

УДК 664.48:613.292

*О.В. ЖУЛИНСЬКА*, асп., КНТЕУ, Харків

## **ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ВИДІВ СИРОВИНИ У ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ**

Робота присвячена проблемі обґрунтування застосування різних нутрицевтиків у функційних напоях. Розглянуто питання введення до складу рецептури напою мікробіологічного каротину та гідратованих фулеренів для створення продукту з профілактичними властивостями.

Работа посвящена проблеме обоснования применения разных нутрицевтиков в функциональных напитках. Рассматривается вопрос ввода в состав рецептуры напитка микробиологического каротина и гидратированных фуллеренов для создания продукта с профилактическими свойствами.

The work is dedicated to the problem of grounding the usage of different nutraceuticals in functional drinks. The problem of introducing the microbiological carotene and hydrated fullerenes in the drinks formulation has been reviewed in order to create the product with prophylactic features.

Фулерен C<sub>60</sub> представляє собою сферу з вуглеводних атомів діаметром біля 1 нм. В 100мл розчину води знаходиться 0,0002мг гідратованого фулерена. В роботах [1-2] цей продукт відносять до універсального антиоксиданту, котрий забезпечує необхідний рівень вільних радикалів в організмі. Механізм дії гідратованого фулерена в якості антиоксиданта відрізняється від існуючих тим, що молекула фулерена не приймає участь в реакції із вільними радикалами і не змінюється. Було встановлено, що продукт, що вміщує невеликі дози гідратованого фулерена, проявляє універсальний спектр біологічної активності, регулюючи процеси перекисного окислення, підвищуючи стійкість до дії несприятливих факторів, відновлює процеси енергопостачання клітин, захищає імунну систему від пошкоджуючих факторів. Гідратовані фулерени проявляють гепато-, кардіо- й нейропротекторну дію, що робить його привабливим для застосування в функціональних продуктах харчування [3 - 5].

Враховуючи той факт, що гідратовані фулерени можуть гальмувати процеси старіння, їх можна застосовувати і при розробці продуктів для людей похилого віку.

В якості сировини для виробництва функціонального напою були обрані мікробіологічний каротин, гідратовані фулерени та янтарна кислота на основі яблучного соку в якості смакового збагачувача. В основі приготування функціональних напоїв використовували технологію безалкогольних газованих й негазованих напоїв.

Основним завданням при отриманні функціональних напоїв було забезпечення високої збереженості мікронутрієнтів сировини - біологічно активних речовин – каротина мікробіологічного та інших інгредієнтів. Відомо, що багато компонентів сировини можуть утворювати комплексні поєднання з

розчиненими у воді іонами і, в подальшому, випадати в осад. Для усунення цих процесів застосовують стабілізатори, такі, як лимона кислота.

В нашій технології було використано метод попереднього розчинення компонентів у воді з послідуочим введенням розчину в яблочний сік. В результаті органолептичної оцінки готових зразків напоїв, отриманих змішуванням мікробіологічного каротину, янтарної кислоти і гідратованих фулеренів було показано, що напої потребують стабілізації і корегування смаку. Для поліпшення органолептичних показників напоїв в якості смакових збагачувачів вводили яблучний сік, що володіє, крім доброї органолептичної якості, тонізуючими і адаптаційними властивостями, і харчову добавку - моногідрат лимонної кислоти.

Біологічно активні речовини, що вводили до напоїв, забезпечували не тільки органолептичну складову, але і наділяли напій додатковими фізіологічними властивостями. Завдяки введенню до складу напоїв різних по хімічному складу зернопродуктів, що збагачували їх додатковими мікронутрієнтами, збільшувався імунитет та посилювались адаптаційні можливості організму людини (табл.1). [x]

В дослідях по введенню смакових збагачувачів – яблучного соку та лимонної кислоти готували напої із слідуочим складом: гідратовані фулерени у воді, яблочний сік (25%), лимонна та янтарна кислоти, водорозчинний каротин. Яблучний сік вводили в зразки від 25 до 40% до загального об'єму.

Таблиця 1. Мікронутрієнтний склад (в мг/100 г продукту)

Мікронутрієнти:	Добова потреба, мг/доб.:	Значення показників в напої, мг/100гр:
Натрій	1000	135
Калій	6000-8000	1632
Кальцій	500-1000	170
Магній	400-700	154
Залізо	10,0	4,09
Цинк	13,0	0,2
Мідь	2,0	0,006
Алюміній	2,0	0,01
Марганець	2,5	0,005
Йод	0,05	следи
Вітамін С	100	65,3
Поліфеноли	64	66
Органічні кислоти	нема свідчень	0,14

Введення яблучного соку і лимонної кислоти дозволило покращити загальну смакову гамму напоїв (табл. 2).

З таблиці 2 бачимо, що при концентрації яблучного соку 25 та 30% отримуємо практично однакові смакові якості напою, що дає можливість обрати концентрацію яблучного соку 25%. При збільшенні по смаку присутності каротину оцінку знижували до 4 балів. Смак оцінювали найвищим балом в тому

випадку, коли напій не мав характерний каротиновий присмак. Найкращі смакові властивості (5 балів) отримав напій, до складу якого входило: 5% водорозчинного каротину, 0,1% лимонної кислоти, 25% яблучного соку та мучка пшениці.

Таблиця 2. Характеристики смаку зразків напоїв з різною концентрацією БАР

Зразки напоїв	Яблучний сік, 15% та лимонна кислота, 0,1%	Яблучний сік, 20% та лимонна кислота, 0,1%	Яблучний сік 25% та лимонна кислота 0,1%	Яблучний сік, 30% та лимонна кислота 0,1%
Гідратовані фулерени *мучка пшениці*водорозчинний каротин 5 %	Слабкий кисло-солодкий смак із специфічним присмаком каротину	Помірно кислосолодкий смак з каротиновим-присмаком	Виражений кисло-солодкий м'який смак без присмаку каротина	Виражений кисло-солодкий м'який смак без каротинового присмаку
Гідратовані фулерени *мучка пшениці*водорозчинний каротин 10 %	Слабкий кисло-солодкий смак з каротиновим присмаком.	Слабкий кисло-солодкий смак з каротиновим присмаком	Умеренно виражений кисло-солодкий смак з каротиновим присмаком	Виражений кисло-солодкий смак без каротинового присмаку

Для стабілізації іонів двовалентного заліза, що присутні в яблучному соці, були використані різні концентрації лимонної кислоти: 0,1, 0,2, 0,3 та 0,4%.

Органолептичну оцінку якості свіжеприготованих негазованих напоїв проводили по 5-ти бальній шкалі наступних показників: зовнішній вигляд, колір, смак (табл.3).

Таблиця 3. Бальна оцінка якості свіжеприготованих напоїв з різною концентрацією лимонної кислоти.

Показники якості	Концентрація лимонної кислоти в напої, %			
	0,1	0,2	0,3	0,4
Зовнішній вигляд	5	5 легка мутність	4	4
Колір	5 легка опалесценція	5 золотистого цвета	5 золотистий	4 світло золотистий
Смак	5 Солодкуватокислий присмак	5 слабкий кислосолодкуватий	4 кисло-солодкий	3 виражений кислий

Введення до рецептури напою лимонної кислоти в концентрації в 0,1 – 0,2% дозволяло отримати найкращі смакові якості напою.

З метою збереження в готовому напої вітамінів, ароматичних речовин й інших біологічно активних компонентів, нами було використано холодний спосіб купажування (Дьяченко, 2000). Купаж готували слідуочим образом: в закритий резервуар, оснащений мішалкою послідовно вводили концентрований яблучний сік, за ним при енергічному розмішуванні вводили зернопродукти та профільтрований розчин гідратованих фулеренів з янтарною кислотою, потім розчин водорозчинного каротину та лимонної кислоти. Готовий напій, приготовлений згідно до розробленої технології, був направлений для фізико-хімічних досліджень у випробувальний центр Державного підприємства «Харківський центр з проблем захисту прав споживачів». Результати досліджень показали відсутність токсичності, відповідність нормативним документам та високі показники якості (табл. 4).

Таблиця 4. Результати фізико-хімічних показників

Найменування показників, одиниці вимірювання	Фактичне значення показника за результатами випробувань, розробляємий напій			Позначення НД на метод випробувань
	№1	№2	№3	
Масова частка сухих речовин, %	6,0	5,0	5,0	ГОСТ 28562
Масова частка титрованих кислот, %	0,7	0,8	0,9	ДСТУ 4957

Результати досліджень показали гарні фізико-хімічні показники, та придатність напою до вживання.

Вивчення мінерального складу свідчить, що новий розробляємий напій є джерелом важливих мінеральних елементів кальцію (7,6 мг), натрію (4,5 мг), фосфору (27 мг), магнію (8,5 мг), заліза (0,6 мг).

Вивчення вітамінного складу свідчить, що в новому яблучному напої вітамінів В<sub>1</sub> – 0,03; гр. В<sub>2</sub> – 0,01; РР – 0,5; вітаміну С – 0,5.

Експериментально визначено, що в технології безалкогольних напоїв доцільним є використання борошна зерен ЕСО продукту – пшениці або ячменю в якості структуроутворювача, янтарної кислоти в якості добавки для профілактики захворювань організму та гідратованих фулеренів в якості структуроутворювача системи з антимікробними властивостями. Оптимальною є система «ЕСО ячмінь+сік яблука з м'якоттю+яблучний напій+цукор+янтарна, кислота+гідратовані фулерени», з концентрацією ЕСО продукту 5 %, соку з м'якоттю 25 %, цукру 10 %, янтарної кислоти 0,3 % та гідратованих фулеренів 10%.

Таким чином експериментально визначено, що в технології безалкогольних напоїв доцільним є використання борошна зерен ЕСО продукту - ячменю в якості структуроутворювача, янтарної кислоти в якості профілактичної добавки проти захворювань організму та гідратованих фулеренів в якості структуроутворювача системи з антимікробними властивостями на основі яблучного соку. Оптимальною є система «ЕСО ячмінь+сік яблука з м'якоттю+яблучний

напій+цукор+янтарна, кислота+гідратовані фулерени», з концентрацією ЕСО продукту 5 %, соку з м'якоттю 25 %, цукру 10 %, янтарної кислоти 0,3 % та гідратованих фулеренів 10%.

### **Висновки.**

Внесення до складу функціонального напою наносировини та біологічно активних добавок на основі зернопродуктів не погіршує технологічної складової напоїв.

Використання гідратованих фулеренів в складі нової рецептури напоїв разом з янтарною кислотою не погіршує органолептичні показники напоїв, може підвищувати енергетичний стан організму та виконувати роль профілактичного засобу для різних верств населення.

**Список літератури:** **1.** *Ахмедов, А.У.* Безалкогольные напитки, богатые йодом и биологически активными веществами // Пиво и напитки. - 2003. - № 2.-С. 76. . *Беличенко, А.М.* Перспективы развития безалкогольной отрасли // Пиво и напитки. - 2007. - № 3. - С. 11-13. **3.** *Гореликова, Г. А.* Использование системного подхода при обогащении пищевых продуктов незаменимыми микронутриентами // Пищевая промышленность. - 2003. - № 11. - С. 70-73. **4.** *Макарова, Е.В.* Формирование качества сиропов на основе растительного сырья и их товароведная характеристика : автореф. дис.канд. техн. наук : -Владивосток, 2004. - 23 с. **5.** *Barbosa - Canovas G.V.* Adaptation of classical processes to new technical developments and quality requirements / G.V. Barbosa -Canovas, P.J. Juliano // Food Sei. - 2004. -№ 5. - P. 240-250.

*Поступила в редколлегию 09.01.2012*

**УДК 621.317**

**Н.П. КУНДЕНКО**, канд. техн. наук, доц., ХНТУСХ им. П.Васленко, Харьков

### **РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ КРИО–КОНСЕРВИРУЮЩЕЙ СРЕДЫ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ**

Запропоновано методика розрахунку коефіцієнта в'язкості середовища, при дії акустичної хвилі, утвореної біологічними об'єктами і крио - консервуючим середовищем.

**Ключові слова:** коефіцієнт в'язкості, мікропотоки, ембріон, акустика

Предложено методика расчета коэффициента вязкости среды, при воздействии акустической волны, образованной биологическими объектами и крио – консервирующей средой.

**Ключевые слова:** коэффициент вязкости, микропоток, эмбрион, акустика.

Proposed method for calculating the coefficient of viscosity of the medium under the influence of acoustic waves formed by biological objects and cryo - preserving the environment.

**Keywords:** coefficient of viscosity, microflow, the embryo, the acoustics

### **Постановка проблемы**

Эффект увеличения криорезистивности получен на весьма ограниченном наборе биологических объектов: половых клетках и безъядерных клетках крови [3]. Практически не освещены возможности использования ультразвука при криоконсервировании спермиев сельскохозяйственных животных. Не