УДК 663.86.054.1

БЕЗАЛКОГОЛЬНІ СОКОВІ НАПОЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ З ФІТОЕКСТРАКТАМИ

ЯСІНСЬКА І.Л., аспірант, ІВАНОВА В.Д., канд. біол. наук, доцент
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Розроблено рецептури безалкогольних напоїв з підвищеним вмістом речовин антиоксидантної дії. Як функціональні інгредієнти використано фруктово-овочеві соки та водні екстракти з лікарської рослинної сировини. В отриманих напоях визначено вміст сполук антиоксидантної дії, зокрема суму фенольних сполук, аскорбінової кислоти. Визначено антирадикальну активність розроблених напоїв, яка склала 2,35±0,049 та 1,12±0,032 мМ–екв. аскорбінової кислоти. Напої мають приємні оригінальні органолептичні властивості та можуть бути використані для споживання як додаткове джерело антиоксидантів.

The compositions of soft drinks with high content of antioxidants were developed. Fruit and vegetable juices and water extracts from medicinal plants were used as functional ingredients. The content of antioxidant compounds, particularly the amount of phenolic compounds and ascorbic acid in obtained drinks were determined. Antiradical activity of soft drinks was 2,35 ± 0,049 and 1,12 ± 0,032 mM-equivalent of ascorbic acid. The drinks have nice original organoleptic properties and can be used for consumption as an additional source of antioxidants.

Ключові слова: безалкогольні сокові напої, фітоекстракти, антиоксиданти, антирадикальна активність, ДФПГ.

Останнім часом медики та вчені приділяють велику увагу окисному стресу, що може викликати розлад функцій різних систем організму і, в подальшому, призводити до виникнення патологій. Однією з причин активації цього процесу є надлишок в організмі вільних радикалів, активних форм кисню та нітрогену, що зумовлено впливом на організм негативних факторів навколишнього середовища, щоденними фізичними та психічними навантаженнями, підкріплено нераціональним харчуванням, бідним на життєвонеобхідні макро- та мікронутрієнти [1,2].

Шкідливому ефекту окисного стресу в організмі протистоїть система антиоксидантного захисту, найважливішою ланкою якої є антиоксиданти — сполуки, які мають здатність «нейтралізувати» утворені радикали, зупиняючи чи попереджаючи вільнорадикальне окиснення органічних молекул, зокрема перекисне окиснення ліпідів (ПОЛ) [1,2]. Для ефективного функціонування системи антиоксидантного захисту необхідним є забезпечення достатнього рівня надходження антиоксидантів з їжею. У зв'язку з цим сьогодні у світі інтенсивно проводиться пошук природніх джерел антиоксидантів, вивчається їх активність та механізми дії, актуальності набуває напрям створення харчових продуктів, збагачених цими сполуками.

Антиоксидантними властивостями володіють досить широке коло хімічних речовин різноманітної природи: вітаміни та провітаміни (А, Е, С, каротини), сполуки фенольної природи (флавоноїди, антоціани, дубильні речовини), ферменти (кофермент Q_{10}), мінеральні речовини (Se), речовини білкової природи (глутатіон).

Зручною основою для створення харчових продуктів зі значними антиоксидантними властивостями є безалкогольні напої [3,4]. Як функціональні інгредієнти, які мають потужні антиоксидантні властивості можна використовувати фруктові та овочеві соки, натуральні барвники (антоціани, водорозчинні каротини), суху молочну сироватку (глутатіон) та ін. Особливий інтерес викликає використання екстрактів з рослин, зокрема, лікарських, які є чудовими природніми джерелами різноманітних біологічно активних речовин.

Метою роботи було розширення асортиментного складу безалкогольних напоїв з підвищеним вмістом речовин антиоксидантної дії.

Розроблено декілька рецептур безалкогольних напоїв, які наведено у табл. 1 та 2. Як функціональні інгредієнти було використано водні екстракти плодів шипшини (*Rosa cinnamomea L.*), глоду (*Crataégus sanguínea*), коренів солодки голої (*Glycyrrhíza glabra L.*), родовику (*Sanguisorba officinalis L.*) та свіжовиготовлені соки кореня селери, грейпфруту, моркви, яблука та червоного буряку.

Для отримання екстрактів сировину попередньо подрібнювали до розміру часток 1-3 мм. Біологічно активні сполуки екстрагували водою. Температуру та співвідношення сировина:екстрагент варіювали від 50° до 90° С та від 1:5 до 1:30 відповідно. Визначали вміст екстрактивних речовин (ЕР) кожні 15 хв. Процес вважали завершеним, коли вміст ЕР не змінювався протягом 15-30 хв. Вихід СР визначали за

загальноприйнятою методикою [5]. Екстракти охолоджували до кімнатної температури, фільтрували, віджимали залишки екстракту з сировини. Зберігали у герметично закритих, попередньо підготовлених скляних ємкостях за температури +4º С.

Таблиця 1 – Рецептурний склад напою «CelGrap»

Інгредієнти	Співвідношення інгредієнтів, %
Сік селери	12,5
Сік грейпфруту	2,0
Екстракт плодів глоду	5,5
Екстракт коренів родовику	0,5
Цукор	2,9
Вода підготовлена	решта

Таблиця 2 – Рецептурний склад напою «BriarApp»

Інгредієнти	Співвідношення інгредієнтів, %
Сік яблучний	12,7
Сік моркв'яний	4,2
Сік червоного буряку	1,3
Екстракт плодів шипшини	9,8
Екстракт коренів солодки	0,45
Цукор	1,2
Вода підготовлена	решта

Експериментально встановлено оптимальні параметри екстрагування: співвідношення сировина:екстрагент — 1:10, температура — 90° С, тривалість для більшості досліджуваної сировини — 30 хв, лише для плодів шипшини — 20 хв.

Найбільший вміст екстрактивних речовин спостерігався у екстракті з коренів родовику — 4±0,2%. Найменшим є вихід ЕР був у плодів глоду, масова частка яких на кінець екстрагування складала відповідно 2,6±0,1%.

В готових напоях, екстрактах та соках визначали вміст біологічно активних сполук антиоксидантної дії: фенольних сполук спектрофотометрично з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу [6], вміст аскорбінової кислоти колориметрично згідно [6]. Антирадикальну активність водних екстрактів визначали за методом [7], що ґрунтується на взаємодії зі стабільним радикалом 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразилом (ДФПГ) (Sigma-Aldrich, США). Усі вимірювання повторювали тричі, проводили статистичну обробку результатів.

Вміст фенольних сполук у досліджуваних зразках наведено на рис.1. Як стандарт використано галову кислоту.

Як видно з даних рисунку, найбільшу кількість сполук фенольної природи містять екстракти. Порівняно з ними, овочеві та фруктові соки містять значно меншу кількість цих речовин. Вміст фенольних сполук у напоях «CelGrap» та «BriarApp» склав відповідно 28,2±1,19 та 21,1±1,26 мг GAE/100 мл.

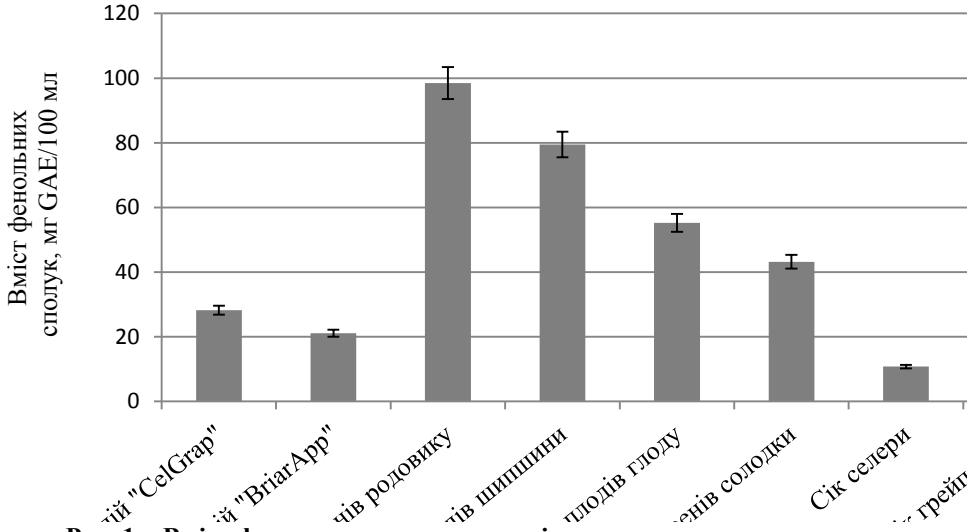

Рис. 1 – Вміст фенольних сполук у досліджуваних зразках

Вміст аскорбінової кислоти у екстрактах, соках та напоях наведено на рис. 2.

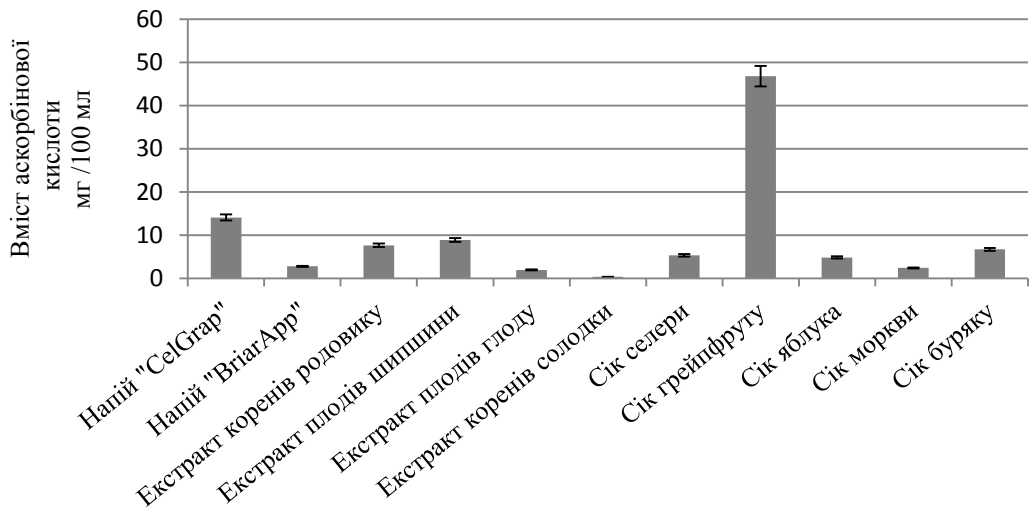

Рис.2 – Вміст аскорбінової кислоти у досліджуваних зразках

Найбільший вміст вітаміну С виявлено у соці грейпфруту — 46,83 мг/100 мл. Вміст аскорбінової кислоти у напої «BriarApp» — 2,8 мг/100 мл, у «CelGrap» — 14,1/100 мл.

Таблиця 3 – Антирадикальна активність досліджуваних зразків

Досліджуваний розчин	Антирадикальна активність екстракту, мМ–екв аскорбінової кислоти (мМ–екв АК)
Напій «CelGrap»	2,35±0,049
Напій «BriarApp»	1,12±0,032
Екстракт коренів солодки голої	0,6±0,0178
Екстракт плодів глоду	2,8±0,078
Екстракт плодів шипшини	3,225±0,112
Екстракт коренів родовику	8,45±0,26
Сік селери	0,88±0,035
Сік моркви	1,02±0,046
Сік буряку	1,56±0,061
Сік яблука	0,54±0,02
Сік грейпфруту	2,14±0,096

Антирадикальну активність соків, екстрактів та напоїв наведено у табл. 3 та представлено як концентрацію аскорбінової кислоти, що має еквівалентну антирадикальну активність (мМ–екв АК).

Як видно з даних табл.3, висока антирадикальна активність характерна для фітоекстрактів, найбільшу має екстракт з коренів родовику — 8,45±0,26 мМ–екв АК, меншу антирадикальну активність мають соки. Антирадикальна активність напоїв з фітоекстрактами є достатньо високою.

Розроблені напої мають приємні та оригінальні органолептичні показники, які представлені у табл. 4.

Таблиця 4 – Органолептичні властивості безалкогольних напоїв «CelGrap» та «BriarApp»

Показник	Напій «CelGrap»	Напій «BriarApp»
Зовнішній вигляд	Коричневого кольору, без блиску, непрозорий, що зумовлено особливостями використаної сировини	Світлий вишневий колір, непрозорий, що зумовлено особливостями використаної сировини
Аромат	Свіжий, з нотами селери та цитрусу	Приємний, з моркв'яними нотами
Смак	Гармонійний, освіжаючий, з пряними нотами, кисло-солодкий	Добре виражений, гармонійний, кисло-солодкий

У безалкогольних сокових напоях визначено фізико-хімічні показники регламентовані ДСТУ 4069:2002 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови», а саме вміст сухих речовин, титровану та активну кислотність, які представлені у табл.5. Значення фізико-хімічних показників напоїв

відповідають вимогам стандарту. Отримані дані свідчать, що розроблені напої мають кисле значення pH, що буде сприяти пригніченню росту мікроорганізмів та кращому зберіганню продукту.

Таблиця 5 – Фізико хімічні показники сокових напоїв з фітоекстрактами

Показник	Напій «CelGrap»	Напій «BriarApp»
Вміст сухих речовин, %	3,8	2,2
Кислотність (кіл-ть 0,1 н NaOH витраченого на титрування 100 мл напою)	3,7	2,7
pH	3,5	4,4

Було проведено дослідження визначення стійкості сокових напоїв та їх мікробіологічних показників, які регламентуються вимогами ДСТУ 4069:2002 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови». Попередньо напої піддавалися пастеризації за температури 90º С протягом 30 с. Встановлено, що термін придатності пастеризованих напоїв відповідає вимогам ДСТУ.

Висновки

Впродовж останніх років спостерігається підвищений інтерес до сполук антиоксидантної дії та збільшення їх використання при виробництві продуктів харчування. Проведені дослідження показали, що використання навіть невеликої кількості рослинних екстрактів у технології безалкогольних напоїв дозволяє не тільки надавати відомим та знайомим напоям нові оригінальні смакові властивості, але й значно підвищувати вміст у них біологічно активних речовин.

Література

1. Fang Y.Z. Free radicals and nutrition. Theory and application of free radical biology. – Beijing: Scientific Press. – 2002. – P.647 – 659.
2. McCord J.M. The evolution of free radicals and oxidative stress // Am J Med. – 2000. – P.676 – 685.
3. Тананайко Т.М. Экстракт гуараны – основа функциональных безалкогольних напитков // Пиво и напитки. – М.: Пищевая промышленность. – 2007. - №2. – С.44 – 46.
4. Багратиони Р.Ю. Полуфабрикат и напиток из нетрадиционного сырья цветков каштана // Пиво и напитки. – М.: Пищевая промышленность. – 2007. - №3. – С.52.
5. Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ: ГОСТ 6687.2-90. – [Чинний від 1991-07-01]. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. - 13 с.
6. Руководство по методам контроля качества и безопасности биологически активних добавок к пище: Р. 4.1.1672-03. – [Действителен от 2003-07-01]. -М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 183с.
7. Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity // LWT. - 1995. - V. 28. - P. 25 – 30.