

УДК 637.146.2 : 615.32

## ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕЯКИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПОЇВ

*Соловійова А.В., Калюжная О.С., Стрілець О.П., Стрельников Л.С.*

**Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна**

**Вступ.** Молоко серед продуктів харчування займає особливе місце як постійне і найважливіше джерело більшості вітамінів, амінокислот і вищих жирних кислот, що є в природі. Молоко є не тільки одним з основних продуктів харчування, а й широкоживаним лікувально-профілактичним засобом [2]. Заслуженою популярністю користуються у мільйонів людей різних країн світу кисломолочні напої, тобто молоко, сквашене різними видами молочнокислих бактерій. Про користь кисломолочних продуктів (КМП) сьогодні відомо кожній людині, яка веде здоровий спосіб життя.

У більшості країн світу, зокрема в Україні, в раціоні людини найчастіше використовується коров'яче молоко, рідше – козяче, овече, кобиляче, ще рідше – верблюже, буйволове, оленяче [2]. На основі різних видів молока й корисних мікроорганізмів шляхом сквашування отримують різні види КМП. Для нашого регіону традиційними є: кефір, ряжанка, йогурт, сметана тощо. У зв'язку з актуальністю здорового харчування на ринку з'являються нетрадиційні для нашого регіону КМП на основі як традиційного для нас коров'ячого молока, так і інших видів молочної сировини. До новинок для нашого ринку можна віднести айран, тан, кумис, мацун тощо.

Зростання інтересу споживачів до кисломолочних продуктів обумовлено доведенням їх позитивного впливу на організм людини [2, 3]. Саме тому на кафедрі біотехнології НФаУ вже декілька років приділяється велика увага такому актуальному на сьогоднішній день напрямку, як розробка рецептур та технологій функціональних кисломолочних продуктів та доведення їх ефективності, тобто потенційного лікувально-профілактичного ефекту [4, 5].

**Мета даної роботи:** вивчити показники ефективності, що свідчитимуть про потенційний лікувально-профілактичний ефект, одного з розроблених нами функціональних продуктів - айрану та порівняти із промисловими зразками напою даного типу.

**Об'єкти та методи дослідження.** Як об'єкти дослідження використовували самостійно виготовлений зразок функціонального КМП айрану. Для аналітичного порівняння використовували промислові зразки: напій кисломолочний «Айран негазований» 1 % жиру виробництва МПП «Круїз» (с. Королівка, Київська обл., Україна) (ТУ У 15.5-1991421999-003-2004); напій кисломолочний «Айран» 1% жирність ТМ «Лісова казка» виробництва ПАТ «Ічнянський завод сухого молока та масла» (м. Ічня, Чернігівська обл., Україна) (ТУ У 15.5-34210125-001.2009); напій кисломолочний «Айран» 2 % жиру ТМ «Яготинське» ГК «Молочний альянс» (Київ, Україна) (ТУ У 15.5-19492247-004-2003).

Для виготовлення айрану використовували молоко коров'яче пастеризоване (ДСТУ 2661:2010), промислову закваску Italac, що містить

комплекс культур *Streptococcus thermophilus* та *Lactobacillus bulgaricus* (фірми Food Ingredients Mega Trade), воду питну (ДСТУ 7525:2014) та сіль харчову (ДСТУ 3583-97).

За раніше розробленою технологією [4, 5] етапи виготовлення айрану: охолодження молока до (35-45) °С; заквашування закваскою в кількості 5 %; перемішування суміші і сквашування до кислотності (185-190) °Т; внесення солі, перемішування до однорідної консистенції; змішування солоного згустку з пастеризованою питною водою; розлив при поступовому перемішуванні у тару; дозрівання (тривалість 24 год при температурі 6 °С). Технологічна схема виробництва айрану наведена на рис. 1.

Для визначення якісного та кількісного складу зразків кисломолочних продуктів використовували традиційні мікробіологічні методи.

Вивчення якісного складу продуктів (наявність молочнокислих бактерій і дріжджів) проводили *диференціально-діагностичним методом забарвлення за Грамом* [1]. Перед початком дослідження поверхні пляшок зразків промивали, протирали 70 %-вим етиловим спиртом. Упаковки відкривали в умовах наближених до асептичних з використанням ламінарного боксу (кабінет біологічної безпеки AC2-4E1 «Esco»). Зразки ретельно перемішували, відбирали проби у стерильний посуд, розводили стерильною водою і готували мікроскопічні препарати, фарбуючи їх за методом Грама. Мікрофотографії забарвлення за Грамом мікрофлори лабораторних і промислових зразків продуктів виконували з використанням насадки Digital (camera for Microscope TREK DCM 320 (USB 2. 0)).

Вивчення кількісного складу продуктів (кількість молочнокислих бактерій і дріжджових клітин) проводили *методом серійних розведень із послідовним висіванням на густе живильне середовище (чашковий метод Коха)* [1, 3]. Ця методика включає приготування серійних розведень зразків (1:10, 1:100, 1:1000 і т.д.) у стерильній воді, висівання на живильне середовище (агар MRS для молочнокислих бактерій і Сабуро-декстрозний агар для дріжджів) у чашки Петрі та інкубування чашок за певних умов (протягом 24-48 год при температурі (37±1) °С – для молочнокислих бактерій і (27±1) °С – для дріжджів). Після відповідної інкубації, чашки були досліджені на наявність колоній, що вирости на середовищі. Для можливості підрахунку колоній мікроорганізмів, що вирости після інкубації на поверхні середовища, зразки розводили так, щоб у середньому було від 30 до 300 колоній у чашці (для дріжджів – до 100). Одиницею виміру є КУО/мл (колонієутворюючих одиниць на мілілітр), розрахунок якого включає помноження підрахованого числа колоній на відповідне розведення.

Вивчення антимікробних властивостей лабораторних та промислових зразків проводили декількома методами, в даній роботі наведені результати для *методу дифузії в агар* («метод лунок»).

В якості тест-культур у дослідях використовували штами умовно-патогенних бактерій *Escherichia coli* УКМ (Українська колекція мікроорганізмів) В-906 (ATCC 25922 (F-50)), *Staphylococcus aureus* УКМ В-904 (ATCC 25923 (F-49)), *Bacillus subtilis* УКМ В-901 (ATCC 6633), *Candida albicans* 1923, які

попередньо вирощували протягом 24 год при температурі  $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .

Статистичну обробку проводили традиційними методами варіаційної статистики. Середні арифметичні значення та їх довірчі інтервали визначали для рівня вірогідності 95 %.

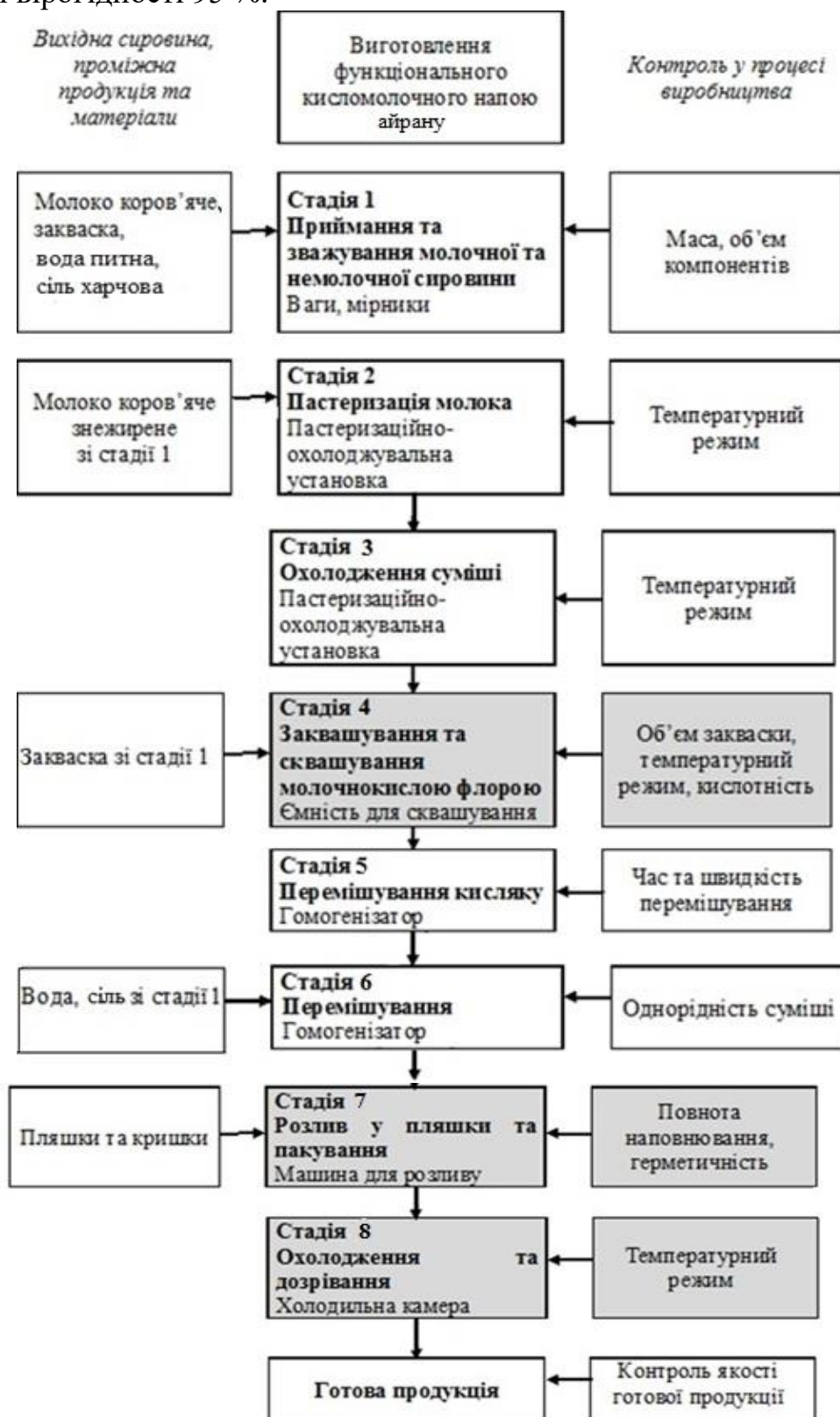


Рисунок 1 – Технологічна схема виробництва функціонального напою «Айран»

**Основні результати.** Ефективність функціональних КМП виражається у прояві ними профілактично-лікувальної дії, яка, в свою чергу, напряму залежить від якісного та кількісного складу продуктів та їх антимікробної активності, тому нами було вивчено ці показники.

Визначення якісного складу зразків показало, що мікрофлора продуктів відрізняється, але відповідає заявленій виробниками або доданої нами: у мазках наявні довгі палички ланцюжками або поодинокі, що характерно для лактобактерій; коки поодинокі або у коротких ланцюжках – для стрептококів; великі овальні клітини – для дріжджів. У складі мікрофлори промислових зразків айрану переважають молочнокислі палички, лише для зразку «Айран» виробництва ПАТ «Ічнянський завод сухого молока та масла» - великі клітини дріжджів, які заявлені у складі продукту, для лабораторного зразку спостерігається рівномірне співвідношення лактобацил та стрептококів.

Результати дослідження з визначення кількості мікроорганізмів на початок та кінець терміну придатності продуктів (табл. 1) показали, що для всіх зразків кількість клітин мікрофлори відповідає нормі, але для промислових зразків - знаходиться на критичному рівні на кінець терміну придатності. На відміну від промислових зразків для виготовленого нами лабораторного зразку кількість клітин на початок та під кінець терміну придатності зберігається на одному рівні.

Таблиця 1 - Кількість клітин мікрофлори зразків продуктів

Назва зразка	Кількість клітин на початок терміну придатності, КУО/см <sup>3</sup>		Кількість клітин на кінець терміну придатності, КУО/см <sup>3</sup>	
	Лактобактерій	Дріжджів	Лактобактерій	Дріжджів
1	2	3	4	5
Лабораторний айран	$(1,3 \pm 0,1) \times 10^{12}$	-	$(0,8 \pm 0,1) \times 10^{12}$	-
«Айран» (МПП «Круїз»)	$(5,5 \pm 0,1) \times 10^{10}$	-	$(2,8 \pm 0,6) \times 10^9$	-
«Айран» (ПАТ «Ічнянський завод сухого молока та масла»)	$(1,5 \pm 0,4) \times 10^{10}$	$(4,5 \pm 0,3) \times 10^6$	$(9,8 \pm 0,5) \times 10^9$	$(3,0 \pm 0,3) \times 10^6$
1	2	3	4	5
«Айран» (ГК «Молочний альянс»)	$(2,5 \pm 0,2) \times 10^9$	-	$(1,0 \pm 0,4) \times 10^8$	-
Норматив (за ТУ виробника)	Не менше $10^7$	-*	Не менше $10^7$	-*

Примітки: \* - для айрану є не нормованою величиною, \*\* -  $n=5$ ,  $(M \pm m)$  – довірчий інтервал.

У табл. 2 зведені дані щодо антимікробної активності зразків продукту, що

визначали методом лунок.

Таблиця 2 - Результати визначення антимікробної активності зразків айрану

Назва зразка	Діаметр зони затримки росту тест-штаму, мм			
	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>B.subtilis</i>	<i>C.albicans</i>
Лабораторний айран	8±2	16±2	8±1	9±2
«Айран» (МПП «Круїз»)	-	-	-	-
«Айран» (ПАТ «Ічнянський завод сухого молока та масла»)	9±1	15±2	-	-
«Айран» (ГК «Молочний альянс»)	7±1	-	-	-

Примітки: \* - n=5, (M±m) – довірчий інтервал; \*\* - «-» немає затримки росту тест-штамів.

Як бачимо, антимікробну активність проявляє лабораторний зразок айрану до всіх тест-штамів, що досліджувались, а промислові зразки або не проявляли («Айран» виробника МПП «Круїз»), або проявляли вибірково («Айран» ПАТ «Ічнянський завод сухого молока та масла», «Айран» ГК «Молочний альянс») антимікробну активність до деяких тест-штамів.

**Висновки.** На основі розробленої раніше рецептури та технології був приготований лабораторний зразок айрану. Дослідження з вивчення якісного та кількісного складу показали високий вміст молочнокислої флори із її більш раціональним співвідношенням для лабораторного зразку айрану у порівнянні з промисловими зразками, а високий антимікробний ефект по відношенню до умовно-патогенних штамів свідчить про ефективність розробленого нами функціонального кисломолочного напою айрану.

#### Список літератури

1. Грегірчак Н. М. Мікробіологія харчових виробництв. Лабораторний практикум / Н. М. Грегірчак. - К.: НУХТ, 2009. - 302 с.
2. Машкін М. І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів / М. І. Машкін, Н. М. Париш - К.: Вища освіта, 2006. — 351 с.
3. Практикум з технології молока і молочних продуктів: навч. посіб. / О. В. Грек, Н. М. Ющенко, Т. Г. Осьмак та ін. - К.: НУХТ, - 2015. - 431 с.
4. Development of composition and technology of new functional foods - koumiss, thane, auran / A. V. Solovieva, Y. A. Zhukova, L. S. Strelnikov, O. S. Kalyuzhnaya // Topical issues of new drugs development: International Scientific And Practical Conference Of Young Scientists And Student, 21 april, 2016. – Kh.: Publishing Office NUPh, 2016.– P. 373 - 374.
5. Development of the pharmaceutical biotechnology at the biotechnology department of the National university of pharmacy / L. Strelnikov, O. Kalyuzhnaya, O. Strilets, O. Ivachnenko // Modern direction in chemistry, biology, pharmacy and biotechnology: monograph : editor in chief Volodymyr Novikov. – Lviv: Lviv Polytechnic, 2015. – P. 184-189.