

УДК 557.97

Уханова І.М., Маландій Є.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕКИ НАПОЮ З СИРОВАТКИ ТА СОКУ ОБЛІПИХИ

В статті обґрунтовано доцільність виготовлення напою з сироватки, досліджено хімічні властивості обліпихи, підбрано рецептурний склад напою, проведені дослідження санітарно-показових показників мікробіологічної безпеки соку обліпихи і основної сировини, визначено органолептичні показники свіжовиготовленого напою та в процесі зберігання протягом 120 годин.

Ключові слова: безпека, якість, напій з сироватки, термін зберігання.

З упевненістю можна назвати історичним феноменом те, що якість як категорія є національною ідеєю усіх розвинених країн світу, тому тема безпеки та якості продуктів харчування є надзвичайно актуальною. Оскільки норми безпеки, які повинні міститися в національних стандартах, залишаються незмінними вже тривалий час, не виникає сумніву щодо необхідності їх оновлення. Крім цього, державний нагляд не може припинити як випуск вітчизняної низькоякісної продукції, так і ввезення на територію України товарів сумнівної якості, що стосується, передусім, продуктів харчування та напівфабрикатів. Отже, постає гостра проблема забезпечення країни якісними харчами. За даними ЮНЕСКО, у міжнародному прогнозі «Харчування ХХІ століття» розробка і створення натуральних молочно-рослинних продуктів для оздоровчого харчування з використанням рослинних добавок визнано привалуючим напрямком у здоровому харчуванні. Особлива увага приділяється низькокалорійним напоям з використанням молочної сироватки. Нові інноваційні варіанти функціональних продуктів на сироватці базуються на введенні в неї різних видів натуральних рослинних соків. Сироватка є вторинною молочною сировиною, побічним продуктом у молочній промисловості, тому напої на її основі можуть бути доступними за ціною для переважної частини населення.

Сучасний етап розвитку харчової промисловості заснований на тенденціях використання вторинної сировини. Але в Україні сироватка поки що не знайшла належного застосування в харчових продуктах.

Оцінюючи прогнози на найближче майбутнє і враховуючи той факт, що інноваційний потенціал цієї сировини не вичерпаний, нами запропоновано розробити технологію напою з використанням сироватки та соком обліпихи.

Плоди обліпихи є полівітамінною сировиною. За набором вітамінів вона не знає собі рівних. В ягодах обліпихи вітамінів В в 6 разів більше, ніж в чорній смородині, і в 15 разів більше, ніж в апельсинах. В обліписі містяться вітаміни В₂, В₆, В₁₂, К, F, P, фолієва кислота, каротиноїди, аскорбінова кислота. Крім того, в плодах зосереджено до 8...9% жирної олії, до складу якої входять гліцериди олеїнової кислоти (близько 10%), стеаринової кислоти (близько 10%), лінолевої і пальмітинової кислоти (близько 6%), різні цукри (від 3 до 7%), органічні кислоти (2,6...3,2%), дубильні речовини, інозит, фітостерини, холін, бетаїн [1].

З одного боку молочна сироватка практично не має в своєму складі жирів (низькокалорійна), з іншого – вона багата цінними білками. До того ж цукор, який міститься в сироватці, - це молочний цукор, який легко засвоюється нашим організмом. У сироватці містяться також цінні мінеральні речовини, як калій, кальцій, магній, фосфор і багато

вітамінів.

Вона допомагає організму виводити шлаки і зайву рідину, а також розщеплює шкідливі відкладення без шкоди для здоров'я.

При багатосторонньому науковому дослідженні були встановлені такі корисні властивості сироватки:

- позитивний вплив на мікрофлору кишечника, функції нирок та печінки;
- буферний ефект сироваткових білків позитивно впливає на кислотно-лужні метаболізми в організмі;
- білки сироватки легко засвоюються, завдяки чому організм отримує всі вище вказані корисні компоненти [3, 5].

В рамках реалізації «Концепції державної політики в області здорового харчування населення України» розроблена велика кількість продуктів функціонального призначення, які при систематичному вживанні повинні надавати регулюючу дію на макроорганізм або його органи і системи, забезпечуючи безмедикаментозну позитивну корекцію їх функцій, а отже, і оздоровлення населення [4].

Академіком І.А. Роговим обумовлена і сформульована необхідність створення комбінованих продуктів харчування. Він відмічає, що надходження вітамінів з їжею у значній кількості населення недостатнє. У зв'язку з цим необхідно збільшити асортимент і об'єм харчових продуктів масового споживання, збагаченого різними вітамінами.

Використання молочної сироватки в поєднанні з рослинними наповнювачами дозволяє отримати збалансовані продукти з гарними органолептичними показниками, а також підвищити вміст харчових волокон у раціоні харчування всіх груп населення.

Збагачення харчових продуктів вітамінами, макро- і мікроелементами - це вагоме втручання в традиційну структуру харчування людини, яка склалася. Необхідність такого втручання обумовлена об'єктивними змінами способу життя сучасної людини, складом та харчовою цінністю продуктів харчування, які використовуються.

За даними досліджень було виявлено, що діти у своїй більшості не отримують необхідну для їх розвитку та життєдіяльності кількість вітамінів та мінералів. Особливо скрутна ситуація склалася з вітаміном С [4, 5].

Недостатність вітаміну С збільшується, як правило у зимово-весняний період, та у багатьох дітей такий дефіцит спостерігається протягом усього року. За даними досліджень недостатність аскорбінової кислоти в школярів у 2 рази зменшує здатність лейкоцитів знищувати хвороботворні мікроорганізми, у результаті чого частота гострих респіраторних захворювань збільшується на 26...40%. Недостатність вітаміну С може бути як екзогенна (внаслідок недостатності надходження аскорбінової кислоти з продуктами харчування) так і ендогенна (унаслідок порушення всмоктування та засвоєння вітаміну) [2].

Добова потреба людини у вітаміні С залежить від різних причин та факторів. Це вік, стать, тип виконуваної роботи, вагітність, лактація, кліматичні та погодні умови, шкідливі звички. Загальна фізіологічна норма дорослої людини складає 60...200 мг на добу. Звичайна терапевтична доза – 500...1500 мг щоденно. Для дітей, починаючи від періоду новонародженості, доза складає – 20...60 мг. Запаси вітаміну С в організмі людини складають приблизно 1,5...3 грами. При недостатньому вживанні цього вітаміну витрачається близько 4% його запасу на добу.

В якості джерела вітаміну С нами були вибрані плоди обліпихи крушиновидної *Hippophae rhamnoides L.*

Лікувальні властивості обліпихи визначають високим вмістом в її плодах цілого

«букету» вітамінів, мікроелементів і органічних кислот, дуже важливих для профілактики та лікування багатьох хвороб.

Мякіш плодів обліпихи заслуговує особливої уваги завдяки вдалому поєднанні в ньому вітамінів С і Р. Вітамін Р не тільки запобігає руйнуванню вітаміну С, але й активізує його дію. Вітамін С плодів обліпихи відзначається підвищеною стійкістю. Він добре зберігається навіть при сушінні чи варінні.

В плодах обліпихи міститься біля 3,5 % цукру, багато органічних кислот (яблучна, винна, щавелева, янтарна), дуже багато вітаміну С (до 1000 мг), В₁, В₂, фолієва кислота (до 0,80 мг), РР, К, Р, Е, каротин (40...100 мг) та каротиноїдів (180...250 мг). В плодах обліпихи міститься серотонин, який відіграє важливу роль в нормальній діяльності нервової системи [1].

На даний час багаточисленні дослідження стосуються створення напоїв, що мають у своєму складі молочну сироватку, соки або екстракти трав. Соки являють собою цінну сировину і виступають у ролі натуральних барвників та ароматизаторів.

Забезпечення населення високоякісною продукцією – одна із головних проблем, які вирішують як економічно розвинуті країни, так і країни з перехідною економікою. На сучасному етапі реформування та розвитку продовольчого комплексу в Україні постає стратегічне питання нарощування виробництва якісної сільськогосподарської продукції для власних потреб при одночасному завоюванні міжнародних ринків продуктів харчування. Тобто, проблема набуває рис стратегічної задачі, від розв'язання якої залежить добробут всього суспільства.

З приєднанням до "світового ринку" неминуче постає проблема конкурентоспроможності товарів, продукції і послуг українських виробників на внутрішньому та зовнішньому ринках, де рівнозначно виступає конкурентоспроможність ринкових цін та якості продукції.

Інтеграція у світові структури накладає на органи виконавчої влади і на кожного виробника завдання застосовувати такі регульовані норми для підвищення якості своєї продукції, які б забезпечували ринковий попит на продукцію й однозначно створювали умови для зацікавленості інвесторів у капіталовкладеннях у вітчизняне виробництво та у розвиток партнерства з виробниками України.

Вирішення цих завдань можливе за умов визначення та реалізації національної політики щодо якості продукції та її конкурентоспроможності, використання норм і правил, які діють на світовому ринку, впровадження міжнародного досвіду в сферу виробництва продукції.

На сучасному етапі основною вимогою до харчових продуктів є їх безпечність – сукупність властивостей, які гарантують відсутність ризику, що перевищує рівень, офіційно визнаний та прийнятий для споживача [4].

Від дотримання критеріїв безпеки за мікробіологічними показниками залежить безпечність і збереженість продуктів харчування, а також, що не найбільш важливо, профілактика захворювань мікробного характеру, тому для забезпечення безпеки молокопродуктів важливе значення має мікробіологічний контроль сировини. Оскільки якість продукту залежить від показників якості та безпечності сировини, наша робота присвячена вивченню саме цієї проблеми.

У лабораторії кафедри технології молока і м'яса Сумського національного аграрного університету перевірені санітарно-показові показники мікробіологічної безпечності напою з сироватки та соку обліпихи, та основної сировини, яка йде на виробництво.

Тому **метою нашого дослідження** є теоретичне і наукове обґрунтування, а також

розробка технології виробництва напою з сироватки та соку обліпихи.

Розробку напою з сироватки та соку обліпихи здійснювали за ДСТУ 3946-2000 «СРПП. Продукція харчова. Основні положення». При цьому нами були виконані наступні пункти: розробка технічного завдання; створення зразків нової продукції і формування вимог до її якості; розроблення рецептури, технологічної інструкції та іншої нормативної документації; виготовлення та випробування зразків продукції; приймання результатів розроблення дегустаційною комісією.

Для отримання повної характеристики сировини та готового продукту, в роботі застосовувались такі методи дослідження:

- відбір проб та готування їх до контролювання здійснювали за ДСТУ 4834:2007.
- органолептичні показники проводили візуально та органолептично при температурі продукту (22 ± 2) °С;
- визначення масової частки сухих речовин – за ГОСТом 3625-84;
- кислотність визначали – по ГОСТу 30305.3 титрометричним методом;
- масову частку білку визначали за ГОСТом 23327-78 методом формольного титрування;
- масову частку жиру в готовому продукті визначали за ДСТУ ISO 488:2007 методом Гербера;
- масову частку цукру визначали по ГОСТу 3628-78;

Аналіз мікрофлори сировини за різними групами мікроорганізмів проводили відповідно до наступних методик: кількість мезофільних аеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) визначали методом глибинного посіву на стандартне поживне середовище м'ясо-пептонний агар у чашках Петрі, наявність бактерій групи кишкових паличок (БГКП) – методом посіву на елективне рідке поживне середовище Кеслера, індикацію умовно-патогенних та патогенних мікроорганізмів – згідно ГОСТ 303417-97. Моделювання дослідних зразків проводили враховуючи фізіологічну потребу людини в основному компоненті нашої добавки (обліпихи) – вітаміну С. Відомо, що добова потреба дорослого населення у вітаміні С складає 96 мг, а його кількість у молочній сироватці - 4,5 мг, та в 100 г обліпихового соку 200 мг. Використовуючи ці дані ми розраховували кількість вітаміну С в напої у залежності від добової потреби дорослого населення (з розрахунку на 100 г готового продукту), а також з урахуванням того, що при високотемпературній пастеризації продукту, вітамін С руйнується близько 20%. Кількість вітаміну, яку потрібно взяти з урахуванням втрат наведена у таблиці 1.

Таблиця 1. Розрахункова кількість вітаміну С в напої (на 100 г)

% внесення вітаміну С від добової потреби	Кількість вітаміну С, мг (без урахування втрат)	Кількість вітаміну С, мг (з урахуванням втрат)
Зразок №1 (30%)	28,8	34,56
Зразок №2 (40%)	38,4	38,4
Зразок №3 (50%)	48	57,6

В 100 г свіжих ягід міститься приблизно 200 мг вітаміну С. Нами було розраховано декілька рецептур у залежності від масової частки вітаміну С, але при оптимізації складу збагаченого напою з декількох рецептур була вибрана одна (табл. 2).

Органолептичні та фізико-хімічні показники, що характеризують напій з молочної сироватки і соку обліпихи за обраною рецептурою наведено в таблицях 3 та 4.

Таблиця 2. Рецептúra напою з сироватки (без урахування витрат)

Сировина	Кількість, г
Молочна сироватка	640
Цукор-пісок	200
Сік з обліпихи	160
Всього	1000

Таблиця 3. Органолептичні показники напою

Назва показника	Значення показника
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина, без осаду.
Смак і запах	Чисті, без сторонніх присмаків і запахів, злегка кислуватий смак зумовлений соком обліпихи
Колір	Жовтий, обумовлений внесенням соку обліпихи, рівномірний по всій масі

Таблиця 4. Фізико-хімічні показники продукту

Найменування показника	Значення показника для напою
Титрована кислотність, °Т	80
Густина, г/см ³	1,027
Масова частка жиру, %	0,26
Вміст сухих речовин, %	7,3
Вміст білку, %	0,75
Вміст лактози, %	4,83
Температура охолодженого продукту, °С	4 ± 2
Чистота по еталону, група, не менше	1
Фосфатаза	Відсутня

За мікробіологічними показниками сировина та напій відповідає наступним даним, вказаним в таблиці 5.

Таблиця 5. Мікробіологічні показники напою та сировини

Найменування показника	Значення показника			
	Сироватка молочна	Обліпиха	Цукор	Напій
Кількість мезофільних і факультативно-анаероб-них мікроорганізмів аеробів, КУО/г, не більше	1•10 ³	1•10 ³	1,0•10 ³	1•10 ⁵
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено	Не знайдено

Термін зберігання - це період, протягом якого харчовий продукт при дотриманні встановлених умов зберігання, зберігає властивості, вказані в нормативних або технічних документах. Показник сумарної якості зводить воедино ряд характеристик харчового продукту, а саме: органолептичні показники - зовнішній вигляд, консистенція (структура), колір, запах (аромат), смак; фізико-хімічні показники – кислотність і зміну харчової цінності в результаті протікання хімічних і ферментативних перетворень.

Як відомо сироватка молочна відноситься до швидкопсувних харчових продуктів, що вимагають для збереження якості та безпеки спеціальних температурних режимів, без забезпечення яких вона піддається незворотнім змінам, що призводять до псування продуктів. Так, термін реалізації напою складає всього лише 72 години. Причиною його швидкого псування є розвиток небажаної мікрофлори, що з'являється в продукті в процесі його виробництва і зберігання.

Зберігання готового продукту здійснювали при температурі $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ у поліетиленових пакетах протягом 120 год. (табл. 6).

Для обґрунтування тривалості зберігання і дослідження впливу обліпихового соку на якість молочної сироватки в процесі зберігання вивчали динаміку органолептичних (колір, смак і запах, консистенція, зовнішній вигляд), фізико-хімічних (титрувальна і активна кислотність) показників.

Таблиця 6. Зміна органолептичних показників напою в процесі зберігання

Найменування показника	Тривалість зберігання, год.				
	0(фон)	48	72	96	120
Колір	Жовтий, обумовлений внесенням соку обліпихи, рівномірний по всій масі	Жовтий, обумовлений внесенням соку обліпихи, рівномірний по всій масі	Жовтий, обумовлений внесенням соку обліпихи, рівномірний по всій масі	Жовтий, обумовлений внесенням соку обліпихи, рівномірний по всій масі	Жовтий, обумовлений внесенням соку обліпихи, рівномірний по всій масі
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, присмаків і запахів, кисло-солодкий	Чисті, без сторонніх, присмаків і запахів, кисло-солодкий	Чисті, без сторонніх, присмаків і запахів, кисло-солодкий	Злегка кислий, зброжені	Різкі, зброжені
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина, без слизу та пластівців	Однорідна рідина, без слизу та пластівців	Однорідна рідина, без слизу та пластівців	Помутніння	Розшарування Напою

Проведені дослідження показали, що в процесі зберігання контрольовані показники змінювалися таким чином: у перші 72 години зберігання при температурі $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ істотних змін не виявлено.

На подальших 96...120 годинах зберігання відбувалися зміни в смаку і запаху напою, а також у консистенції. Також в процесі зберігання відбувалося підвищення кислотності.

Крім того нами були досліджені мікробіологічні показники напою при зберіганні тому, що організація виробництва багатьох харчових продуктів передбачає зберігання вихідних компонентів (таблиця 7).

Таблиця 7. Динаміка розмноження мікроорганізмів при зберіганні напою

Показник	Термін зберігання, год.				
	0	48	72	96	120
МАФАМ, не більш 1×10^5 КУО в 1г	$8 \cdot 10^2$	$5 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^5$	$9 \cdot 10^7$
БКГП, не допуск. В 0,1г	не знайдено	не знайдено	не знайдено	не знайдено	не знайдено
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10$	$1,0 \cdot 10$	$1,0 \cdot 10$	$1,0 \cdot 10^1$	$1,0 \cdot 10^2$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10$	$1,0 \cdot 10$	$1,0 \cdot 10$	$1,0 \cdot 10^1$	$1,0 \cdot 10^2$
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не знайдено	не знайдено	не знайдено	не знайдено	не знайдено

Дослідження показали, що мікробне число і кількість патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів на протязі 72 годин не перевищують вимоги нормативної документації, а протягом 96 годин - перевищують норму.

Література

1. Горбачев В.В. Витамины, микро- и макроэлементы / В.В Горбачев. -Минск, 2002. - С 537.
2. Горковцев А.В. Биотехнологические аспекты производства напитков на основе молочной сыворотки / А.В. Горковцев // Переработка молока – 2006, - №5. - С. 34.
3. Зимичев А. В. Напитки на основе сыворотки, соков и растительного сырья / А. В. Зимичев // Переработка молока – 2008, - №6. - С. 50.
4. Сірохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення; навч. пос. / Сірохман І.В., Завгородня В. М.- К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
5. Чагаровський О. П. Нові молочні продукти функціонального призначення – крок до здорового харчування/ Чагаровський О. П., Дідух Н. А. // Молочное дело – 2009. - №4-5. - С. 21-22.

References

1. Horbachev V.V. Vitaminy, mikro- y makroelementy / V.V Horbachev. -Mynsk, 2002. - S 537.
2. Horkovtsev A.V. Byotekhnolohycheskye aspekty proyzvodstva napytkov na osnove molochnoi sывorotky / A.V. Horkovtsev // Pererabotka moloka – 2006, - №5. - S. 34.
3. Zymychev A. V. Napytky na osnove sывorotky, sokov y rastytelnoho сыria / A. V. Zymychev // Pererabotka moloka – 2008, - №6. - S. 50.
4. Sirokhman I.V. Товарознавство kharchovykh produktiv funktsionalnoho pryznachennia; navch. pos. / Sirokhman I.V., Zavorodnia V. M.- K.: Tsentр uchbovoi literatury, 2009. – 544 s.
5. Chaharovskiy O. P. Novi molochni produkty funktsionalnoho pryznachennia – krok do zdorovoho kharchuvannia/ Chaharovskiy O. P., Didukh N. A. // Molochnoe delo – 2009. - №4-5. - S. 21-22.

УДК 557.97

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ
НАПИТКА С СЫРОВАТКИ И СОКА ОБЛЕПИХИ / Уханова И.Н., Маландий Е.В.**

Молоко и молочные продукты занимают важное место в питании людей. В международном прогнозе «Питание XXI века» разработка и создание натуральных молочно-растительных продуктов для оздоровительного питания. Особое внимание уделяется низкокалорийным напиткам с использованием молочной сыворотки.

Оценивая прогнозы на ближайшее будущее нами предложено разработать технологию напитка с использованием сыворотки и соком облепихи. Разработку напитка осуществляли с ДСТУ 3946-2000 «СРПП. Продукция пищевая. Основные положения». Первым этапом наших исследований было моделирование опытных образцов с учетом физиологической потребности человека в основном компоненте нашей добавки (облепихи) - витамина С. Суточная потребность взрослого населения в витамине С составляет 96 мг, а его количество в молочной сыворотке-4,5 мг, и в 100 г облепихового сока 200 мг.

Хранения готового продукта осуществляли при температуре $(4 \pm 2) ^\circ \text{C}$ в полиэтиленовых пакетах в течение 120 час. Проведенные исследования показали, что в период 72 часов существенных изменений не выявлено. На последующих 96 ... 120 час. хранения происходили изменения во вкусе и запахе напитка, а также в консистенции.

Ключевые слова: безопасность, качество, напиток с сыворотки, срок хранения.

UCC 557.97

**RESEARCH QUALITY AND SAFETY DRINKS WITH WHEY AND JUICE
OF SEA BUCKTHORN / Uhanova I.N., Malandij E.V.**

Milk and dairy products are important in human nutrition. The international outlook "Power XXI Century" design and development of natural milk plant products for health food. Special attention is paid to low-calorie drinks with whey.

Evaluating forecasts for the near future we proposed to develop the technology using serum drink and juice of sea buckthorn. The development was carried out with a drink DSTU 3946-2000 "ETC. Food products. The main provisions. "First stage of our research was modeling prototypes including physiological needs of people in the main component of our additives (sea buckthorn) - vitamin C daily requirement of adults for vitamin C is 96 mg, and the amount in the whey-4, 5 mg, and 100 g of sea buckthorn juice 200 mg.

Storage of the finished product is carried out at a temperature $(4 \pm 2) ^\circ \text{C}$ in plastic bags for 120 hours. Studies have shown that during the 72 hours of significant changes have been identified. On the next 96 ... 120 hours. storage there were changes in the taste and smell of the drink, as well as consistency.

Keywords: safety, quality, drink whey, the shelf life

*Рецензент: Власенко В.В., доктор біологічних наук, професор, Вінницький
національний аграрний університет*