

УДК 637.146:579.873

ВПЛИВ АНТИОКСИДАНТУ ТАКСИФОЛІНУ НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ
ТА БЕЗПЕЧНОСТІ МОЛОЧНИХ ДЕСЕРТІВ ПРОТЯГОМ ЗБЕРІГАННЯ*Мінорова А. В.¹, к.т.н., с.н.с.,**завідувачка відділу молочних продуктів та дитячого харчування**<https://orcid.org/0000-0002-7557-1444>**Рудакова Т. В.¹, к.т.н., с.н.с., відділ молочних продуктів та дитячого харчування**<https://orcid.org/0000-0002-7017-735X>**Седень І. А.¹, н.с., відділ молочних продуктів та дитячого харчування**<https://orcid.org/0009-0003-0977-124X>**Моїсєєва Л. О.¹, к.т.н., с.н.с., відділ молочних продуктів та дитячого харчування**<https://orcid.org/0000-0001-8845-1487>**Наріжний С. А.², к.т.н., доц.,**кафедра харчових технологій та технології переробки продуктів тваринництва**<https://orcid.org/0000-0001-5478-3221>**Бобокало С. В.³, к.т.н., ст. викладач, кафедра товарознавства і фармації**<https://orcid.org/0000-0003-4806-1737>**Соломон А. М.⁴, к.т.н., доц., кафедра харчових технологій та мікробіології**<https://orcid.org/0000-0003-2982-302X>*¹Інститут продовольчих ресурсів НААН, Київ, Україна²Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква, Україна³Державний торговельно-економічний університет, м. Київ, Україна⁴Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця, Україна<https://doi.org/10.31073/foodresources2025-24-09>

Предмет. Дослідження впливу антиоксиданту таксифоліну на показники якості та безпечності молочних десертів протягом зберігання передбачає отримання результатів, які слугуватимуть основою для встановлення гарантійного терміну придатності молочного крему та пудингу до споживання. Доцільність наукової роботи полягає у подовженні терміну зберігання молочних десертів без втрати їх якості та користі для здоров'я людини. **Мета.** Провести дослідження впливу таксифоліну на показники якості та безпечності молочних десертів протягом зберігання. **Методи.** Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники дослідних зразків крему та пудингу визначали за загальноприйнятими стандартизованими методами досліджень. **Результати.** Для встановлення гарантійного терміну придатності молочних десертів до споживання, показники якості та безпечності контролювали у свіжевироблених десертах, на 7, 14, 21, 28 і 35 добу зберігання за температури $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. На підставі отриманих результатів досліджень обґрунтовано та встановлено гарантійний термін придатності до споживання крему та пудингу. Так, для молочного крему та пудингу термін зберігання становить 21 добу, для молочного крему та пудингу з додаванням таксифоліну – 28 діб. Доведено доцільність внесення антиоксиданту таксифоліну в рецептури молочних десертів з метою подовження їх терміну зберігання. Встановлено, що термін зберігання молочного крему та пудингу з додаванням таксифоліну можна подовжити на 7 діб, у порівнянні з контрольними зразками десертів. **Сфера застосування результатів.** Використання результатів наукової розробки дозволить подовжити термін зберігання молочних десертів без зміни показників їх якості та безпечності, що є наразі проблемою для виробників молокопереробних підприємств та реалізації молочної продукції в торговельній мережі.

Ключові слова: молочні десерти, крем, пудинг, антиоксидант, таксифолін, показники якості, показники безпечності, термін зберігання

INFLUENCE OF TAXIFOLIN ANTIOXIDANT ON QUALITY
AND SAFETY INDICATORS OF DAIRY DESSERTS DURING STORAGE*Antonina Minorova¹, PhD, Senior Researcher,**Head Department of Dairy Products and Baby Food Products**<https://orcid.org/0000-0002-7557-1444>**Tetyana Rudakova¹, PhD, Senior Researcher, Department of Dairy Products and Baby Food Products**<https://orcid.org/0000-0002-7017-735X>**Iryna Seden¹, Researcher of Department of Dairy Products and Baby Food Products**<https://orcid.org/0009-0003-0977-124X>*

Liudmyla Moiseieva¹, PhD, Senior Researcher
of Department of Dairy Products and Baby Food Products
<https://orcid.org/0000-0001-8845-1487>

Sergiy Narizhnyi², PhD, Associate Professor,
Department of food technology and technology processing of animal products chair
<https://orcid.org/0000-0001-5478-3221>

Sergiy Bobokalo³, PhD, Senior Lecturer, Department of Commodity Science and Pharmacy
<https://orcid.org/0000-0003-4806-1737>

Alla Solomon⁴, PhD, Associate Professor, Department of Food Technology and Microbiology
<https://orcid.org/0000-0003-2982-302X>

¹Institute of Food Resources of the NAAS, Kyiv, Ukraine

²Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

³State University of Trade and Economics, Kyiv, Ukraine

⁴Vinnitsia National Agrarian University, Vinnitsia, Ukraine

Subject. The study of the effect of the antioxidant taxifolin on the quality and safety indicators of dairy desserts during storage involves obtaining results that will serve as the basis for establishing the guaranteed shelf life of dairy cream and pudding before consumption. The feasibility of the scientific work is to extend the shelf life of dairy desserts without losing their quality and benefits for human health.

Purpose. To conduct a study of the effect of taxifolin on the quality and safety indicators of dairy desserts during storage. **Methods.** The organoleptic, physicochemical and microbiological indicators of the experimental samples of cream and pudding were determined using generally accepted standardized research methods. **Results.** To establish the guaranteed shelf life of dairy desserts before consumption, the quality and safety indicators were controlled in freshly made desserts, for 7, 14, 21, 28 and 35 days of storage at a temperature of $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$. Based on the obtained research results, the guaranteed shelf life of cream and pudding before consumption was substantiated and established. Thus, for milk cream and pudding, the shelf life is 21 days, for milk cream and pudding with the addition of taxifolin – 28 days. The feasibility of introducing the antioxidant taxifolin into the recipes of milk desserts in order to extend their shelf life has been proven. It has been established that the shelf life of milk cream and pudding with the addition of taxifolin can be extended by 7 days, compared to control samples of desserts. **Scope of application of the results.** The use of the results of scientific development will allow extending the shelf life of milk desserts without changing their quality and safety indicators, which is currently a problem for manufacturers of dairy processing enterprises and the sale of dairy products in the retail network.

Key words: milk desserts, cream, pudding, antioxidant, taxifolin, quality indicators, safety indicators, shelf life

Постановка проблеми. Здорове харчування знижує ризик розвитку неінфекційних захворювань (НІЗ), таких як хвороби серця, цереброваскулярні захворювання та рак. Приблизно 8,4% смертності від НІЗ пов'язано з низьким споживанням фруктів або овочів. Все більше досліджень показує, що споживання флавоноїдів і продуктів, багатих флавоноїдами, обернено пов'язане з ризиком смертності від усіх причин [1].

Флавоноїди – це поліфеноли рослинного походження, які, як правило, зустрічаються в рослинах у вигляді агліконів, глікозидів або метильованих похідних і надають різні кольорні відтінки (синій, червоний і помаранчевий) листям, квітам і плодам [2].

Флавоноїди виявляють широкий спектр оздоровчих і профілактичних ефектів [3, 4]. Флавоноїди показали сприятливий ефект при лікуванні ряду захворювань, включаючи рак, хворобу Альцгеймера, атеросклероз тощо. Флавоноїди в поєднанні з їх антиоксидантними властивостями нейтралізують вільні радикали та модулюють ключові клітинні ферменти [5]. Mozos I. зі співавторами [6] довели, що вони можуть покращувати вуглеводний обмін і чутливість до інсуліну, знижувати рівень загального холестерину та ліпопротеїнів низької щільності.

Флавоноїди в основному класифікуються на флавоноли, флаволи, флаванони, флаваноли, антоціанідини, ізофлаволи та халкони. Таксифолін (ТАХ) (5,7,3',4'-флаванонол або дигідрокверцетин) є одним із найпоширеніших флавоноїдів у ФРО, який внесено до списку показників якості для ФРО у виданні Китайської фармакопеї 2015 р. [7,8].

Таксифолін – це флавоноїдна сполука, спочатку виділена з кори ялиці Дугласа, яка часто зустрічається в таких продуктах як цибуля, цитрусові, оливкова олія, сибірська модрина та багатьох інших рослинах. Дослідження науково підтвердили сприятливий

вплив ТАХ на різні захворювання та рекомендовані для лікування бактеріальних інфекцій (включаючи акне та токсоплазмоз), серцево-судинних захворювань, запалень, ракових захворювань, вірусних інфекцій, хвороб Альцгеймера, діабету, алергічних реакцій, імунодефіциту тощо [9,10,11]. *Chen X.* та ін. [12] в своїх працях продемонстрували позитивний вплив ТАХ на гостре ураження печінки в аспектах антиоксидантної, протизапальної активності та інгібування апоптозу гепатоцитів.

Таксифолін є потужним антиоксидантом із відмінною антиоксидантною, протизапальною, протимікробною та іншими фармакологічними діями. Його антиоксидантна здатність, однак, перевершує звичайні флавоноїди, тому його медичне значення поступово стає визнаним [11,13].

Враховуючи, що таксифолін має потужні антиоксидантні властивості, і таким чином може впливати на процеси, які відбуваються під час зберігання молочних продуктів, тобто уповільнювати та пригнічувати процеси псування продуктів (активність ферментативних, мікробіологічних та інших процесів), виникає потреба дослідити його вплив на зміну показників якості та безпечності молочних десертів протягом зберігання.

Метою роботи було провести дослідження впливу антиоксиданту таксифоліну на показники якості (органолептичні, фізико-хімічні) та безпечності (мікробіологічні) крему та пудингу протягом зберігання та встановити гарантійний термін придатності їх до споживання.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень були органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники молочних десертів впродовж зберігання без та з використанням таксифоліну. Предметом досліджень були зразки молочних десертів, а саме крему та пудингу. Молочні десерти були вироблені на різній рідкій молочній основі (маслянка та ретентант) з білковими (сухий концентрат сироваткових білків з масовою часткою білка 80%, отриманий методом ультрафільтрації; суха підсирна сироватка демінералізована з рівнем демінералізацій 40%, отримана методом нанофільтрації) та вуглеводними складовими (інулін, рисове борошно, крохмаль, желатин). Контролем слугували зразки десертів без додавання вищезазначеного антиоксиданту. Таксифолін (дигідрокверцетин), вироблений на ТОВ «Біофлавід» (ТУ У 10.8-3263413317-001:2020 «Добавки харчові. Антиоксиданти на основі дигідрокверцетину. Технічні умови»), вносили згідно з рекомендаціями виробника у кількості 0,025% на 100 г продукту на завершальній стадії технологічного процесу перед пакуванням. Органолептичні показники молочних десертів визначали згідно з [14], титровану кислотність згідно з ГОСТ 30648.4-99 [15], активну кислотність згідно з ДСТУ 8550:2015 [16]. Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів визначали згідно з ДСТУ 8446:2015 [17], кількість дріжджів і плісневих грибів – згідно з ДСТУ 8447:2015 [18], кількість бактерій групи кишкової палички – згідно з ДСТУ 7357:2013 [19].

Для порівняння **органолептичних показників** молочних десертів, складених за рецептурою, використовували кількісний описовий (профільний) тест, який дозволяє порівняти характеристики візуально [14]. Смак, запах (аромат) і присмак визначали відразу після оцінки структури і консистенції. У разі визначення смаку визначали ступінь прояву окремих компонентів. Перед проведенням випробувань, на підставі літературних даних, було обрано перелік параметрів, які відіграють важливу роль під час оцінювання якості молочного десерту: зовнішній вигляд (колір, чистота поверхні, кількість і однорідність внесених компонентів), текстура (структура і консистенція, включаючи гладкість, рівність, щільність, піщаність, липкість), запах (аромат), смак, присмак [14].

Результати і обговорення. Всі харчові продукти в тій чи іншій кількості містять у своєму складі жир (ліпіди). Ліпіди в продуктах роблять їх сприйнятливими до окислення, обмежуючи кількість часу, протягом якого такі продукти можуть зберігатися до того, як зміна сенсорних властивостей стане очевидною. Неприємні запахи та присмаки, які виникають під час окислення ліпідів, є суттєвим фактором, що сприяє обмеженому

терміну зберігання харчових продуктів. Однак ці вади можна обмежити за допомогою використання добавок, які мають антиоксидантні властивості. Споживачі на ринку віддають перевагу натуральним антиоксидантам рослинного походження, і вони можуть використовуватися як добавка, корисна для здоров'я людини в майбутньому [20].

Загальна мета звіту E. Cottone [20] полягала в тому, щоб переглянути використання природного антиоксиданту, олеорезину розмарину, для пригнічення окислення та сенсорних змін у молочних і м'ясних продуктах і визначити, які області потребують подальшого вивчення. Оскільки сухий сир і молочні продукти також містять ліпіди, які дуже сприйнятливі до окислення, використання антиоксиданту олеорезину розмарину може бути корисним для збільшення терміну зберігання та сенсорної прийнятності цих продуктів.

Sebranek J.G. зі співавторами [21] було досліджено антиоксидантні властивості екстракту розмарину в заморожених, попередньо заморожених, а також в охолоджених свіжих ковбасах зі свинини. Встановлено, що екстракт розмарину був настільки ж ефективним, як гідроксианізол (БНА)/гідрокситолуол (БНТ).

Вченими Han J. та Rhee K.S. [22] було досліджено вплив екстрактів білої півонії (WP), червоної півонії (RP), саппанвуду (SW), півонії Moutan (MP), реманії (RE), дягелю (AN), а також екстракт розмарину (RO), які вносили в яловичий фарш, в кількості 0,01–0,25% і охолоджували у вигляді сирих або варених котлет та досліджували їх вплив на термін зберігання м'ясних продуктів протягом 6 діб. Було встановлено, що при 0,01%, SW мав найбільш виражені антиоксидантні властивості ($P < 0,05$), ніж інші екстракти.

Однак під час аналізу літературних джерел було відмічено, що використання таксифоліну та визначення його впливу на здоров'я людини було, в основному, проведено закордонними вченими в медичній та фармакопейній промисловостях. В контексті використання таксифоліну в харчовій, зокрема молочній промисловості, та дослідження його впливу на подовження терміну зберігання молочних продуктів, кількість наукових праць вкрай обмежена, окрім низки досліджень, які були проведені в РФ.

Тобто, подальші дослідження в даному напрямі є перспективними та нагальними, оскільки подовження терміну зберігання молочних продуктів без зміни їх користі для здоров'я, а також смакових характеристик, є актуальною проблемою для виробників молочної продукції та її реалізації в торгівельній мережі.

В Україні такі дослідження нами проведено вперше, оскільки наразі антиоксидант таксифолін, як харчова добавка, проходить реєстрацію у відповідних інстанціях та має дозвільні документи на його використання в харчовій і в т.ч. молочній промисловості.

Згідно з розробленими рецептурами було вироблено дослідні зразки крему та пудингу з внесенням у продукти рекомендованої виробником біофлавоноїду дози таксифоліну у кількості 0,025% на 100 г продукту. В якості контролю були зразки крему та пудингу без таксифоліну. Молочні десерти зберігали за температури $(4 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ в герметичному пакуванні протягом 35 діб. З метою встановлення гарантійного терміну придатності молочних продуктів до споживання, свіжевироблені зразки десертів, на 7, 14, 21, 28 та 35 добу зберігання досліджували за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Отримані результати показників якості молочних десертів впродовж зберігання наведено в таблиці 1. Встановлено, що в усіх свіжевироблених дослідних зразках та протягом їх зберігання дріжджів, плісневих грибів та бактерій групи кишкової палички виявлено не було. Що стосується кількості мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ, КУО/1г), то впродовж терміну зберігання зафіксовано позитивну динаміку чисельності вказаних мікроорганізмів в зразках крему та пудингу з додаванням антиоксиданту таксифоліну (рис. 1, 2).

Таблиця 1

Органолептичні та фізико-хімічні показники десертів протягом зберігання

Назва продукту	Термін проведення аналізу	Кислотність		Смак і запах	Консистенція
		титрована, °Т	активна, од. рН		
Крем молочний	Після виготовлення	31,0±1	4,51±0,02	Чистий, молочний, солодкий, характерний для даного виду молочного крему, без сторонніх присмаків і запахів	Однорідна за всією масою, кремоподібна, ніжна
	Через 7 діб	31,0±1	4,51±0,02		
	Через 14 діб	31,0±1	4,51±0,02		
	Через 21 добу	32,0±1	4,61±0,02		
	Через 28 діб	33,0±1	4,63±0,02		
	Через 35 діб	34,0±1	4,72±0,02	Сторонній присмак	Незначне відділення вологи
Крем молочний з таксифоліном	Після виготовлення	31,0±0,1	4,51±0,02	Чистий, молочний, солодкий, характерний для даного виду молочного крему, без сторонніх присмаків і запахів	Однорідна за всією масою, кремоподібна, ніжна
	Через 7 діб	31,0±0,1	4,51±0,02		
	Через 14 діб	31,0±0,1	4,51±0,02		
	Через 21 добу	31,0±0,1	4,53±0,02		
	Через 28 діб	32,0±0,1	4,60±0,02		
	Через 35 діб	32,0±0,1	4,61±0,02	Молочний, солодкий, характерний для даного виду молочного крему, з ледь відчутним присмаком гіркоти	Однорідна за всією масою, кремоподібна, ніжна
Пудинг молочний	Після виготовлення	28,0±0,1	5,56±0,02	Молочний, чистий, помірно солодкий, характерний для даного виду молочного пудингу, без сторонніх присмаків і запахів	Однорідна за всією масою, з гладкою, злегка блискучою поверхнею, у міру щільна, властива для даного виду продукту
	Через 7 діб	28,0±0,1	5,56±0,02		
	Через 14 діб	28,0±0,1	5,57±0,02		
	Через 21 добу	29,0±0,1	5,65±0,02		
	Через 28 діб	30,0±0,1	5,73±0,02	Молочний, помірно солодкий, характерний для даного виду молочного пудингу	Незначне ущільнення структури
	Через 35 діб	32,0±0,1	5,77±0,02	Сторонній присмак та запах	Дуже щільна структура
Пудинг молочний з таксифоліном	Після виготовлення	28,0±0,1	5,56±0,02	Молочний, чистий, помірно солодкий, характерний для даного виду молочного пудингу, без сторонніх присмаків і запахів	Однорідна за всією масою, з гладкою, злегка блискучою поверхнею, у міру щільна, властива для даного виду продукту
	Через 7 діб	28,0±0,1	5,56±0,02		
	Через 14 діб	28,0±0,1	5,56±0,02		
	Через 21 добу	29,0±0,1	5,60±0,02		
	Через 28 діб	29,0±0,1	5,61±0,02		
	Через 35 діб	30,0±0,1	5,63±0,02	Молочний, помірно солодкий, характерний для даного виду молочного пудингу, з ледь відчутним стороннім запахом	Однорідна за всією масою, з гладкою, злегка блискучою поверхнею, у міру щільна, властива для даного виду продукту

Досліджено також динаміку чисельності мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів молочного крему (контроль) і молочного крему з таксифоліном та молочного пудингу (контроль) і молочного пудингу з таксифоліном протягом зберігання (35 діб) за температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ (Рис. 1, 2).

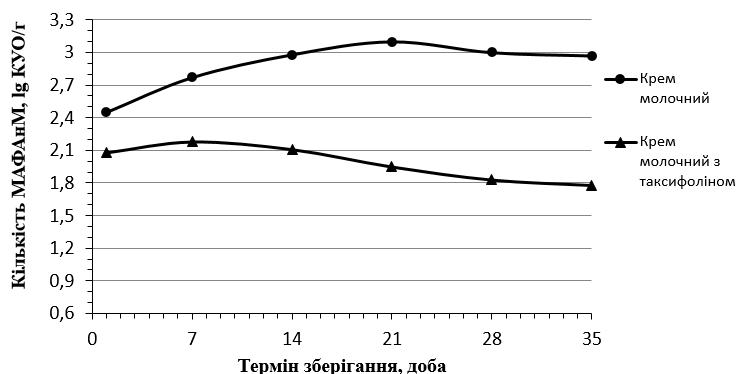


Рис. 1. Динаміка чисельності мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів молочного крему (контроль) та молочного крему з таксифоліном протягом зберігання

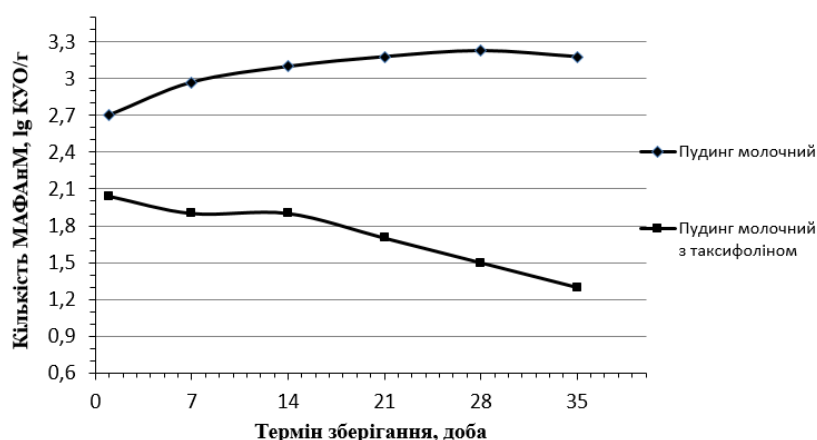


Рис. 2. Динаміка чисельності мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів молочного пудингу (контроль) та молочного пудингу з таксифоліном протягом зберігання

Висновки. Доведено доцільність внесення антиоксиданту таксифоліну в рецептури молочних десертів з метою подовження терміну їх зберігання. Враховуючи огранолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники молочних десертів протягом зберігання, встановлено гарантійний термін кремів та пудингів до споживання. Так, для молочного крему та пудингу термін зберігання становить 21 добу, для молочного крему та пудингу з додаванням таксифоліну – 28 діб. Таким чином, термін зберігання молочного крему та пудингу з додаванням таксифоліну можна подовжити на 7 діб у порівнянні з контрольними зразками десертів. Тобто внесення таксифоліну сприяє уповільненню псування молочних десертів протягом зберігання.

В подальшому отримані результати заплановано використати при розробленні нормативної документації на виробництво молочних десертів та впровадженні розробленої технології у виробництво. Враховуючи зацікавленість молокопереробних підприємств та торгівельної мережі у подовженні терміну зберігання молочної продукції, використання антиоксиданту таксифоліну в розробленій технології є доречним.

Бібліографія

1. Bondonno N. P., Lewis J. R., Blekkenhorst L. C., Bondonno, C. P., Shin, J. H., Croft, K. D. Association of flavonoids and flavonoid-rich foods with all-cause mortality: the Blue Mountains eye study. Clin Nutr. 2020. Vol. 39. P. 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.01.004>.
2. Jain S., Jain A., Vaidya A., Kumar D., Jain V. Preliminary phytochemical, pharmacognostical and physico-chemical evaluation of Cedrus deodara heartwood. J. Pharmacogn and Phytochem. 2014. Vol. 3 (1). P. 91–95. ISSN 2278-4136, ISSN 2349-8234.
3. Doloking H., Ningsi Mukhriani S., Tahar N. Flavonoids: a review on extraction, identification, quantification, and antioxidant activity. Ad-Dawaa J. Pharm. Sci. 2022. Vol. 5 (1). P. 26–51 <https://doi.org/10.24252/djps.v5i1.29329>.

4. Doha H Abou Baker. An ethnopharmacological review on the therapeutical properties of flavonoids and their mechanisms of actions: a comprehensive review based on up to date knowledge. *Toxicol. Rep.* 2022. Vol. 9. P. 445–469. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.03.011>.
5. Jain S., Chauhan S., Vaidya A. Gastrointestinal protective effect of zizyphus xylopyrus (Retz) wild leaf extract against indomethacin and HCl-EtOH Induced Ulcers. *Curr. Trad. Med.* 2019. Vol. 2. P. 140–146. <https://doi.org/10.2174/2215083804666181012124047>.
6. Mozos I., Flangea C., Vlad DC., Gug C., Mozos C., Stoian D. Effects of anthocyanins on vascular health. *Biomol Ther.* 2021. Vol. 11. P. 811. <https://doi.org/10.3390/biom11060811>.
7. Topal F., Nar M., Gocer H., Kalin P., Kocyigit U. M., Gülçin İ., Alwasel S. Antioxidant activity of taxifolin: an activity–structure relationship. *J. Enzyme Inhib. Med. Chem.* 2016. Vol. 31 (4). P. 674–683. <https://doi.org/10.3109/14756366.2015.1057723>.
8. Kuang H., Tang Z., Zhang C., Wang Z., Li W., Yang C., Wang Q., Yang B., Kong A. N. Taxifolin activates the Nrf2 anti-oxidative stress pathway in mouse skin epidermal JB6 P+ cells through epigenetic modifications. *Int. J. Mol. Sci.* 2017. Vol. 18 (7). P. 1546. <https://doi.org/10.3390/ijms18071546>.
9. Jain S., Vaidya A. Comprehensive review on pharmacological effects and mechanism of actions of taxifolin: A bioactive flavonoid. *Chinese Medicine.* 2023. Vol. 7. P. 100240. <https://doi.org/10.1016/j.prmcm.2023.100240>.
10. Razak S., Afsar T., Ullah A., Almajwal A., Alkholief M., Alshamsan A., Jaha S. Taxifolin, a natural flavonoid interacts with cell cycle regulators causes cell cycle arrest and causes tumor regression by activating Wnt/β-catenin signaling pathway. *BMC Cancer.* 2018. Vol. 18 (1). P. 1043. <https://doi.org/10.1186/s12885-018-4959-4>.
11. Yang Liu, Xiaolu Shi, Ye Tian, Shaobo Zhai, Yuyan Liu, Zhengrong Xiong, Shunli Chu. An insight into novel therapeutic potentials of taxifolin. *Front Pharmacol.* 2023. Vol. 14. P. 1173855. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1173855>.
12. Xuefei Chen, Jin Huang, Zehua Hu, Quanshu Zhang, Xiuxian Li, Debin Huang. Protective effects of dihydroquercetin on an APAP-induced acute liver injury mouse model. *Int. J. Clin. Exp. Pathol.* 2017. Vol. 10(10). P. 10223–10232. eCollection 2017.
13. Sunil C., Xu B. An insight into the health-promoting effects of taxifolin (dihydroquercetin). *Phytochem.* 2019. P. 112066. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2019.112066>.
14. Westenbrink S., Brunt K., Jan-Willem van der Kamp. Dietary fibre: Challenges in production and use of food composition data. *Food Chemistry.* 2013. Vol. 140 (3). P. 562–567. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.09.029>.
15. ГОСТ 30648.4-99 Продукты молочные для детского питания. Титриметрические методы определения кислотности. Издание официальное. Минск. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. 1999. 6 с.
16. ДСТУ 8550:2015 Молоко та молочні продукти. Вимірювання pH потенціометричним методом [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ. ДП УкрНДНЦ, 2017. 7 с.
17. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Метод визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ. ДП УкрНДНЦ, 2016. 15 с.
18. ДСТУ 8447:2015 Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ. ДП УкрНДНЦ, 2016. 15 с.
19. ДСТУ 7357:2013 Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ. Мінекономрозвитку України, 2014. 23 с.
20. Cottone E. Use of natural antioxidants in dairy and meat products: a review of sensory and instrumental analyses. California State Polytechnic University, Pomona, 2006 A report submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Master of science Food Science Department of Human Nutrition Kansas state university Manhattan, Kansas 2009 Approved by: Professor Koushik Adhikari, 2009. 30 p.
21. Sebranek J. G., Sewalt VJH, Robbins K. L., Houser T. A. 2005. Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. *Meat Sci.* Vol. 69. P. 289–296. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.07.010>.
22. Han J., Rhee K. S. Antioxidant properties of selected Oriental non-culinary/nutraceutical herb extracts as evaluated in raw and cooked meat. *Meat Sci.* 2004. Vol. 70 (1). P. 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.11.017>.

References

1. Bondonno, N. P., Lewis, J. R., Blekkenhorst, L. C., Bondonno, C. P., Shin, J. H., Croft, K. D. (2020). Association of flavonoids and flavonoid-rich foods with all-cause mortality: the Blue Mountains eye study. *Clin Nutr.* Vol. 39. P. 141–150. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.01.004>.
2. Jain, S., Jain, A., Vaidya, A., Kumar, D., Jain, V. (2014). Preliminary phytochemical, pharmacognostical and physico-chemical evaluation of Cedrus deodara heartwood. *J. Pharmacogn and Phytochem.* Vol. 3 (1). P. 91–95. ISSN 2278-4136, ISSN 2349-8234.

3. Doloking, H., Ningsi Mukhriani, S., Tahar, N. (2022). Flavonoids: a review on extraction, identification, quantification, and antioxidant activity. *Ad-Dawaa J. Pharm. Sci.* Vol. 5 (1). P. 26–51. <https://doi.org/10.24252/dips.v5i1.29329>.
4. Doha H, Abou Baker. (2022) An ethnopharmacological review on the therapeutical properties of flavonoids and their mechanisms of actions: a comprehensive review based on up to date knowledge. *Toxicol. Rep.* Vol. 9. P. 445–469. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.03.011>
5. Jain, S., Chauhan, S., Vaidya, A. (2019). Gastrointestinal protective effect of zizyphus xylopyrus (Retz) wild leaf extract against indomethacin and HCl-EtOH Induced Ulcers. *Curr. Trad. Med.* Vol.2. P. 140–146. <https://doi.org/10.2174/2215083804666181012124047>.
6. Mozos, I., Flangea, C., Vlad, DC., Gug, C., Mozos, C., Stoian, D. (2021). Effects of anthocyanins on vascular health. *Biomol Ther.* Vol. 11. P. 811. <https://doi.org/10.3390/biom11060811>.
7. Topal, F., Nar, M., Gocer, H., Kalin, P., Kocyigit, U. M., Gülçin, İ., Alwasel, S. (2016). Antioxidant activity of taxifolin: an activity-structure relationship. *J. Enzyme Inhib. Med. Chem.* Vol. 31 (4). P. 674–683. <https://doi.org/10.3109/14756366.2015.1057723>.
8. Kuang, H., Tang, Z., Zhang, C., Wang, Z., Li, W., Yang, C., Wang, Q., Yang, B., Kong, A. N. (2017). Taxifolin activates the Nrf2 anti-oxidative stress pathway in mouse skin epidermal JB6 P⁺ cells through epigenetic modifications. *Int. J. Mol. Sci.* Vol. 18 (7). P. 1546. <https://doi.org/10.3390/ijms18071546>.
9. Jain, S., Vaidya, A. (2023). Comprehensive review on pharmacological effects and mechanism of actions of taxifolin: A bioactive flavonoid. *Chinese Medicine.* Vol. 7. P. 100240. <https://doi.org/10.1016/j.prmcm.2023.100240>.
10. Razak, S., Afsar, T., Ullah, A., Almajwal, A., Alkholief, M., Alshamsan, A., Jaha, S. (2018). Taxifolin, a natural flavonoid interacts with cell cycle regulators causes cell cycle arrest and causes tumor regression by activating Wnt/ β -catenin signaling pathway. *BMC Cancer.* Vol. 18 (1). P. 1043. <https://doi.org/10.1186/s12885-018-4959-4>.
11. Yang Liu, Xiaolu Shi, Ye Tian, Shaobo Zhai, Yuyan Liu, Zhengrong Xiong, Shunli Chu. (2023). An insight into novel therapeutic potentials of taxifolin. *Front Pharmacol.* Vol. 14. P. 1173855. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1173855>.
12. Xuefei Chen, Jin Huang, Zehua Hu, Quanshu Zhang, Xiuxian Li, Debin Huang. (2017). Protective effects of dihydroquercetin on an APAP-induced acute liver injury mouse model. *Int. J. Clin. Exp. Pathol.* Vol.10(10). P. 10223-10232. eCollection 2017.
13. Sunil, C., Xu, B. (2019). An insight into the health-promoting effects of taxifolin (dihydroquercetin). *Phytochem.* P. 112066. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2019.112066>.
14. Westenbrink, S., Brunt, K., Jan-Willem van der Kamp. (2013). Dietary fibre: Challenges in production and use of food composition data. *Food Chemistry.* Vol. 140 (3). P. 562–567. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.09.029>.
15. GOST 30648.4-99 Produktyi molochnyie dlya detskogo pitaniya. [GOST 30648.4-99 Milk products for baby food] Titrimetricheskie metodyi opredeleniya kislotnosti. Minsk. [Titrimetric methods of determining acidity], Minsk. 1999. 6 p. [in russian].
16. DSTU 8550:2015 Moloko ta molochni produkty. Vymiriuvannia rN potentsiometrychnym metodom [DSTU 8550:2015 Milk and dairy products. Measurement of pH by potentiometric method] [Chynnyi vid 2017-01-01]. Vyd. ofits. Kyiv. DP UkrNDNT, [State Enterprise UkrNDNC], 2017. 7 p. [in Ukrainian].
17. DSTU 8446:2015 Produkty kharchovi. Metod vyznachennia kilkosti mezofilnykh aerobnykh ta fakultatyvno anaerobnykh mikroorhanizmiv. DSTU 8446:2015 Food products. [Method for determining the number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms]. [Chynnyi vid 2015-07-01]. Vyd. ofits. Kyiv. DP UkrNDNT. [State Enterprise UkrNDNC], 2016. 15 p. [in Ukrainian].
18. DSTU 8447:2015 Produkty kharchovi. Metod vyznachennia drizhdzhiv i plisenevykh hrybiv [DSTU 8447:2015 Food products. Method for the determination of yeasts and molds] [Chynnyi vid 2017-07-01]. Vyd. ofits. Kyiv. DP UkrNDNT [State Enterprise UkrNDNC], 2016. 15 p. [in Ukrainian].
19. DSTU 7357:2013 Moloko ta molochni produkty. Metody mikrobiolohichnoho kontroliuvannia [DSTU 7357:2013 Milk and dairy products. Methods of microbiological control]. [Chynnyi vid 2014-01-01]. Kyiv. [Ministry of Economic Development of Ukraine], 2014. 23 p. [in Ukrainian].
20. Cottone, E. (2009). Use of natural antioxidants in dairy and meat products: a review of sensory and instrumental analyses. California State Polytechnic University, Pomona, 2006 A report submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree Master of science Food Science Department of Human Nutrition Kansas state university Manhattan, Kansas 2009 Approved by: Professor Koushik Adhikari. 30 p.
21. Sebranek, J. G., Sewalt, VJH., Robbins, K. L., Houser, T. A. (2005). Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. *Meat Sci.* Vol. 69. P. 289-296. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.07.010>.
22. Han, J., Rhee, K. S. (2004). Antioxidant properties of selected Oriental non-culinary/nutraceutical herb extracts as evaluated in raw and cooked meat. *Meat Sci.* Vol. 70 (1). P. 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.11.017>.