

**Висновки.** Підтверджено, що лікарська сировина – лимонник китайський, глід криваво-червоний, шипшина, обліпіха крушиновидна містять антиоксидантні сполуки.

Проведені дослідження показали, що величина відновлювальної здатності досліджуваних екст-

рактів є позитивною і знаходиться в межах від  $161,9 \pm 5,4$  до  $235,1 \pm 1,8$  мВ, що дає можливість їх використання в якості збагачувачів кисломолочних напоїв оздоровчого призначення.

Таблиця 6

Органолептичні властивості нових видів кисломолочних напоїв

Назва показника	Характеристика напою			
	з екстрактом шипшини	з порошком глоду	з сиропом лимоннику	з порошком обліпіхи
Смак і запах	Приємний, кисломолочний, у міру солодкий, з присмаком та ароматом шипшини	Приємний, кисломолочний, у міру солодкий, з присмаком глоду	Приємний, кисломолочний, кисло-солодкий, з присмаком та ароматом лимоннику	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів з ароматом обліпіхи
Консистенція	Однорідна, у міру густа, текуча з порушеним згустком	Однорідна, з порушеним згустком, густа, текуча, з частками порошку, які розпо- ділені за всією масою йогурту	Однорідна, у міру густа, текуча з порушеним згустком	Однорідна, у міру густа, текуча з порушеним згустком, з частками порошку, які розпо- ділені за всією масою напою
Колір	Кремовий, рівномірний за всією масою продукту	Кремовий, рівномірний за всією масою продукту	Світло-рожевий, рівномірний за всією масою продукту	Ярко-помаранчевий, рівномірний за всією масою напою

Показано, що обрана рослинна сировина містить значну кількість фенольних сполук, що робить доцільним їх використання у технології збагачення кисломолочних напоїв.

Розроблено нові кисломолочні напої з антиокислювальними властивостями, збагачені: 1 – екстрактом шипшини; 2 – порошком глоду криваво-червоного; 3 – сиропом лимонника китайського; 4 – порошком обліпіхи крушиновидної та досліджено їх органолептичні показники.

Досліджено антиокислювальні властивості отриманих напоїв.

Досліджено термін придатності готових напоїв, що складає : – з сиропом лимоннику – 9 діб; з порошком глоду – 17 діб; з екстрактом шипшини – 15 діб; з порошком обліпіхи – 15 діб при температурі  $4 \pm 2$  °С.

Результати проведених досліджень доводять доцільність використання лікарської рослинної сировини у отриманні напоїв антиоксидантної дії.

Отримані результати зумовили завдання подальших досліджень: встановленню харчової та енергетичної цінності розроблених напоїв; проведення їх промислової апробації.

**□ Список літератури:**

1. Бурлакова, Е.Б. Биоантиоксиданты: вчера, сегодня, завтра [Текст] / Е.Б. Бурлакова // Биологическая кинетика: Сб. обзорных статей. М., 2005. Т. 2. С. 10–45.
2. Dillard, C.J. Phytochemicals: nutraceuticals and human health [Text] / C.J. Dillard, J.B. German // J. Sci. Food Agric. 2000. V. 80. P. 1744–1756.
3. Мазнев, Н.И. Энциклопедия лекарственных растений. 3-е изд., искр. и доп. [Текст] / Н.И. Мазнев. – М.: Мартин, 2004. – 496 с.
4. Формазюк, В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. Культурные и дикорастущие растения в практической медицине [Текст] / Валентина Формазюк – К.: Изд-во А.С.К., 2003. – 792 с.
5. Ермаков, А.И. Методы биохимического исследования растений [Текст] / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.
6. Романова, С. В. Кількісне визначення фенольних сполук [Текст] / С.В. Романова, С.В. Ковальов // Вісник фармації. – 2009. – № 2. – С. 24 – 26.
7. Прилуцкий, В.И. Окислительно-восстановительный потенциал для характеристики противокислительной активности различных напитков и витаминных компонентов [Текст] / В.И. Прилуцкий // Электрохим. активация в медицине, сел. хозяйстве, пром-сти: I Междунар. симпозиум. – М., 1997. – 120 с.

Отримано редакцією .06.2013 р.

УДК 637.146.002.35:582.998.1

**ДІДУХ Н.А., д-р техн. наук, професор, ЛИСОГОР Т.А. канд. техн. наук, доцент,  
КРУЧЕК О.А., канд. техн. наук, доцент, МОГИЛЯНСЬКА Н.О., канд. техн. наук, доцент**  
Одеська національна академія харчових технологій

## ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ ОЧИТКУ ПУРПУРНОГО У ВИРОБНИЦТВІ КИСЛОМОЛОЧНИХ НАПОЇВ

Встановлено, що водний екстракт очитку пурпурного є цінним джерелом біологічно активних речовин (лейкоантоціанів, флавонолів та катехинів) та цукрів, які є стимуляторами росту біфідо- та лактобактерій.

**Ключові слова:** кисломолочні продукти, рослинна сировина, біологічно активні речовини.

Found that aqueous extract of purple stonecrop is a valuable source of biologically active substances (leykoantotsianiv, flavonols and catechins) and sugars, which are stimulants of growth of bifidobacteria and lactate tobakteriy.

**Keywords:** dairy products, herbs, biologically active substances.

На кафедрі технології молока і сушіння харчових продуктів ОНАХТ продовжуються дослідження з використання рослинної сировини у виробництві кисломолочних напоїв з імуномодельючими властивостями. До цього часу було розробле-

но ряд технологій неферментованих і ферментованих молочних продуктів, в тому числі сметани і кисломолочного сиру з використанням коренів та кореневищ ехінацеї пурпурної та солодки голої і комплексів синбіотиків [1, 2].

Потужним імунomodulatory є також рослини роду *Sedum* родини товстянкових (Crassulaceae L), які також мають назву *Очиток*. Він поєднує близько 500 видів, за великим рахунком, багатолітніх трав'янистих рослин, які широко розповсюджені у гірських районах Північної півкулі, на півдні Африканського континенту, в Арктиці.

За літературними даними [3] очиток містить складний комплекс біологічно активних речовин: органічні кислоти ди- та трикарбонового ряду (яблучну, лимонну, альфа-кетоглутарову та ін.); амінокислоти (переважають аспарагінова та глютамінова); вуглеводи у вигляді моно-, ди- та полісахаридів (седогептулоза, глюкоза, фруктоза, сахароза та інші з переважанням розчинного пектину полігалактуронового типу) та речовини фенольної природи (флавоноїдні глікозиди — похідні кверцетину, кемпферолу, ізорамнетину та міріцетину; катехіни; похідні оксикоричної кислоти — кавава та хлорогенова кислоти, цинарин та кумарини). Крім того, в очитку знайдені аскорбінова кислота, каротиноїди, макро- та мікроелементи.

В залежності від екологічних умов вміст діючих речовин в очитку змінюється у досить великих межах. Так, рослини, які ростуть у вологих місцях, містять поліфенолів значно більше (у середньому 7,67%), ніж рослини у сухих місцях (в середньому 5,48%).

Для дослідів нами використано *Очиток пурпурний* (*Sedum purpureum*). Це трав'яниста рослина з клубневидним корінням та поодинокими прямими стеблами заввишки 30...80 см. Листя поодинокі, сидячі, по краю зубчасті, яйцеподібно-продовгуваті, соковиті, з кислуватим смаком. Квітки мілкі, рожеві, мають п'ять пелюстків, десять тичинок та п'ять пестиків, зібрані на верхівці стебла у щіткоподібну волоть. Плід - багатолістовка. Зустрічається у Європейській частині (Білорусь, Україна, Росія) колишнього СРСР, у Західному та Східному Сибіру та на Дальньому Сході. Листя та стебла дають позитивну реакцію на алкалоїди, а трава на флавоноїди.

Траву очитку використовують як сировину для виробництва лікарського засобу «Біосед». Його призначають у комплексній терапії для стимулювання процесів обміну та тканинної регенерації у офтальмологічній практиці. У терапевтичній практиці його використовують при бронхітах, пневмоніях, при хронічних захворюваннях гепатобіліарної системи. В отоларингології «Біосед» призначають при субатрофічних та атрофічних процесах слизової оболонки. У хірургічній практиці цей препарат використовують при лікуванні ран, що довго не заживають, та трофічних язвах. Крім того, «Біосед» як препарат, що містить природні метаболіти з комплексом широкого набору макро- та мікробіогенних елементів, може бути використано у гериат-

рії, а також у якості допоміжного засобу у стоматологічній практиці [3]. Експериментальним шляхом встановлено, що екстракт з трави очитку пурпурного послаблює чи знімає порушення білкового обміну, які викликані повторними крововтратами, посилює регенерацію білків крові, збільшує кількість загального білку у сироватці крові за одночасного підвищення вмісту у ній альбумінів, глобулінів і фібриногена.

У народній медицині у вигляді парових ванн рослина застосовується при ревматизмі. Настій трави внутрішньо призначають при хворобах нирок та сечового міхура, як сечогінне, кровоспинне, при туберкульозі легень та кровохарканні, при злоякісних новоутвореннях, застудних захворюваннях, у якості засобу проти пропасниці, як знеболювальне при болях у області шлунка та кишечника, у якості, збудника та стимулюючого засобу при ставевій слабкості, у випадку жіночого безпліддя, як загальнозміцнюючий та кровоочисний засіб, при нервових розладах та епілепсії. Поверхнево сік свіжої рослини та кашу з листя наносять на рани, виразки, фурункули. Листя використовують при панариції, в змеленому вигляді наносять на гемороїдальні шишки, використовують при дитячих діатезах, забиттях, порізах для зупинки кровотечі та лікування ран. Рослини використовують також при ломоті у кістках та сольових відкладеннях. Препарат зі свіжого соку трави очитку дозволено для використання у медицині як біостимулятор, аналогічно соку листя алое [3].

Очиток пурпурний (*Sedum purpureum*) – це один з біогенних стимуляторів, що перевищують по біологічній активності препарати алое, але без їх протипоказань. Його протипухлинна активність набагато перевершує болиголов і, на відміну від нього, він абсолютно не токсичний. Очиток пурпурний входить до числа найсильніших імуностимулюючих засобів, але діє на організм м'яко. Можна перерахувати безліч хвороб, при яких бажано участь препаратів очитку пурпурного.

Метою роботи було дослідити вплив екстрактних речовин очитку пурпурного на розвиток заквашувальної мікрофлори у молоці.

Задачі дослідження:

1. Отримання і дослідження деяких показників хімічного складу водного екстракту очитку пурпурного.

2. Встановлення допустимої концентрації водного екстракту очитку у молоці як фізіологічно-функціонального інгредієнта для виробництва кисломолочних продуктів імуномодуючої дії.

3. Дослідження впливу біологічно активних речовин екстракту на перебіг процесу сквашування молока різними видами заквасок.

4. Надання рекомендацій щодо використання екстракту очитку пурпурного при розробленні нових технологій молочних продуктів імуномодуючої дії.

Для проведення досліджень впливу екстрактних речовин на перебіг процесу сквашування і розвитку заквашувальної мікрофлори необхідно

було отримати екстракт з максимальним вмістом сухих речовин і дослідити його склад.

Листя очитку знімали ранком в період цвітіння рослини. Вважають, що в цей час вони мають найбільший вміст біологічно активних речовин. Листя витримали в холодильнику протягом 14 діб, ураховуючи, що рослини (в першу чергу секуленти) у несприятливих умовах (темнота і холод) виробляють «біогенні стимулятори». Потім очистили під проточною водою, підсушили і здрібнили мілко ножем із неіржавіючої сталі для запобігання окислювальних процесів і переходу в екстракт важких металів, які можуть прискорювати руйнування поліфенольних сполук. Подрібнені листя очитку пурпурного залили напіврозбавленим етанолом, який екстрагує як водо- так і спирторозчинні сполуки фенольної природи. Співвідношення листя і екстрагенту (1:1) було обрано нами у зв'язку з тим, що екстракт готували не для безпосереднього вживання, а для використання у якості добавки при сквашуванні молока. Листя настоювали протягом 14 діб у темному місці для запобігання світлохімічних реакцій. Далі вичавили розчин, відфільтрували і відігнали спирт. Відгонку проводили при температурі не вище 75 °С з метою уникнення дії високої температури на складові екстракту.

Із листя очитку пурпурного отримали спочатку водно-спиртовий екстракт, із якого відгонкою вилучили спирт. У водному екстракті визначили вміст сухих речовин, редукуючі цукри, органічних кислот, вітаміну С, поліфенольних сполук, а також методом хроматографічного аналізу встановили якісний склад цукрів.

Проведено сквашування стерилізованого молока з екстрактом очитку пурпурного заквасками фірми Хр.Хансен (Данія) La-5, до складу якої входить ацидофільна паличка, АВТ-5, яка містить ацидофільні палички, біфідобактерії, термофільні стрептококи, а також Flora-Danica, яка складається із мезофільних молочнокислих лактококів. Контролем було те ж молоко без екстракту. Закваски вносили у кількості  $10^5$  клітин в  $1 \text{ см}^3$  у весь об'єм молока, після чого розділяли навпіл і в одну частину вносили екстракт очитку. Надалі зразки термостатували при відповідних оптимальних температурах для кожної закваски. Критерієм оцінки перебігу процесу сквашування були показники титрованої та активної кислотності. Для цього кожні 1...2 години відбирали проби, у яких за допомогою титрометричного та потенціометричного методів визначали значення титрованої та активної кислотності. Візуально спостерігали утворення згустку.

Після закінчення процесу сквашування було виконано мікробіологічні посіви з дослідних і контрольних зразків з метою визначення найбільш вірогідного числа клітин молочнокислих бактерій. Посіви виконувалися з VII – XI розведень кінцевого зразку. Для зразків, у яких використовували закваски, що містять біфідобактерії, проводили посі-

ви на тіогліколеве середовище з аналогічних розведень.

Отриманий водний розчин очитку пурпурного був прозорим, жовто-зеленого кольору, гіркуватий на смак, з характерним присмаком.

У водному екстракті визначили вміст сухих речовин (1,89 %), редукуючих цукрів (0,58 %), органічних кислот (0,18 % в перерахунку на яблучну кислоту), вітаміну С (8,8 мг/гг), окремі групи поліфенолів – катехинів (300 мг/гг), флавонолів (25 мг/гг), лейкоантоціанів (1000 мг/гг).

Сухі речовини екстракту на 35 % представлені цукрами. Хроматографічне дослідження якісного складу цукрів методом розподільної хроматографії на папері показало, що вони представлені глюкозою, фруктозою і арабінозою. Сахарози в екстракті нами не виявлено, хоча в літературних джерелах вказано на її наявність.

Із поліфенольних сполук переважають лейкоантоціани, майже втричі менше катехинів і в 40 раз менше флавонолів.

Таким чином, екстракт очитку пурпурного є гарним джерелом поліфенольних сполук, які мають Р-вітамінні і антиокислювальні властивості. Крім того, екстракт містить такі цукри як фруктоза і глюкоза, які є джерелом енергії для біфідобактерій.

Наступним етапом було визначення кількості екстракту очитку, який би не впливав на органолептичні показники молока. Для цього до пастеризованого молока добавляли водний екстракт очитку у кількості 2, 4, 6, 8, 10 %. Критерієм оцінки були органолептичні показники, в першу чергу смак. Встановлено, що внесення екстракту очитку пурпурного у кількості 2 і 4 % не змінює органолептичні показники, а починаючи з концентрації 6 % у молоці з'являється легкий присмак екстракту. При подальшому збільшенні концентрації до 8 і 10 % присмак посилювався, молоко набувало гіркуватого смаку. У зв'язку з зазначеним ми зупинилися на концентрації екстракту 4 %. Після внесення водного екстракту очитку молоко збагачувалось біологічно активними речовинами – катехінами (12 мг/гг), лейкоантоціанами (40 мг/гг), флавонолами (1 мг/гг), у молоці крім лактози і незначних кількостей глюкози і галактози з'являлись такі цукри, як фруктоза і арабіноза. Практично не змінювалась титрована і активна кислотність і вміст вітаміну С.

Необхідним етапом при розробці технології ферментованих молочних продуктів з імуномодуючими властивостями було визначення впливу внесених функціональних харчових інгредієнтів на процес ферментації збагаченої молочної сировини.

Перебіг процесу сквашування досліджували за зміною титрованої і активної кислотності. На рис. 1 і 2, 3 і 4, 5 і 6 наведені результати досліджень змін титрованої і активної кислотності в процесі сквашування дослідних і контрольних зразків заквасками La-5, АВТ-5 і Flora-Danica, відповідно (на осі абсцис наведено тривалість сквашування, год.).

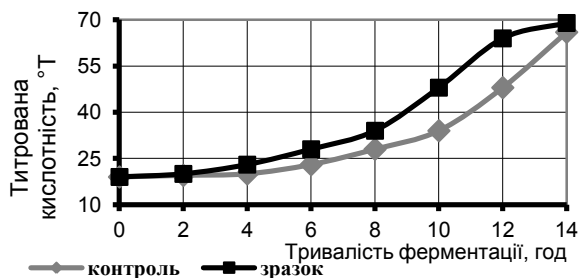


Рис. 1. Зміни титрованої кислотності при сквашуванні зразків молока закваскою La-5

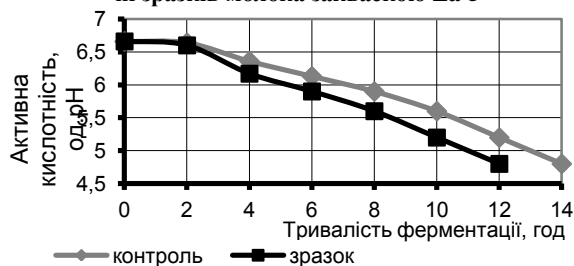


Рис. 2. Зміни активної кислотності під час сквашування зразків молока закваскою La-5

Як свідчать наведені дані в усіх зразках молока з екстрактом очитку незалежно від виду культур, які входять до складу заквасок (термофільні, мезофільні, коки, палички), процес сквашування відбувається більш активно, починаючи з перших годин, і утворення згустку відбувається на 2 години раніше у порівнянні з контрольним зразком.

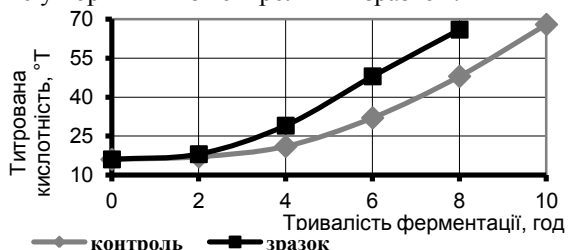


Рис. 5. Зміни титрованої кислотності при сквашуванні зразків молока закваскою Flora-Danica

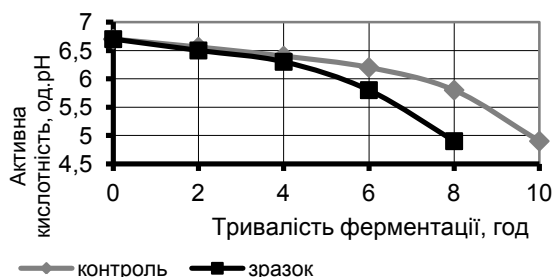


Рис. 6. Зміни активної кислотності при сквашуванні зразків молока закваскою Flora-Danica

У зразках сквашеного молока визначено вміст молочнокислих мікроорганізмів і біфідобактерій (табл. 1).

Список літератури:

- Дідух, Н.А. Молочний екстракт коренів ехінацеї пурпурної – фізіологічно-функціональний інгредієнт для виробництва молочних продуктів [Текст] / Н.А. Дідух, С.І Вікуль, Т.М. Літвіна // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: 36. наук. праць ХДУХТ. – Том 2. – Харків. – 2006. – С. 141–149.
- Дідух, Н.А. Використання коренів солодки голої у виробництві молочних продуктів оздоровчого призначення [Текст] / Н.А. Дідух, С.І. Вікуль // Молочна пром-сть. – № 4(29). – 2006. – С. 38–40.
- Подольская, О.В. Очиток пурпурный [Текст]. – М.: «Весь». – 2005. – 128 с.

Отримано редакцією.06.2013 р.

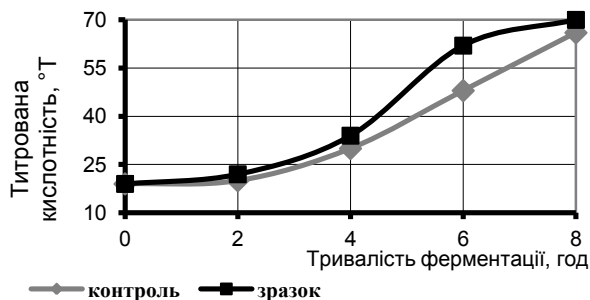


Рис. 3. Зміни титрованої кислотності при сквашуванні зразків молока закваскою ABT-5

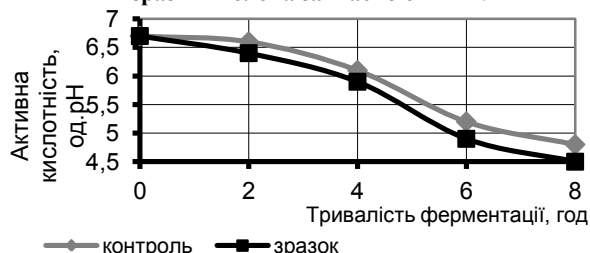


Рис. 4. Зміни активної кислотності при сквашуванні зразків молока закваскою ABT-5

Таблиця 1  
Кількість мікроорганізмів у згустках

Вид мікроорганізмів	Кількість мікроорганізмів у зразках молока сквашеного закваскою					
	La-5		ABT-3		Flora-Danica	
	конт- роль- ний	з экс- трак- том	конт- роль- ний	з экс- трак- том	конт- роль- ний	з экс- трак- том
Молочно- кислі	$1 \cdot 10^8$	$7 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^8$	$6 \cdot 10^9$	$6 \cdot 10^7$	$8 \cdot 10^8$
Біфідо- бактерії	-	-	$8 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^8$	-	-

Висновки

1. Встановлено, що водний екстракт очитку пурпурного є цінним джерелом біологічно активних речовин (лейкоантоціанів, флавонолів та катехінів) та цукрів, які є стимуляторами росту біфідобактерій.

2. Допустима концентрація водного екстракту очитку пурпурного, яке не здійснює суттєвого впливу на органолептичні показники (зокрема смак та запах) молока, є 4 %.

3. Екстрактивні речовини очитку пурпурного стимулюють ріст всіх досліджених видів заквашувальної мікрофлори, що підтверджено результатами мікробіологічних досліджень. Тривалість ферментації молока, збагаченого водним екстрактом очитку пурпурного, скорочується на 2 години.