

При дослідженні поверхневих і глибоких шарів м'яса контрольної і тих же дослідних груп сальмонел також не виявили.

Висновки

1. Встановлено, що застосування різних способів туалету туш: сухого, вологого і за допомогою гострого пару впливає на наявність МАФАНМ у поверхневих шарах м'язової тканини. Найкращі результати за мікробіологічними показниками мають туші, які були оброблені гарячим паром на заключному етапі їхнього туалету.

2. Обсмінення поверхні туш ентеробактеріями відразу після проведення туалету менше за умов застосування вологого методу, порівняно з сухим; відсутнє – у разі застосування гострого пару. Проте в процесі зберігання до 4 діб найбільше зростає обсмінення туш, де проводився вологий туалет. На 8 – 14 добу бактеріальне обсмінення м'яса туш ентеробактеріями в усіх групах різко зменшується у зв'язку з пригніченням бактерій під дією холоду та зміною рН середовища.

3. Обробка парних туш гострим паром на заключному етапі їхнього туалету знижує МАФАНМ до мінімуму (практично до нуля). Вологий туалет низив кількість мікроорганізмів із 37,8 тис. до 16 тис. в 1 г м'яса. Проте кількість МАФАНМ найінтенсивніше збільшувалася після 4-ї до 14-ї доби у поверхневих шарах м'яса туш, що оброблялися за допомогою вологого туалету.

4. У глибоких шарах туш дослідних і контрольної груп патогенні бактерії, у т.ч. сальмонели не виявлені.

Література

1. Богомолов О.В. Технологія переробки продукції тваринництва / О.В. Богомолов, Ф.В. Перцев. – Харків, 2001. – С. 36–37.
2. ГОСТ 21237–75. М'ясо. Метод бактериологического анализа.
3. ГОСТ 10444.15–94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
4. ГОСТ 30518–97. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек [колиформных бактерий].
5. ДСТУ EN 12824:2004. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella.
6. Рогов И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / Рогов И.А. – Москва: Колос. – 2001. – 376 с.
7. Сидоров М.А. Микробиология мяса и мясопродуктов / М.А. Сидоров, Р.П. Корнелаева. – М.: Колос, 2000, – С. 145–169.
8. Якубчак О.М. Ветеринарно-санітарна експертиза з основами технології і стандартизації продуктів тваринництва / Якубчак О.М., Хоменко В.І., Мельничук С.Д. та ін.. – К.: – ТОВ «БІОПРОМ», 2005 – С. 71–73, 76.
9. Якубчак О.М. Сучасні підходи до забезпечення безпечності м'яса в Україні / М'ясні технології світу. – 2011. – № 7. – С. 34–36.
10. Comparison of water wash, trimming and combined hot water and lactic acid treatments for reducing bacteria of fecal origin on beef carcasses / A. Castillo, L.M. Lucia, K.J. Goodson [et al.] // J. Food Prot. – 1997. – № 61. – P. 823–828.
11. Gill C.O. Assessment of the hygienic performances of two beef carcass cooling processes from product temperature history data or enumeration of bacteria on carcass surfaces. / C.O. Gill, J. Bryant // Food Microbiol. – 1997. – № 14. – P. 593–602.

УДК [613.3-021.632:613.292]:637.344

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУР ДІЄТИЧНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ СИРОВАТКИ

**Чабанова О.Б., канд. техн. наук, доцент, Вікуль С.І., канд. техн. наук, доцент,
Бондар С.М., канд. техн. наук, доцент, Нєдова О.Ф., студент ОКР «Магістр»
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

У роботі обґрунтовано раціональні співвідношення інгредієнтів у напоях на основі сироватки; отримано експериментальні дані щодо впливу рослинних інгредієнтів на біологічну активність напоїв на основі молочної сироватки; розроблено рецептури нових дієтичних напоїв на основі сироватки.

In the work proved efficient ratio of ingredients in soft drinks on the basis of serum; the obtained experimental data on the impact of herbal ingredients on biological activity based drinks milk whey; developed new formulations diet drinks on the basis of serum.

Ключові слова: сироватка, рослинні компоненти, біологічна активність.

Для молокопереробної галузі актуальна проблема утилізації молочної сироватки, яка має високу харчову і біологічну цінність, тому привабливим є її застосування у виробництві продуктів харчування з дієтичними і лікувальними властивостями.

Серед різноманітного асортименту продуктів з молочної сироватки перспективним напрямком залишається виробництво сироваткових напоїв.

Особливий інтерес становить можливість регулювання харчової, біологічної цінності і функціональних властивостей напоїв на основі молочної сироватки завдяки введенню до їх складу біологічно активних компонентів лікарських рослин і фруктових соків, які збагачують продукт вітамінами, амінокислотами, органічними кислотами, мінеральними речовинами, поліфенольними сполуками.

Метою роботи є обґрунтування рецептур дієтичних напоїв на основі сироватки.

Завдання дослідження:

- характеристика сировини;
- вибір та обґрунтування концентрацій компонентів, що входять до складу рецептур дієтичних напоїв за органолептичними показниками та біологічною активністю.

Для виробництва дієтичних напоїв як основу використовували молочну сироватку. Сироватка є сировиною з природним набором життєво важливих речовин. Білкові речовини молочної сироватки за своєю природою близькі до білків крові, деякі їх фракції наділені імунними властивостями. Молочний цукор сироватки майже повністю засвоюється організмом людини (99,7 %). Сповільнений, порівняно з іншими вуглеводами, гідроліз лактози в кишечнику обмежує процеси бродіння, сприяє нормалізації життєдіяльності корисної мікрофлори та попереджує аутоінтоксикацію.

Сироватка за набором й абсолютним вмістом вітамінів та мінералів є біологічно повноцінною сировиною. У молочну сироватку майже цілком переходять водорозчинні вітаміни. Мінеральні солі сироватки містять «захисні» комплекси антиатеросклеротичної дії [7].

Для підвищення дієтичних властивостей сироватку збагачували комплексом БАР. В якості БАР-нутрицевтиків було вибрано: імбир, топінамбур, цикорій, стевія, лимонний сік.

Імбир вже більше 2000 років відомий як пряність, універсальні ліки та лікувальний засіб. Пряний, терпкий аромат імбиру зумовлений наявністю в ньому ефірної олії (1,2 – 3 %), а його пекучий смак залежить від наявності фенольних сполук типу гінгеролу. Імбир, як і інші лікарські рослини, містить дуже складну суміш фармакологічно активних компонентів, серед них бета-каротин, капсаїцин, кофеїнова кислота, куркумін. Крім цього до складу імбиру входять всі незамінні амінокислоти, а також вітаміни С, В₁, В₂, А. Імбир належить до речовин рослинного походження, стимулює процеси обміну речовин. Перешкоджає злипанню тромбоцитів, чим знижує ризик виникнення інфаркту. Може використовуватися при запальних процесах, для профілактики і лікування мігрені. Оскільки до складу імбиру входить велика кількість біологічно активних речовин, імбир має високу антиоксидантну активність. Завдяки цьому, останнім часом імбир є об'єктом досліджень багатьох вчених [3, 4, 8].

Спектр застосування топінамбура в лікувальних цілях надзвичайно широкий. Він добре допомагає хворим, які страждають на цукровий діабет. Благодійно діє при подагрі, атеросклерозі, шлунково-кишкових захворюваннях, сечокам'яній хворобі, виводить з організму токсини, попереджає відкладення солей. Систематичне, в помірних дозах споживання земляної груші сприяє оздоровленню нервової та імунної системи і, за деякими даними, має протиракову дію.

Завдяки підвищеному вмісту різних біологічно активних компонентів (поліфенолів, вітамінів, пектинових і мінеральних речовин) топінамбур визнаний цінним продуктом харчування людини. Серед інших овочів його насамперед виділяє високий вміст інуліну. Інулін, будучи резервним полісахаридом, становить 75 % вуглеводного комплексу топінамбура. Встановлено також, що інулін і його похідні мають комплексоутворювальні властивості, що робить топінамбур цінною сировиною у виробництві продуктів харчування лікувально-профілактичного характеру.

Однією з важливих особливостей топінамбура є збалансованість за мікро- і макроелементарним складом: містить велику кількість заліза (до 12 мг %), кремнію (до 8 мг %), цинку (до 500 мг %), магнію (до 30 мг %), калію (до 200 мг %), марганцю (до 45 мг %), фосфору (до 500 мг %), кальцію (до 40 мг %) [4, 6, 8].

Головні цілющі речовини стевії – стевіозид, ребаудіазид. Ці глікозиди не шкодять здоров'ю людини і не мають калорійності, але вони солодші за звичайний цукор у 300 разів. Солодкість стевії має неугле-

водну природу, тому практично не має калорійності і використовується замість цукру для підсолоджування страв у харчуванні хворих на цукровий діабет.

В стевії міститься багато антиоксидантів – кварцетин, рутин, мінеральні речовини — кальцій, фосфор, калій, цинк, хром, магній, селен, мідь, а також вітаміни — групи В, А, С. Стевія допомагає впоратися з ожирінням, захворюваннями шлунка та органів шлунково-кишкового тракту, цукровим діабетом. Стевія допомагає запобігти утворенню і зростанню онкологічних захворювань, здатна сповільнювати старіння клітин живого організму, зміцнювати імунітет, ця медова трава має антисептичні й антигрибкові властивості, благотворно впливає на роботу серцево-судинної системи, нервової системи, травної системи [2].

Корені цикорію багаті вуглеводами, зокрема фруктозанами (4,7 – 6,5 %) і фруктозою (4,5 – 9,5 %). Основним компонентом коренів є інулін (49 – 62 %). Крім вуглеводів та інших звичайних сполук, у коренях містяться флавоноїди, катехінові дубильні речовини, глікозиди, ненасичені стерини, кумарини, сесквітерпенові лактони та тритерпеноїди.

У народній медицині цикорій вважається ефективним засобом для підвищення апетиту, нормалізації травлення, лікування гострих і хронічних гепатитів, ентероколітів, стоматитів, кон'юнктивітів, при отруєннях. Його коріння застосовують як загальнозміцнювальний засіб при виснаженні організму і як засіб, що нормалізує склад крові.

Цикорій має протимікробну, протизапальну, заспокійливу, сечо- і жовчогінну дію, регулює обмін речовин в організмі і виводить зайвий холестерин, радіоактивні та інші шкідливі речовини, що діє як судинорозширювальний і жарознижувальний засіб. Найсильніше лікувальні властивості цикорію проявляються при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту і печінки, він також зменшує пітливість. Застосовується при лікуванні захворювань серця і судин, діатезів і екзем. Цикорій відомий як кофезамінник, що полегшує життя кавоманам, які мають протипоказання до вживання цього напою. Цикорій успішно застосовується для схуднення [1, 4, 8].

Хімічний склад лимона надзвичайно багатий: органічні кислоти, пектинові речовини, фітонциди, вітаміни А, В₁, В₂, С, Д, Е, флавоноїди та інші речовини. Лимонний сік дуже багатий органічним калієм, який необхідний для нормальної життєдіяльності серцево-судинної системи і нирок. Сік лимона – джерело цитрину. Ця речовина, поєднуючись із вітаміном С, благотворно впливає на окиснювально-відновні процеси в організмі, обмін речовин, а також зміцнює і робить еластичними стінки кровоносних судин. Тому при атеросклерозах сік лимона включають до різних рецептів. Виявлено також фосфор, залізо, магній, натрій, сірку, кобальт, марганець та інші мінеральні речовини. Лимон – прекрасний профілактичний і лікувальний засіб. Від лікування серйозних захворювань, лікування та профілактики грипу, до живлення шкіри обличчя (в косметичних масках) – такий діапазон дії лимонного соку [4, 8].

Рецептури розробляти за органолептичними показниками та біологічною активністю напоїв.

Критерієм оцінки біологічної цінності продукту з БАР було вибрано контроль значень електронно-транспортної активності в системі: нікотинамідаденін динуклеотид відновлений NAD*H₂ – фероціанід калію K₃Fe(CN)₆ у фосфатному буфері.

Вибір цієї методики обумовлений тим, що NAD є коферментом з універсальною біологічною роллю і являє собою першу ланку в ланцозі переносу електрона і протона від окиснювального субстрату до кисню. В організмі людини концентраційне відношення NAD/NAD*H₂ являє собою одну із найважливіших ланок у середині клітинної регуляції енергетичного обміну і розглядається як одна із програм генерації аденозинтрифосфатної кислоти в клітині.

Здатність різних БАД, внесених до сироватки, викликати неензиматичне окиснення NAD*H₂ до NAD і одночасно відновлювати Fe⁺³ до Fe⁺² показує, що ці речовини можуть підвищувати загальні дієтичні властивості продукту.

За основу методу оцінки біологічної цінності продукту взято електронно-транспортну модель — NAD*H₂—K₃Fe(CN)₆. На практиці біологічну активність розраховують за відношенням швидкості окиснення NAD*H₂/ NAD у контрольному досліді і досліджуваному зразку з урахуванням розведення, а швидкість окиснення визначають, вимірюючи оптичну густину досліджуваних розчинів продукту при довжині хвилі 325 нм і товщині поглинального шару 10 мм.

$$BA = \frac{A_{\text{дослідж}} * K}{A_{\text{контр}}}$$

де Адослідж – різниця між кінцевою та вихідною оптичною густиною досліджуваного зразка;

Аконтр – різниця між кінцевою та вихідною оптичною густиною контрольного зразка;

БА – біологічна активність;

К – коефіцієнт розведення.

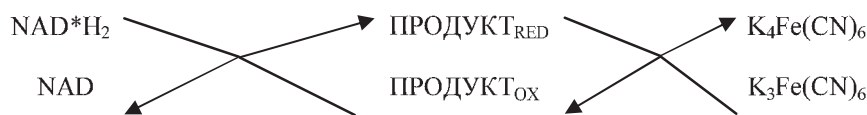


Рис. 1 – Електронно-транспортна модель $\text{NAD}^*\text{H}_2 - \text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$

Використання даної методики для оцінки біологічної активності продукту дозволяє виявити виникнення на практиці синергетичних або антагоністичних ефектів системного впливу біологічно активних компонентів внесених БАР та БАР сироватки на живий організм.

Дослідження біологічної активності сироватки з імбиром свіжим та сухим наведено на рис. 2.

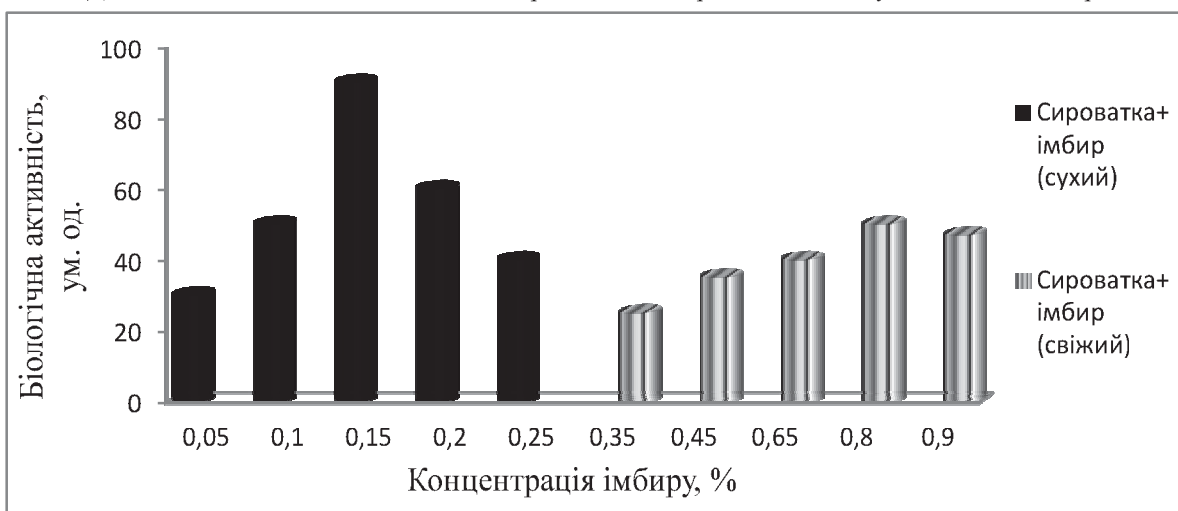


Рис. 2 – Біологічна активність сироватки з імбиром залежно від концентрації та виду імбиру

Експериментальні дані вказують на підвищення біологічної активності сироватки з імбиром (сухим) до концентрації 0,15 %, а далі біологічна активність із збільшенням концентрації імбиру зменшується, спостерігається явище антагонізму. При додаванні імбиру свіжого спостерігається плавне збільшення біологічної активності до внесення імбиру концентрацією 0,80 %, а потім поступове зменшення. Зважаючи на більш виражений синергетичний ефект при внесенні імбиру (сухого) 0,15 % рекомендовано вносити саме таку кількість у напій.

Визначення концентрації топінамбура для внесення у продукт наведено на рис. 3.

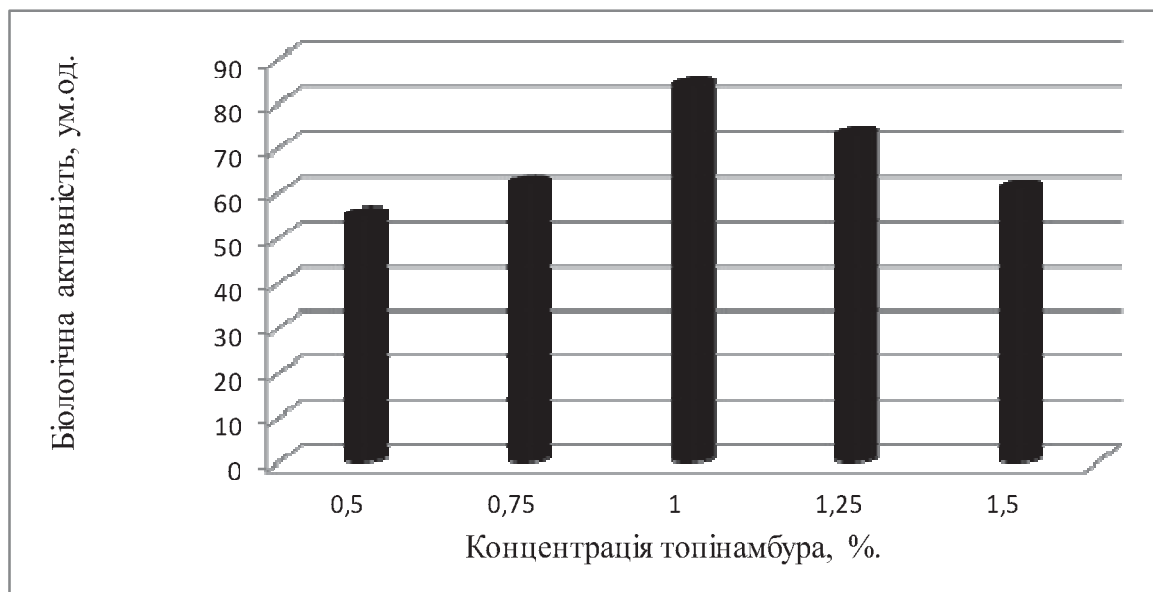


Рис. 3 – Біологічна активність сироватки з топінамбуром залежно від масової частки топінамбура

Наведена діаграма вказує на підвищення біологічної активності сироватки з топінамбуром до 1 %, далі спостерігається поступове зменшення її. Тому при виробництві напою дієтичного призначення рекомендовано вносити топінамбур у кількості 1 %.

Визначення масової частки цикорію для внесення у напій дієтичного призначення проводилося на основі визначення біологічної активності суміші цикорію та сироватки. Результати досліджень наведені на рис. 4.

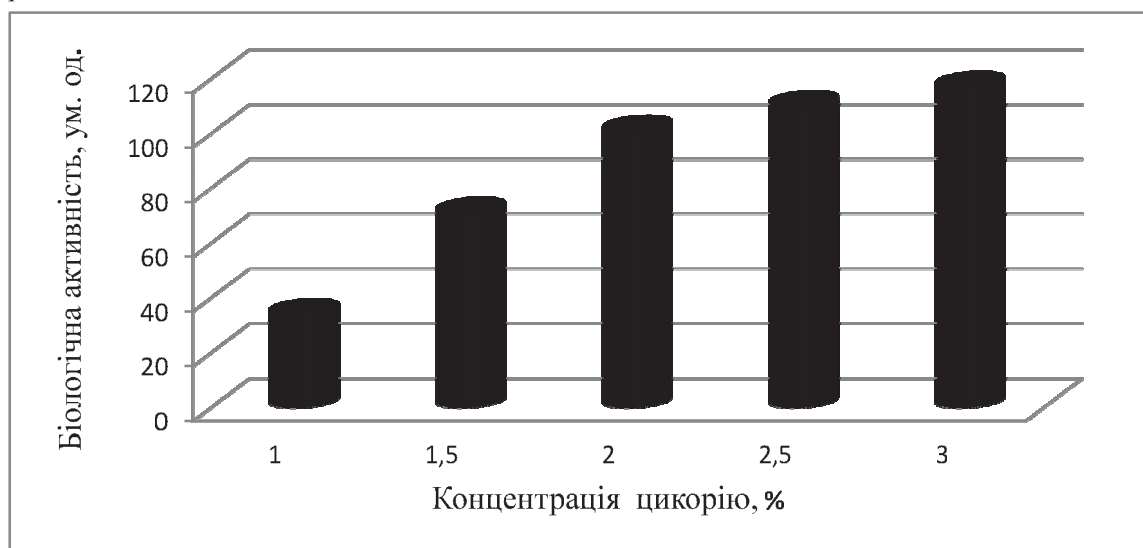


Рис. 4 – Біологічна активність сироватки з цикорієм залежно від концентрації цикорію

З рисунка видно, що біологічна активність сироватки з різною внесеною концентрацією цикорію збільшується спочатку різко, а потім поступово. Рекомендовано обрати 2 %, тому що це найбільш оптимальна концентрація за органолептичними властивостями.

Лимонний сік додавали як природний нутрицевтик, що має властивість пригнічувати запах та присмак сироватки.

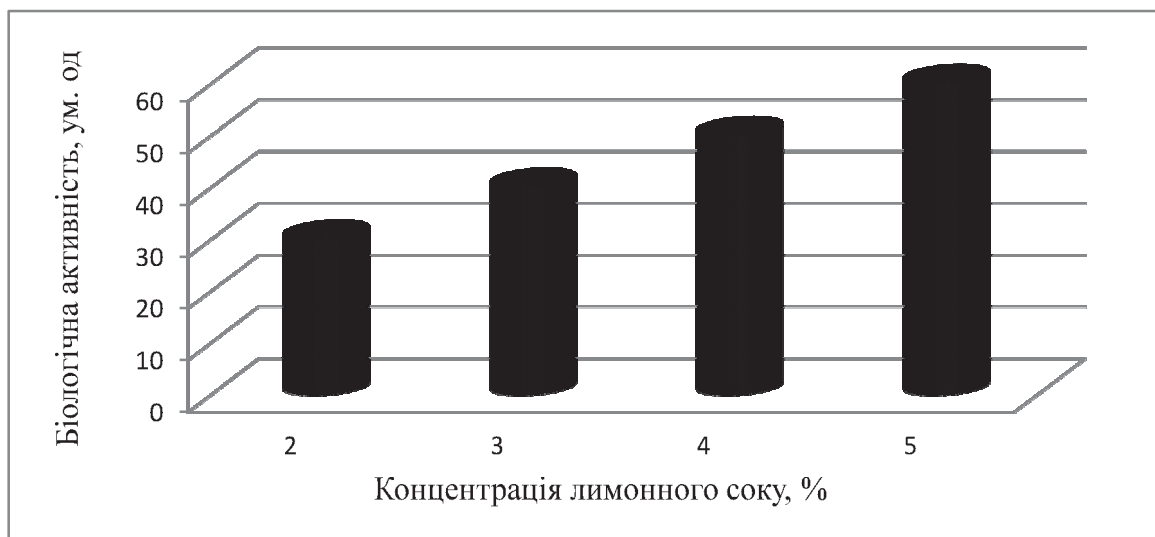


Рис. 5 – Біологічна активність сироватки з лимонним соком залежно від концентрації лимонного соку

З даних, наведених на рис. 5, випливає, що біологічна активність лимонного соку збільшується прямо пропорційно збільшенню його концентрації. За органолептичними властивостями найкращим був зразок, у якому масова частка лимонного соку сягала 4 %.

Порівняння біологічної активності водних та сироваткових розчинів з рослинною сировиною наведено на рис. 6.

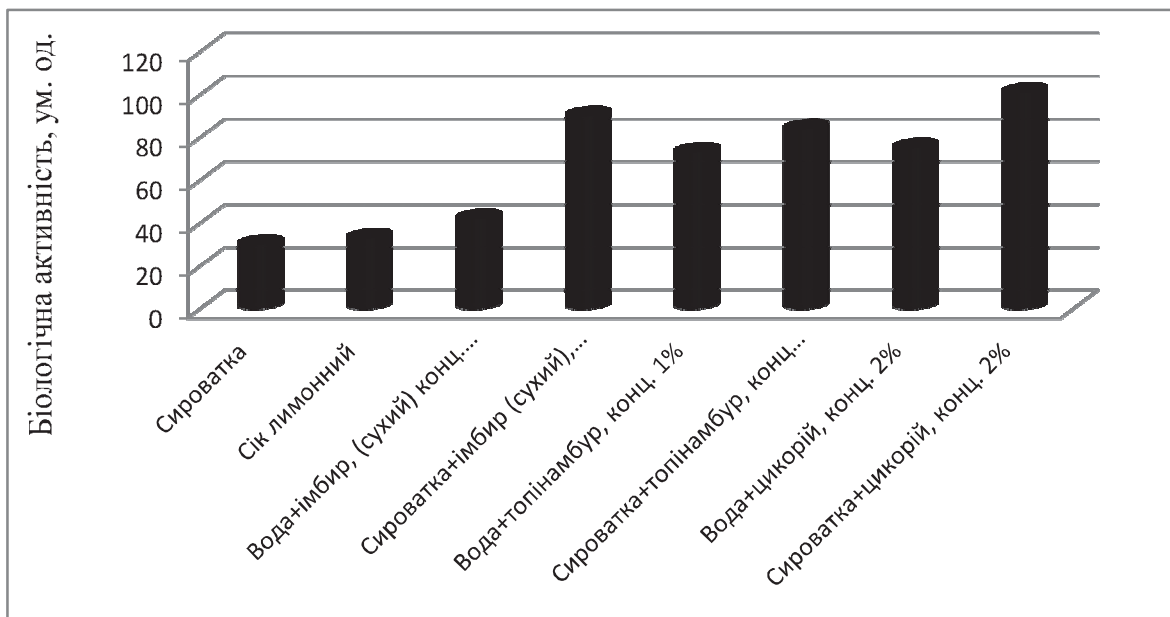


Рис. 6 – Біологічна активність водних та сироваткових розчинів з рослинною сировиною

Експериментальні дані вказують на збільшення біологічної активності сироватки при додаванні рослинної сировини. Водні рослинні екстракти мають меншу біологічну активність у порівнянні з екстрактами на основі сироватки. Тому розробка дієтичних напоїв на основі сироватки та рослинної сировини є доцільною.

Розроблено 3 види напоїв. Рецептури на напої представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Рецептури на сироваткові напої, кг/100 кг

Інгредієнти	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
сироватка	95,79	92,1	91,25
імбир	0,15	0,15	–
лимонний сік	4,00	4,00	4,00
стевія	0,06	–	–
топінамбур	–	1,00	–
цикорій	–	–	2,00
фруктоза	–	2,75	2,75
Разом	100,00	100,00	100,00

На рис. 7 наведена біологічна активність розроблених напоїв.

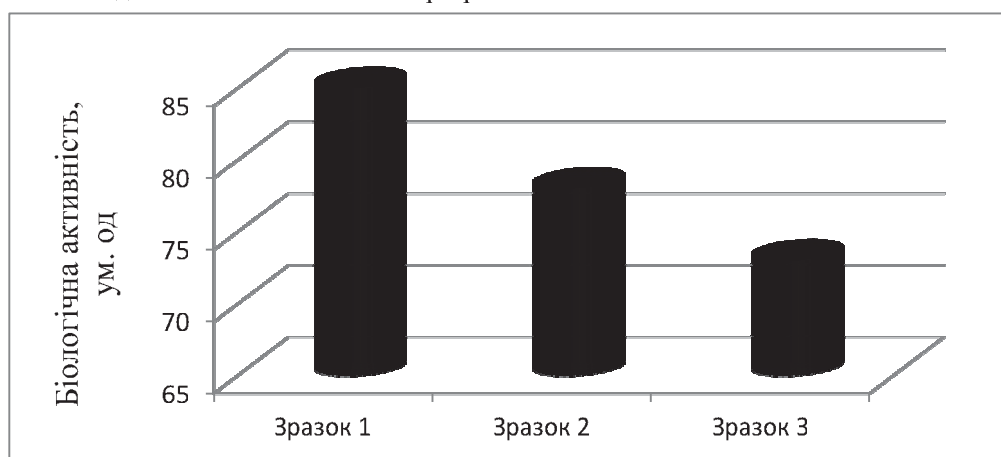


Рис. 7 – Біологічна активність сироваткових напоїв

При визначенні біологічної активності напоїв дієтичного призначення було виявлено, що виникає антагоністичний ефект при сумісному використанні комплексів БАР, причому антагонізм виявляється в усіх трьох зразках.

Але у порівнянні з сироваткою біологічна активність зразків збільшується в 2,4 – 2,7 рази.

Розрахунок коефіцієнтів вагомості та побудову оціночної шкали якості зразків наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Оціночна шкала якості зразків напоїв та їх складників

Показник	Коефіцієнт вагомості	Максимальна оцінка	Оціночна шкала рівня якості, бали				Бали для напоїв		
			відмінно	добре	Задовільно	нижче задовільного	I	II	III
1. Зовнішній вигляд									
1.1. Наявність осаду	2	10	10	8	6	4	8	6	10
1.2. Колір	2	10	10	8	6	4	10	8	10
2. Аромат									
2.1. Тип	4	20	20	16	12	8	16	12	16
2.2. Інтенсивність	3	15	15	12	9	6	12	12	12
3. Смак									
3.1. Тип	5	25	25	20	15	10	20	20	25
3.2. Інтенсивність	4	20	20	16	12	8	20	16	20
Разом	20	100	100	80	60	40	86	74	93

Згідно з табл. 2, узагальнювальний показник якості, який відповідає відмінній якості, знаходиться в межах від 100 до 80 балів, добрий – від 80 до 60 балів, задовільний – від 60 до 40 балів. Оцінка менша за 40 балів відповідає нижче задовільній якості.

За отриманими результатами можна зробити висновок, що зразки I та III відповідають відмінній якості, а зразок II – добрий.

У роботі детально охарактеризована сировина і її властивості; обґрунтовано раціональні співвідношення інгредієнтів у напоях на основі сироватки; отримані експериментальні дані щодо впливу рослинних інгредієнтів на біологічну активність напоїв на основі молочної сироватки; розроблені рецептури нових дієтичних напоїв на основі сироватки.

На підставі наукових досліджень отримані дані, які можуть бути основою впровадження рецептур у молочної промисловості. Доведено можливість підвищення харчової цінності продуктів за рахунок збагачення напоїв вітамінами та іншими речовинами, джерелом яких є сироватка і рослинна сировина.

Результати досліджень підтверджують можливість використання молочної сироватки як основи для отримання напоїв.

Література

1. Блинникова О.М. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров: Учебное пособие. – Мичуринск: Изд. МичГАУ, 2007. – 234 с.
2. Кородецкий А. Стевия – шаг в бессмертие. – СПб.: Издательский дом «Питер», 2005. – 19 с.
3. Самченко О.Н., Чижикова О.Г. Использование пряностей семейства Имбирные в качестве источника биологических активных веществ в изделиях из муки /Вестник ТГЭУ. – 2008. – №4. – С.67–72.
4. Товароведение и переработка лекарственно-технического сырья в БАД: Учебное пособие / Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарская, В.В. Яницкий, Сати Ясин Ахмед Аль Далаин; Харьк. гос. ун-т питания и торговли; Госуд. департамент продовольствия Минагропром Укр. – Харьков; Киев, 2003. – 306 с.: ил. 37, табл. 7. Библиогр.: 14 наим.
5. Токаев, Э.С. Обзор современного рынка функциональных напитков /Э.С. Токаев, Е.Н. Баженова// Пиво и напитки. – 2007. – № 4. – С. 4–8.
6. Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века. – Киев-Иркутск, 1990.
7. Храмов А.Г., Василисин С.В. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. – Т. 5: Продукты из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 576 с.
8. Чекман И.С., Липкан Г.Н. Растительные лекарственные средства. – Киев: «Колос», «ИТЭМ», 1993. – 384 с.