

DETERMINATION OF QUALITY INDICATORS OF SOFT DRINK WITH POMELO JUICE AND OPTIMIZATION OF ITS COMPONENT COMPOSITION

N. Popova, T. Mysiura, A. Gavor

National University of Food Technologies

Key words:

Soft drinks

Component composition

Pomelo juice

Optimization

Quality indicators

Article history:

Received 15.01.2021

Received in revised form
29.01.2021

Accepted 12.02.2021

Corresponding author:

N. Popova

E-mail:

Nata_2506@nuft.edu.ua

ABSTRACT

The fast pace of life, constant stress, poor ecology require saturation of the human body with vitamins and trace elements. In such conditions, it is the best to drink juices or soft drinks that contain them. They provide the human body with all physiologically active substances. The introduction of fruit juices in the composition of beverages promotes the formation of original taste and nutritional value. The use of juices together with extracts and infusions of plant raw materials in beverages enhances their nutritional value due to the variety of physiologically significant substances.

A prescription composition of the drink based on pomelo juice and mint extract with improved vitamin composition was developed in the paper and quality indicators were described.

The first step was to develop and study the formulation of a soft drink with pomelo juice and mint extract with a complete analysis of the effects of the components on the human body and compliance with acceptable consumption standards. For this purpose, a profilogram of organoleptic parameters of experimental samples of the drink with pomelo juice and mint extract was constructed. A comprehensive indicator of the quality of the drink with different ratios of water, the amount of pomelo juice and the amount of mint extract was calculated. The response surfaces of a statistical mathematical model of the dependence of a complex indicator of the quality of a soft drink on the amount of pomelo juice and the amount of mint extract were constructed.

In order to find the optimal ratio of the component composition, a local optimum was found for the complex quality indicator of the soft drink. Solving the complex system of equations allowed to establish optimal parameters of the ratio of the components of the drink, which provided the optimal values of the complex quality indicator.

The next stage of work was the production of a test sample of the product with the subsequent determination of organoleptic and physico — chemical parameters in accordance with the requirements of current regulations.

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПОЮ ІЗ СОКОМ ПОМЕЛО ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЙОГО КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ

Н. В. Попова, Т. Г. Мисюра, А. І. Гавор

Національний університет харчових технологій

Швидкий ритм життя, постійні стреси, погана екологія вимагають насичення організму людини вітамінами та мікроелементами, тому варто вживати соки або безалкогольні напої, що забезпечують організм людини всіма фізіологічно активними речовинами. Введення плодових соків до складу напоїв сприяє формуванню оригінального смаку і підвищенню харчової цінності. Вміщені в соках вуглеводи (моносахариди, пектинові речовини) спільно з мікро- та макроелементами, дубильними речовинами, органічними кислотами позитивно впливають на організм людини, зміцнюючи захисні сили і збагачуючи його енергетичний запас. Використання соків з екстрактами і настоями рослинної сировини в складі напоїв підсилює їх харчову цінність за рахунок різноманіття фізіологічно значущих речовин.

У статті розроблено рецептурну композицію напою на основі соку помело та екстракту м'яти з покращеним вітамінним складом і надано характеристику її показникам якості.

Досліджено рецептуру безалкогольного напою із соком помело й екстрактом м'яти з повним аналізом впливу складових на організм людини і відповідності допустимим нормам споживання. Для цього побудовано профілограму органолептичних показників дослідних зразків напою із соком помело й екстрактом м'яти. Розраховано комплексний показник якості напою з різними співвідношеннями води, кількості соку помело і кількості екстракту м'яти. Побудовано поверхні відгуку статистичної математичної моделі залежності комплексного показника якості безалкогольного напою від кількості соку помело і кількості екстракту м'яти.

З метою знаходження оптимального співвідношення компонентного складу знайдено локальний оптимум за комплексним показником якості безалкогольного напою. Розв'язання складеної системи рівнянь дало змогу встановити оптимальні параметри співвідношення компонентів напою, що забезпечило оптимальні значення комплексного показника якості.

Виготовлено пробний зразок продукту з подальшим визначенням органолептичних і фізико-хімічних показників відповідно до вимог чинної нормативної документації.

Ключові слова: безалкогольні напої, компонентний склад, сік помело, оптимізація, показники якості.

Постановка проблеми. Група безалкогольних напоїв об'єднує різноманітні за сировиною, складом, властивостями і технологіями отримання напої, які

вгамовують спрагу й освіжають. До безалкогольних напоїв відносяться мінеральні води, плодово-ягідні безалкогольні напої і кваси, які володіють певною харчовою і біологічною цінністю. Харчову цінність безалкогольним напоям додають цукристі речовини; біологічну — вітаміни, мінеральні речовини; освіжаючу дію — вуглекислота й органічні кислоти, що додаються або утворюються в процесі приготування напоїв. Багато безалкогольних напоїв мають профілактичні або лікувальні властивості.

Сокомісткі напої готують з використанням натуральної сировини — соків, сиропів, екстрактів, настоїв. Вони відрізняються повним смаком, гармонійним і природним ароматом, збалансованим співвідношенням кислот і цукру. Їх випускають солодкими — 10—12% цукру і зі зниженою солодкістю — 6—8%.

Безалкогольні напої з вмістом соку є важливим продуктом харчування. Вони забезпечують організм людини всіма фізіологічно активними речовинами: вітамінами, макро- і мікроелементами, поліфенолами, ароматичними та біологічно активними речовинами (БАР), харчовими волокнами, до яких відносяться і пектинові речовини [1]. Організм людини може існувати за умов постійного обміну поживних речовин і води. Обмін води і пов'язані з ним фізіологічні та біохімічні процеси мають винятково важливе значення для життя людини. Напої на основі фруктових соків компенсують потребу організму у воді й, водночас, поповнюють корисними харчовими елементами.

Швидкий ритм життя, постійні стреси, погана екологія вимагають багато вітамінів, особливо групи А, В, С; їх нестача призводить до різних патологій. Сокові напої містять велику кількість вітамінів і мікроелементів, яких так потребує наш організм. В Україні один з найпоширеніших соків — яблучний [2].

До складу соку помело входить широкий набір вітамінів (А, С, В₁, В₅), мінералів (кальцій, калій, залізо, фосфор, натрій), клітковина, ефірні масла й органічні кислоти. Дієтологи відносять цей продукт до корисних і рекомендують вживати його при дотриманні дієти. Пов'язано це зі здатністю помело прискорювати обмінні процеси, що, у свою чергу, призводить до спалювання жирових відкладень і зниження ваги [3].

Великий вміст у соку помело вітаміну С підвищує опірність організму, допомагає боротися з вірусами і бактеріями, особливо взимку і в міжсезоння. Його також вживають для зниження тиску, профілактики утворення тромбів у судинах і пухлин.

Не варто вживати цей продукт у разі алергії на citrusові. Також не потрібно зловживати напоєм із соком помело при виразці шлунку, виразці дванадцятипалої кишки і підвищеній кислотності шлунку.

Головне «багатство» екстракту м'яти — велика кількість ментолу. Він надає рослині характерний приємний аромат. Процентний вміст цієї ефірної олії — близько 5...6%. Але ці показники нестабільні і залежать від того, в яких умовах була вирощена трава, в який час зібрана. Найкраще м'яту збирати у квітні-вересні, в ідеалі — до цвітіння. Також активними компонентами м'яти є дубильні речовини, каротин, вітамін С, ефіри [5].

Екстракт м'яти допомагає:

- нормалізувати роботу кишечника;

- протистояти зростанню хвороботворних бактерій;
- не допускати здуття живота;
- покращувати захисні функції печінки;
- запобігати утворенню каменів у жовчному міхурі та протоках;
- допомагати відтоку жовчі;
- усувати нудоту, печію;
- знижувати занадто високу кислотність шлунку;
- запобігати появі виразок;
- покращувати роботу нирок і жовчного міхура [6].

Протипоказань до застосування засобів на основі екстракту м'яти небагато. Їх треба з обережністю вживати людям з алергією, матерям-годувальницям, гіпотонікам, вагітним, а також тим, у кого низький тонус вен. При лікуванні малюків використання м'яти допускається тільки невеликими дозами. Також обережними з м'ятою треба бути чоловікам — може знизитися потенція.

Мета дослідження: розроблення рецептурної композиції на основі соку помело та екстракту м'яти з покращеним вітамінним складом і характеристика її показників якості.

Матеріали і методи. Безалкогольний напій із соком помело й екстрактом м'яти виготовляється відповідно до вимог «ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» згідно з рецептурами та технологічними інструкціями, затвердженими в установленому порядку, з дотриманням санітарних норм і правил. За органолептичними показниками безалкогольні напої повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 1.

Таблиця 1. Органолептичні показники безалкогольного напою

Назва показника	Характеристика освітлених напоїв
Зовнішній вигляд і консистенція	Прозора рідина. Дозволено незначну опалесценцію
Смак і аромат	Добре виражені, притаманні певному виду відновленого соку. Сторонні присмаки і запахи не дозволено
Колір	Однорідний за всією масою, властивий кольору однойменних натуральних соків. Дозволено більш темні відтінки в соках зі світлозабарвлених фруктів і незначне знебарвлення соків із темнозабарвлених фруктів

За фізико-хімічними показниками безалкогольні напої повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.

Таблиця 2. Фізико-хімічні показники безалкогольного напою

Назва показника	Значення показника	Метод контролювання
Масова частка сухих речовин, %	Від 0 до 20,0 включно	ДСТУ 4855
Кислотність, см ³ , 1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ напою	Від 1,0 до 15,0	ДСТУ 7102

Показники безпечності безалкогольних напоїв відповідають вимогам, зазначеним у табл. 3.

Таблиця 3. Показники безпечності безалкогольних напоїв

Показники, інгредієнти тощо	Норматив ДсанПіН 2.2.4-171-10	Одиниці виміру
Загальне мікробне число	< 100	КУО/см ³
Загальні коліформи	Відсутні	КУО в 100 см ³
<i>E. coli</i>	Відсутні	КУО в 100 см ³
Ентерококи	Відсутні	КУО в 100 см ³
Хлор залишковий вільний	< 0,5	мг/дм ³
Окиснюваність	< 0,5	мг/дм ³
Сухий залишок	< 1000, < 1500	мг/дм ³
Жорсткість загальна	< 7,0/10,00	ммоль/дм ³

3 фізико-хімічних показників визначали вміст сухих речовин і кислотність.

1. Пікнометричний метод (ДСТУ 4855:2007. Продукція безалкогольної промисловості. Методи визначення сухих речовин. [Чинний від 01.01.2009]). Метод передбачає визначення відносної густини випробовувальної рідини за допомогою пікнометра після проведення в пробі продукції (крім концентрату квасного суслу і колеру) повної інверсії і знаходженні масової частки сухих речовин.

2. Рефрактометричний метод (ДСТУ 8402:2015. Продукти перероблення фруктів та овочів. Рефрактометричний метод визначання вмісту розчинних сухих речовин. [Чинний від 01.07.2017]). Метод передбачає визначення масової частки сухих речовин випробовувальної рідини за шкалою рефрактометра за температури 20°C після проведення в пробі продукції повної інверсії. Метод застосовують для визначення масової частки сухих речовин у безалкогольних напоях, сироплах, концентратах і екстрактах квасів.

3. Визначення титрованої кислотності (ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. [Чинний від 01.07.2009]). Метод засновано на титруванні лугом усіх кислот, що знаходяться в напої.

4. Визначення активної кислотності (ДСТУ EN 1262:2007. Методи визначення рН розчинів чи дисперсій (EN 1262:2003, IDT). [Чинний від 01.01.2009]). Для визначення активної кислотності використовують напій, звільнений від вуглекислоти за методикою аналізу масової частки сухих речовин. Визначення проводять потенціометричним методом на РН-метрі ЛПУ-01 або іншої марки.

5. Визначення сухого залишку (ДСТУ 4069:2016. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. [Чинний від 01.05.2017]). Кількість сухого залишку залежить від кількості розчинених солей у напої. Виконують шляхом випаровування рідини на водяній бані з подальшим зважуванням залишку.

Результати і обговорення. Першим етапом робити є розробка та дослідження рецептури безалкогольного напою із соком помело й екстрактом м'яти з повним аналізом впливу складових на організм людини і відповідності допустимим нормам.

Наступний етап — це виготовлення пробного зразка продукту з подальшим визначенням органолептичних і фізико-хімічних показників. Далі передбачається опрацювання технології виробництва безалкогольного сокового напою на підприємстві.

Перелік інгредієнтів, які використовували для створення продукту, та основні нормативні документи, що регламентують показники якості, наведено у табл. 4.

Таблиця 4. Перелік інгредієнтів

Інгредієнт	Нормативний документ
Вода питна	ДСТУ 7525:2014. Вимоги та методи контролювання якості питної води. [Чинний від 01.02.2015]
Цукор білий	ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. технічні умови. [Чинний від 29.06.2006]
Сік помело	ДСТУ 7159:2010. Соки відновлені. Загальні технічні умови. [Чинний від 01.10.2011].
Лимонна кислота	ДСТУ ГОСТ 908:2006. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови. [Чинний від 01.01.2007].
Екстракт м'яти	ДСТУ ISO 9235:2005. Сировина ароматична натуральна. [Чинний від 01.10.2007].

Кількість лимонної кислоти незначна і майже не впливає на смак, тому при дослідженнях не враховується.

Для побудови матриці планування експерименту визначимо основні фактори і рівні їх варіювання, які наведені в табл. 5 і 6.

Таблиця 5. Рівні факторів дослідження та інтервали їх варіювання

	Кількість соку помело, мл	Кількість екстракту м'яти, мл	Кількість води, мл
Код	x_1	x_2	x_3
Основний рівень (кодоване значення 0)	30	10	60
Інтервал варіювання	10	5	20
Нижній рівень (кодоване значення -1)	20	5	40
Верхній рівень (кодоване значення +1)	40	15	80

Таблиця 6. Матриця експерименту за D-оптимальним планом

№ експерименту	Рівні факторів у виразі					
	Кількість соку помело, мл		Кількість екстракту м'яти, мл		Кількість води, мл	
	Кодованому	Натуральному	Кодованому	Натуральному	Кодованому	Натуральному
1	-1	20	+1	15	0	60
2	+1	40	-1	5	+1	80
3	+1	40	+1	15	-1	40
4	+1	40	-1	5	-1	40
5	+1	40	+1	15	+1	80
6	-1	20	0	10	+1	80
7	0	30	-1	5	+1	80
8	0	30	0	10	0	60
9	-1	20	-1	5	0	60
10	+1	40	0	10	-1	40

Якість продукції є ключовою проблемою всіх галузей харчової промисловості. Органолептичний аналіз дає змогу швидко і просто оцінити якість, виявити

відхилення від технології виробництва, що, у свою чергу, надає можливість оперативного вживати заходів щодо усунення недоліків. Об'єктом дослідження є безалкогольний напій із соком помело й екстрактом м'яти.

За матрицею експерименту (табл. 6) було виготовлено зразки напою, органолептична оцінка яких наведена в табл. 7, профілограма наведена на рис. 1.

Таблиця 7. Балова шкала органолептичних показників

Зразок	Опис показника	Кількість балів
1	2	3
Зовнішній вигляд і консистенція (максимальний бал — 5)		
Зразок 1	Мутна рідина, незначний осад на дні тари	4
Зразок 2	Прозоро-мутна рідина, незначний осад на дні тари	5
Зразок 3	Мутна рідина, незначний осад на дні тари	4
Зразок 4	Прозоро-мутна рідина, незначний осад на дні тари	5
Зразок 5	Мутна рідина, незначний осад на дні тари	4
Зразок 6	Прозоро-мутна рідина, незначний осад на дні тари	5
Зразок 7	Прозоро-мутна рідина, незначний осад на дні тари	5
Зразок 8	Прозоро-мутна рідина, незначний осад на дні тари	5
Зразок 9	Прозоро-мутна рідина, незначний осад на дні тари	5
Зразок 10	Прозоро-мутна рідина, незначний осад на дні тари	5
Смак і аромат (максимальний бал — 5)		
Зразок 1	Сильно виражений смак соку помело, слабо виражений смак екстракту м'яти, без сторонніх присмаків і запахів	2
Зразок 2	Добре виражений, притаманний соку помело й екстракту м'яти смак, без сторонніх присмаків і запахів	5
Зразок 3	Сильно виражений смак соку помело, слабо виражений смак екстракту м'яти, без сторонніх присмаків і запахів	2
Зразок 4	Сильно виражений смак м'яти, слабо виражений смак соку помело, без сторонніх присмаків і запахів	3
Зразок 5	Сильно виражений смак соку помело, слабо виражений смак екстракту м'яти, без сторонніх присмаків і запахів	4
Зразок 6	Добре виражений, притаманний соку помело й екстракту м'яти смак, без сторонніх присмаків і запахів	5
Зразок 7	Слабо виражений, притаманний соку помело й екстракту м'яти смак, без сторонніх присмаків і запахів	4
Зразок 8	Сильно виражений смак м'яти, слабо виражений смак соку помело, без сторонніх присмаків і запахів	3
Зразок 9	Сильно виражений смак м'яти, слабо виражений смак соку помело, без сторонніх присмаків і запахів	3
Зразок 10	Слабо виражений, притаманний соку помело й екстракту м'яти смак, без сторонніх присмаків і запахів	4
Колір (максимальний бал — 5)		
Зразок 1	Однорідний за своєю масою, переважає забарвлення в соку помело	4
Зразок 2	Однорідний за своєю масою, властивий соку помело, незначний відтінок екстракту м'яти	5
Зразок 3	Однорідний за своєю масою, переважає забарвлення соку помело	4

Продовження таблиці 7

1	2	3
Зразок 4	Однорідний за своєю масою, переважає забарвлення соку помело	3
Зразок 5	Однорідний за своєю масою, переважає забарвлення соку помело	4
Зразок 6	Однорідний за своєю масою, властивий соку помело, незначний відтінок екстракту м'яти	5
Зразок 7	Однорідний за своєю масою, властивий соку помело, незначний відтінок екстракту м'яти	5
Зразок 8	Однорідний за своєю масою, властивий соку помело, незначний відтінок екстракту м'яти	5
Зразок 9	Однорідний за своєю масою, переважає забарвлення в соку помело	3
Зразок 10	Однорідний за своєю масою, властивий соку помело, незначний відтінок екстракту м'яти	5

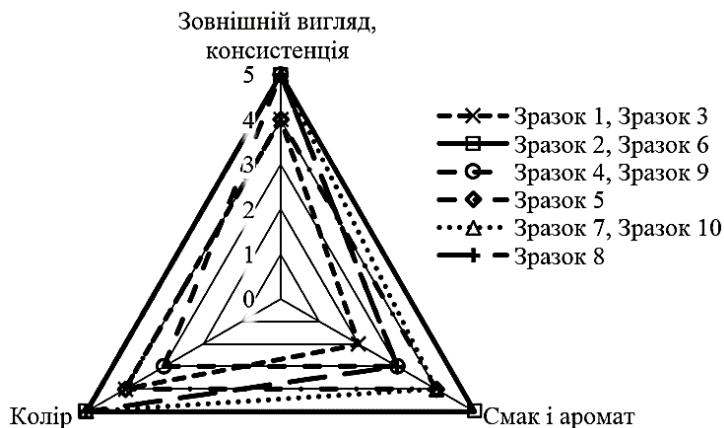


Рис. 1. Профілограф органолептичних показників дослідних зразків напою із соком помело й екстрактом м'яти

З огляду на дані з табл. 7 розрахуємо коефіцієнт вагомості, який допоможе визначити комплексний показник якості продукції.

Таблиця 8. Розрахунок коефіцієнтів вагомості

№ експерта	Коефіцієнт вагомості M_i показника властивостей			
	P_1	P_2	P_3	SM_i
1 експерт	0,3	0,5	0,2	1,0
2 експерт	0,3	0,6	0,1	1,0
3 експерт	0,2	0,5	0,3	1,0
4 експерт	0,4	0,4	0,2	1,0

Комплексний показник якості продукції — показник, що відноситься до кількох її властивостей. Показник якості продукції — кількісна характеристика однієї або кількох властивостей продукції, які визначають її якість і розглядаються стосовно певних умов її створення і споживання.

Розрахунок комплексного показника якості проводився за формулою:

$$K = M_1 \frac{P_1}{P_1^6} + M_2 \frac{P_2}{P_2^6} + M_3 \frac{P_3}{P_3^6}.$$

Результати розрахунків наведено в табл. 9.

Таблиця 9. Значення коефіцієнтів вагомості для зразків

Номер зразка	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значення комплексного показника якості	0,6	1,0	0,6	0,72	0,6	1,0	0,9	0,8	0,72	0,9

Оцінка «відмінно» — зразки 2, 6, 7, 10.

Оцінка «добре» — зразок 8.

Оцінка «задовільно» — зразки 1, 3, 4, 5, 9.

Об'єднавши табл. 2 і табл. 7, отримаємо матрицю планування *D*-оптимального плану (табл. 10).

Таблиця 10. Матриця результатів експерименту D-оптимального плану

№ експерименту	Рівні факторів			Y комплексного показника якості
	x ₁ кількість соку помело	x ₂ кількість екстракту м'яти	x ₃ кількість води	
1	20	15	60	0,6
2	40	5	80	1,0
3	40	15	40	0,6
4	40	5	40	0,72
5	40	15	80	0,6
6	20	10	80	1,0
7	30	5	80	0,9
8	30	10	60	0,8
9	20	5	60	0,72
10	40	10	40	0,9

У результаті розрахунків отримаємо адекватну статистичну модель:

$$K = 1,2345 - 0,019x_1 + 0,0003x_1^2 + 0,1371x_2 - 0,0079x_2^2 - 0,0265x_3 + 0,00025x_3^2.$$

Поверхні відгуку наведені на рис. 2.

З метою знаходження оптимального співвідношення компонентного складу визначено локальний оптимум за комплексним показником якості:

$$\begin{cases} 20 \leq x_1 \leq 40; \\ 5 \leq x_2 \leq 15; \\ 40 \leq x_3 \leq 80; \\ 1,234483 - 0,018966x_1 + 0,000303x_1^2 + 0,137102x_2 - \\ - 0,007945x_2^2 - 0,026534x_3 + 0,000247x_3^2 \geq 0 \\ 1,234483 - 0,018966x_1 + 0,000303x_1^2 + 0,137102x_2 - \\ - 0,007945x_2^2 - 0,026534x_3 + 0,000247x_3^2 \leq 1. \end{cases}$$

Розв'язання наведеної системи рівнянь дало змогу встановити такі оптимальні

параметри: $x_1 = 40$, $x_2 = 7,5$, $x_3 = 80$, що забезпечить оптимальні значення комплексного показника якості $K:K = 1$.

Отримуємо оптимальне співвідношення компонентів напою: кількість соку помело — 40 мл, кількість екстракту м'яти — 7,5 мл, кількість води — 80 мл. У перерахунку на 1 л: кількість соку помело — 315 мл, кількість екстракту м'яти — 60 мл, кількість води — 625 мл.

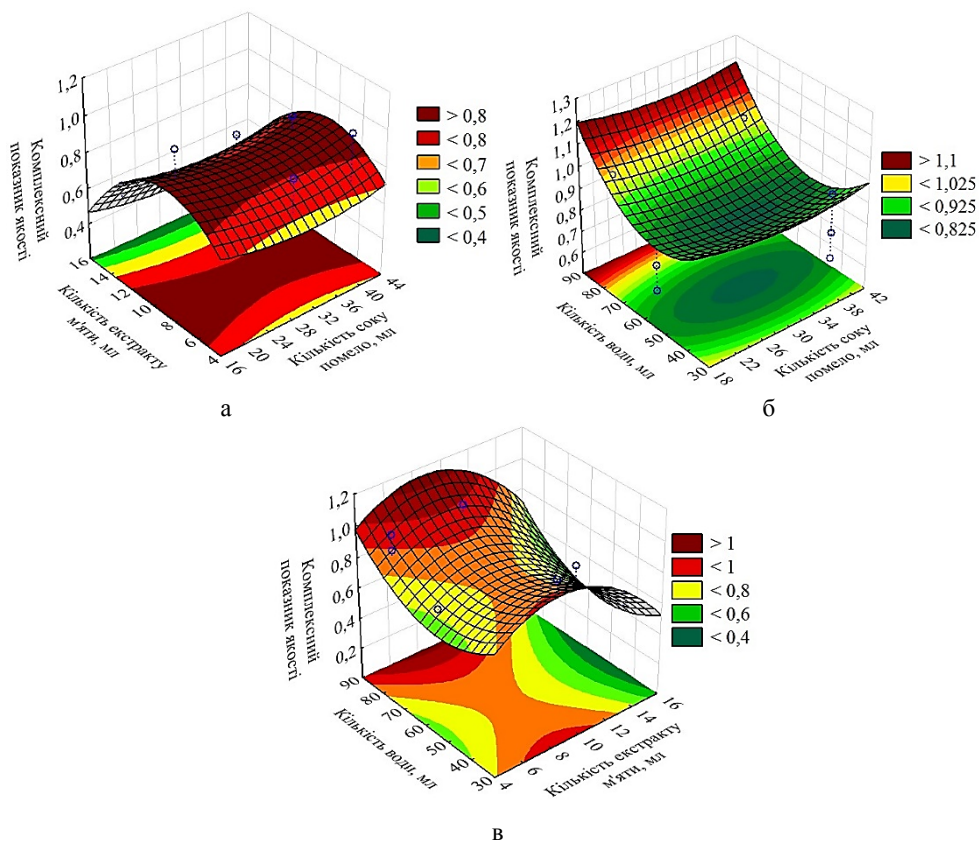


Рис. 2. Поверхні відгуку статистичної математичної моделі залежності комплексного показника якості від:

- а — кількості соку помело x_1 і кількості екстракту м'яти x_2 при кількості води $x_3 = 60$ мл;
- б — кількості соку помело x_1 і кількості води x_3 при кількості екстракту м'яти $x_2 = 10$ мл;
- в — кількості екстракту м'яти x_2 і кількості води x_3 при кількості соку помело $x_1 = 30$ мл

Також визначені фізико-хімічні показники отриманого оптимального зразка безалкогольного напою, що наведені в табл. 11.

Отже, рецептура безалкогольного напою з розрахунку на 1 л продукту:

- вода — 625 мл;
- сік помело — 315 мл;
- екстракт м'яти — 60 мл;
- цукор — 5 г;
- лимонна кислота — 1 г.

Таблиця 11. Результати фізико-хімічних досліджень розробленого безалкогольного напою

Назва показника	Значення показника	Метод контролювання
Масова частка сухих речовин, %	18,3	ДСТУ 4855
Кислотність, см ³ , 1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ напою	12,0	ДСТУ 7102
Сухий залишок, г/дм ³	1,5	ДСТУ 4069:2016

Висновки

1. З використанням *D*-оптимального плану розроблено рецептуру безалкогольного напою із соком помело й екстрактом м'яти з повним аналізом впливу складових на організм людини і відповідності допустимим нормам споживання.

2. Побудовано профілографу органолептичних показників дослідних зразків напою із соком помело й екстрактом м'яти.

3. Розраховано комплексний показник якості напою з різними співвідношеннями води, кількості соку помело і кількості екстракту м'яти.

4. Побудовано поверхні відгуку статистичної математичної моделі залежності комплексного показника якості безалкогольного напою від кількості соку помело й кількості екстракту м'яти.

5. З метою знаходження оптимального співвідношення компонентного складу знайдено локальний оптимум за комплексним показником якості безалкогольного напою. Вирішення наведеної системи рівнянь дало змогу встановити оптимальні параметри співвідношення компонентів напою, що забезпечило оптимальні значення комплексного показника якості. Розраховано рецептуру напою на 1 л.

6. Виготовлено пробний зразок напою з подальшим визначенням органолептичних і фізико-хімічних показників відповідно до вимог чинної нормативної документації. Наступний етап дослідження передбачає опрацювання технології виробництва безалкогольного сокового напою на підприємстві.

Література

1. Самсонова А.Н. Плодово-ягодные и овощные соки. Москва: *Легкая и пищевая промышленность*, 1982. 472 с.
2. Петрович О. Огляд ринку сокової продукції в Україні. *Продукти харчування*. 2015. № 10. С. 41—50.
3. Fatlon B. Sinclair The grapefruit: its composition, physiology, and products. University of California, Division of Agricultural Sciences, 1972.
4. Домарецький В. А., Прибильський В. Л., Михайлов М. Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: підручник. Вінниця: Нова книга, 2005. 408 с.
5. Гойко І. Ю., Сімахіна Г. О. Перспективи використання дикорослої сировини для одержання безалкогольних напоїв антиоксидантної дії. *Наукові праці НУХТ*. 2014. Т. 20, № 6. С. 219—226.