з 2-ТБК – 0,295 од. опт. густини,що відповідно
у 3,8; 1,2 та 2,3 раза нижче, ніж у контрольній пробі (P<0,001).

5. Антиокиснювальна дія добавок залежить не тільки від їх хімічної природи, а й від температури зберігання молочного жиру. За знижених температур анти-окиснювальна активність деяких рослинних добавок може зменшуватися. Так, за
температури 102±2 °С чорний перець виявляв чітко виражену підвищену анти-оксидантну дію, тимчасом за кімнатної температури (18±2 °С) та холодильного
зберігання (4±2 °С) його антиокиснювальна активність була однією з найнижчих серед досліджених прянощів.

6. Серед ненасичених жирних кислот з кон’югованими подвійними зв’язками найбільш лабільними щодо окиснення у молочному жирі виявлено тетраєнові жирні кислоти. Через 2 доби зберігання в умовах прискорено-кінетичного окиснення їхня концентрація в молочному жирі без добавок зменшувалася в середньому у 18 разів (P<0,001), а в пробах жиру з найефективнішими біоантиоксидантами, такими як
гвоздика та червоний перець у концентрації 0,1 %, рослинними оліями із зародків пшениці та плодів шипшини у концентрації 0,5 %, – у середньому в 4,4 раза (Р<0,001).

7. Антиокиснювальна дія ефірних олій із пряно-ароматичної сировини залежить від їх концентрації у жирі, однак високий антиоксидантний ефект не завжди досягається за рахунок підвищеної кількості добавки. Так, ефірні олії
шавлії мускатної та васильків за концентрації 0,025 % у молочному жирі виявляли меншу антиоксидантну ефективність (відповідно 1,7 та 1,6), ніж за концентрації 0,01 % (відповідно 2,0 та 1,7).

8. Біоантиоксиданти збагачують вершкове масло ессенціальними жирними
кислотами, що підвищує його біологічну цінність. Так, внесення олій із зародків пшениці, насіння гарбуза та плодів шипшини у концентрації 0,5 % підвищило у вершковому маслі вміст дефіцитної арахідонової кислоти відповідно на 0,21; 0,15 та 0,11 % (Р<0,001).

9. Мікробіологічні показники вершкового масла з біоантиоксидантами
знаходяться в межах вимог, встановлених до бактеріального обсіменіння вершкового масла чинною в Україні нормативною документацією. Через три доби холодильного зберігання найбільшу кількість МАФАнМ визначали у маслі з гвоздикою, червоним перцем, листям петрушки та васильків (0,1%) – від 9,0х102 до 16,2х102 КУО/г,
а найменшу – у маслі з олією із плодів шипшини (0,5 %), порошком часнику (0,1 %),
розмариновою та гвоздичною ефірними оліями (0,01 %) – від 3,3х102 до 4,1х102 КУО/г.

10. Внесення біоантиоксидантів підвищує відносну біологічну цінність
вершкового масла. Через три доби холодильного зберігання найвище значення цього показника було у пробах вершкового масла з майорановою ефірною олією (0,01 %) та з листям петрушки (0,1 %) – відповідно 142,8 % та 140,9%, а найнижче – у пробах
масла з олією із насіння гарбуза (0,5 %) – 96,9%.

**Пропозиції виробництву**

1. З метою запобігання окиснювальному та гідролітичному псуванню
вершкового масла, а також для підвищення біологічної цінності до його складу пропонується вносити такі антиоксиданти рослинного походження: прянощі – гвоздику, червоний перець, листя петрушки та васильків у концентрації 0,1 %; ефірні олії – майоранову та василькову – 0,01 %; нетрадиційні рослинні олії – із зародків пшениці, плодів шипшини, насіння гарбуза – 0,5 %. На способи гальмування автоокиснення молочного жиру з використанням гвоздики, червоного
перцю, чорного перцю, ванілі, рослинної олії із зародків пшениці отримано
деклараційні патенти України на корисну модель № 6775; 7492; 7493; 7494; 15218.

2. Для контролю перебігу у вершковому маслі окиснювальних процесів на їх ранніх стадіях, а також підтвердження антиоксидантної ефективності
застосовуваних антиоксидантів до ветеринарно-санітарної оцінки продукту
долучити методику визначання масової частки кон’югованих жирних кислот.

3. Антиоксиданти рослинного походження як речовини, що здатні інгібу-вати вільно-радикальний процес автоокиснення, пропонується застосовувати у вершковому маслі, призначеному для тривалого зберігання з метою державного резервування.

4. Використання добавок рослинного походження дасть змогу розширити асортимент молочних продуктів та підвищити їхню біологічну цінність.

**Список опублікованих праць за темою дисертації**

1. Димань Т. М. Харчування людини / Т. М. Димань, М. М. Барановський, М. С. Ківа, Т. Г. Мазур, **Л. П.** **Загоруй,** Ю. О. Домбровська, Н. В. Букалова ;
під ред. Т. М. Димань. – Біла Церква, 2005. – 300 с. *(Дисертант підготувала
 матеріали до окремих підрозділів книги)*.
2. **Загоруй Л. П.** Методичні рекомендації щодо застосування антиокси-дантів рослинного походження для гальмування автоокиснення молочного жиру / Л. П. Загоруй, Т. М. Димань. – Біла Церква, 2007. – 23 с. *(Дисертант підібрала
 наукову літературу з проблеми, переклала літературні джерела іноземних авторів)*.
3. Димань Т. М. Застосування антиоксидантів біологічного походження для зберігання вершкового масла / Т. М. Димань, **Л. П.** **Загоруй** // Аграрні вісті. – 2003. – № 3. – С. 11–14. *(Дисертант провела дослідження, обробила та узагальнила результати, підготувала роботу до друку).*
4. **Загоруй Л. П.** Антиоксиданти біологічного походження в молочному жирі / Л. П. Загоруй, Т. М. Димань, М. Г. Ільніцький // Вісник Сумського національного
аграрного університету. – Суми, 2004. – № 2 (11). – С. 54–57. *(Дисертант провела
дослідження, обробила та узагальнила результати, підготувала роботу до друку)*.
5. **Загоруй Л. П.** Антиоксидантний потенціал ефірних олій спецій у
молочному жирі / Л. П. Загоруй, Т. М. Димань // Науковий вісник Львівської
національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Ґжицького. – Львів, 2005. – Т. 7, № 4 (27). – ч. 1. – С. 47–51. *(Дисертант провела дослідження, обробила та узагальнила результати, підготувала роботу до друку)*.
6. **Загоруй Л. П.** Антиоксидантний потенціал рослинних добавок у
молочному жирі / Л. П. Загоруй // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – Львів, 2008. – Т. 10, №1 (36). – ч. 1. – С. 109–114.
7. Пат. 6775 Україна, МПК А23С15/00. Спосіб гальмування автоокиснення молочного жиру / Димань Т. М., **Загоруй Л. П.,** Губаненко В. М. ; заявник і патентовласник Білоцерківський державний аграрний університет. –  № 20041109450 ; заявл. 18.11.04 ; опубл. 16.05.05, Бюл. № 5. *(Дисертант брала безпосередньо участь у проведенні науково-практичних дослідів, узагальненні результатів
досліджень, оформленні патенту).*
8. Пат. 7492 Україна, МПК А23С9/00. Спосіб гальмування автоокиснення молочного жиру / Димань Т. М., **Загоруй Л. П. ;** заявник і патентовласник
Білоцерківський державний аграрний університет. – № 20041210908 ; заявл. 29.12.04 ; опубл. 15.06.05, Бюл. № 6. *(Дисертант брала участь у проведенні
науково-практичних дослідів,оформленні патенту).*
9. Пат. 7493 Україна, МПК А23С9/00. Спосіб гальмування автоокиснення молочного жиру / Димань Т. М., **Загоруй Л. П.,** Мазур Т. Г. ; заявник і патентовласник Білоцерківський державний аграрний університет. – № 20041210909 ;
заявл. 29.12.04 ; опубл. 15.06.05, Бюл. № 6. *(Дисертант брала участь у проведенні науково-практичних дослідів,оформленні патенту).*

10. Пат. 7494 Україна, МПК А23С9/00. Спосіб гальмування автоокиснення молочного жиру / Димань Т. М., **Загоруй Л. П.,** Домбровська Ю. О. ; заявник і патентовласник Білоцерківський державний аграрний університет. – № 20041210910;
заявл. 29.12.04 ; опубл. 15.06.05, Бюл. № 6. *(Дисертант брала участь у проведенні науково-практичних дослідів,оформленні патенту).*

11. Пат. 15218 Україна, МПК (2006) С11В5/00. Спосіб гальмування автоокиснення молочного жиру / Димань Т. М. , **Загоруй Л. П. ;** заявник і патентовласник Білоцерківський державний аграрний університет. – № U2005 12701 ; заявл. 28.12.05 ; опубл. 15.06.06, Бюл. № 6. *(Дисертант брала безпосередньо участь у
проведенні науково-практичних дослідів, узагальненні результатів досліджень, оформленні патенту).*

12.**Загоруй Л. П.** Прянощі як інгібітори окиснення молочного жиру /Л. П. Загоруй,Т.М. Димань // Наука і освіта – 2004 : мат. VII Міжнарод. наук.-практ. конф. 10–25 лютого 2004 р.– Дніпропетровськ, 2004. – Т. 69. – С. 5–7.
*(Дисертант провела дослідження, обробила та узагальнила результати,
 підготувала роботу до друку).*

13.**Загоруй Л. П.** Біоантиоксиданти для молочного жиру / Л. П. Загоруй, В. М. Губаненко, Т. М. Димань // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування у ХХІ столітті : мат. 70-ї наук. конф. 20–21 квітня 2004 р. – К. : НУХТ, 2004. – Ч.2. – С. 24. *(Дисертант провела дослідження, обробила та узагальнила
результати, підготувала роботу до друку).*

14. Губаненко В. М. Застосування рослинних олій для підвищення
біологічної цінності молочного жиру / В. М. Губаненко, **Л. П. Загоруй** //
Екологія. Людина. Суспільство : мат. VІІ Міжнарод. наук.-практ. конф. 13–15
травня 2004р. – К. : КПІ, 2004. – С. 27. *(Дисертант провела дослідження, обробила та узагальнила результати, підготувала роботу до друку).*

15.The use of bioantioxidants for raising of butter storing abbility / **L. Zagoruy,** T. Dyman, E. Lanin, V. Gubanenko // Den mleka 2004 : sbornik referatu z mezinarod. konf. – Praha, Ceske zemedelske university, 2004. – S. 71–73. *(Дисертант провела
дослідження, обробила та узагальнила результати, підготувала роботу до друку).*

16. **Загоруй Л. П.** Рослинні олії як інгібітори окиснення молочного жиру / Л. П. Загоруй,В. М. Губаненко, Т. М. Димань // Екотрофологія. Сучасні проблеми: мат. І Міжнарод. наук.-практ. конф. 30 травня – 1 червня 2005 р.– Біла Церква, 2005. – С. 66–68. *(Дисертант провела дослідження, обробила та узагальнила
результати, підготувала роботу до друку).*

17. **Загоруй Л. П.** Підвищення стійкості вершкового масла при зберіганні / Л. П. Загоруй// Аграрна наука – виробництву : тези доп. V держ. наук.-практ. конф. 23–25 листопада 2006 р.– Біла Церква, 2006. – Ч.1. – С. 124.

18. **Загоруй Л. П.** Жирнокислотний склад молочного жиру з біоанти-оксидантами / Л. П. Загоруй// Екотрофологія. Міст у майбутнє харчування людини : мат. ІІ Міжнарод. наук.-практ. конф. 13–14 вересня 2007 р. – Біла Церква, 2007. – С. 72–74.

19. Dyman T. Antioxidative potentional of spices in milk fat / T. Dyman, **L. Zagoruy** // Екотрофологія. Міст у майбутнє харчування людини : мат. ІІ Міжнарод. наук.-практ. конф. 13 – 14 вересня 2007 р. – Біла Церква, 2007. – С. 168–169. *(Дисертант провела дослідження, обробила та узагальнила результати, підготувала роботу до друку).*

**Загоруй Л.П. Ветеринарно-санітарна оцінка вершкового масла з
антиоксидантами рослинного походження. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук за спеціальністю 16.00.09 – ветеринарно-санітарна експертиза. – Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. – Львів, 2008.

Теоретично обґрунтовано та реалізовано можливість використання низки фітодобавок із натуральних прянощів, лікарських рослин, злаків та деяких овочів для запобігання окиснювальних та гідролітичних процесів у молочному жирі та проведено ветеринарно-санітарну оцінку масла з біодобавками.

За ветеринарно-санітарними показниками встановлено, що використання
антиоксидантів рослинного походження дає змогу у 3-4 рази сповільнити окиснювальні процеси у вершковому маслі під час зберігання, що є порівнянним з дією ефективних синтетичних антиоксидантів. Підібрано оптимальні концентрації
біоантиоксидантів, які істотно не позначаються на органолептичних показниках продукту.

За допомогою хроматографічного аналізу досліджено жирнокислотний склад молочного жиру з біоантиоксидантами. Доведено, що рослинні добавки збагачують його ессенціальними харчовими чинниками.

За допомогою тест-культури *Tetrachymena pyriformis* доведено нетоксич-ність та високу біологічну цінність вершкового масла з біоантиоксидантами.

Створено теоретичне підґрунтя для конструювання нової групи харчових продуктів – жировмісних продуктів функціонального призначення.

***Ключові слова*:** вершкове масло, окиснювальне та гідролітичне псування, антиоксиданти рослинного походження, ветеринарно-санітарна оцінка, токсичність, мікробіологічні показники, відносна біологічна цінність.

**Загоруй Л.П. Ветеринарно-санитарная оценка сливочного масла с
антиоксидантами растительного происхождения. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук по специальности 16.00.09 – ветеринарно-санитарная экспертиза. – Львовский
национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого. – Львов, 2008.

Теоретически обоснована и реализована возможность использования ряда фитодобавок из натуральных пряностей, лекарственных растений, злаков и некоторых овощей для предотвращения окислительных та гидролитических процессов в молочном жире и проведена ветеринарно-санитарная оценка масла с биодобавками.

Для проведения ветеринарно-санитарной оценки сливочного масла с биоанти-оксидантами были использованы органолептические, биохимические, микробиологические, спектрофотометрические и хроматографические методы анализа.

По ветеринарно-санитарными показателями установлено, что использование антиоксидантов растительного происхождения позволяет в 3-4 раза замедлить окислительные процессы в сливочном масле при хранении, что сопоставимо с действием эффективных синтетических антиоксидантов. Подобраны оптималь-ные концентрации биоантиоксидантов, которые существенно не влияют на
органолептические свойства продукта.

Было доказано, что антиокислительное действие добавок зависит не только от их химической природы, но и от температуры хранения молочного жира. При сниженных температурах антиоксидантная активность некоторых растительных добавок может снижаться.

Антиокислительное действие эфирных масел и пряно-ароматического сырья зависит также от концентрации добавки в жире, причем высокий антиокси-дантный эффект не всегда достигается за счет повышенного количества последней. Определены оптимальные концентрации растительных добавок,
которые позволяют с высокой эффективностью предотвратить окислительную и гидролитическую порчу сливочного масла, сохранить благоприятные органолептические свойства продукта, а также повысить его биологическую ценность. Для пряностей этот показатель составляет 0,1 %, эфирных масел – 0,01 %, нетрадиционных растительных масел – 0,5 %.

В процессе хранения сливочного масла с биоантиоксидантами была изучена динамика жирных кислот с конъюгированными двойными связями (диеновых, триеновых, тетраеновых). Их концентрация изменялась скачкообразно в сторону уменьшения. Окисление конъюгированных жирных кислот в масле с биодобавками протекало менее интенсивно, чем в контроле. Наиболее лабильными в отношении окисления выявлены тетраеновые кислоты. Для контроля протекания в сливочном масле окислительных процессов на их ранних стадиях, а также для подтверждения антиоксидантной эффективности используемых антиоксидантов ветеринарно-санитарную оценку продукта предложено дополнить методикой определения
массовой доли конъюгированных жирных кислот.

Доказано, что исследованные биоантиоксиданты обогащают сливочное масло эссенциальными пищевыми факторами, в частности арахидоновой жирной кислотой, что повышает его биологическую ценность.

Микробиологический анализ проб сливочного масла с биоантиоксидантами через трое суток хранения показал, что содержание в масле микроорганизмов всех нормируемых групп не превышал допустимых уровней: КМАФАнМ было в
пределах от 2,6 х 102 до 16,2 х 102 КОЕ/г; бактерии группы кишечной палочки
отсутствовали в 0,01 г всех исследуемых проб масла; сальмонелл, стафилококков,
листерий, дрожжей и плесневых грибов обнаружено не было.

В качестве биологической модели для исследования сливочного масла с
биоантиоксидантами на токсичность была использована тест-культура *Tetrachymena pyriformis* (лабораторный штамм WH-14). Во время опыта инфузория в пробах
жира была активной, хорошо розмножалась и не имела никаких отклонений от
нормы. Поведенческая реакция инфузорий свидетельствовала о нетоксичности проб сливочного масла с добавками.

Относительная биологическая ценность масла с добавками увеличивалась в среднем на 42 % по сравнению с контролем.

Использование предложенных в работе биологических добавок позволит повысить стойкость сливочного масла во время хранения, его биологическую и пищевую ценность. Полученные результаты создают теоретические предпосылки для конструирования новой группы пищевых продуктов – жиросодержащих
продуктов функционального назначения.

***Ключевые слова:*** сливочное масло, окислительная и гидролитическая порча, антиоксиданты растительного происхождения, ветеринарно-санитарная оценка,
токсичность, микробиологические показатели, относительная биологическая ценность.

**Zagoruy L.P. Veterinary-sanitary estimation of butter with the antioxidants of plant origin.** – Manuskript.

Thesis for a scientific degree of candidate of veterinary sciences on specialty 16.00.09 – veterinary and sanitary examination. – Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj. – Lviv, 2008.

The possibility of use of phytocomplexes from natural spicеs, medical plants,
cereals and some vegetables for prevention of oxidization and hydrolysis in milk fat was theoretically substantiated and experimentally proved. Veterinary-sanitary estimation of butter with bioantioxidants was conducted.

It was determined that use of antioxidants of plant origin allows to slow the oxidizing processes in butter during the storage period in 3-4 times, which is comparable with the
action of effective synthetic antioxidants. The optimum concentrations of bioantioxidants which do not affect the product organoleptic indexes substantially were selected.

Fat-acid content of milk fat with bioantioxidants was investigated by the chromatographic analysis. It was proved that plant additives enrich milk fat by essential nutrition factors.

Nontoxicity and high biological value of butter with bioantioxidants were proved by use of *Tetrachymena pyriformis.*

There was created the theoretical prerequisites for constructing the new group of food products – fat -containing functional food.

***Key words:*** butter, oxidation and hydrolysis, antioxidants of plant origin,
veterinary-sanitary estimation, toxicity, microbiological indicators, relational biological value.

Для заказа доставки данной работы воспользуйтесь поиском на сайте по ссылке: <http://www.mydisser.com/search.html>