**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра хімії**

Кваліфікаційна робота / проєкт магістра

на тему ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ФРУКТОВИХ СОКІВ УКРАЇНСЬКИХ ВИРОБНИКІВ

Виконала: студентка 2 курсу, групи 8.1021

спеціальності 102 Хімія освітньої програми Хімія Мазур А.А.

Керівник доцент, доцент, к.б.н. Корнет М.М.

Рецензент професор, професор, д.фарм.н. Омельянчик Л.О.

Запоріжжя 2022

|  |
| --- |
| Біологічний факультет |
| Кафедра хімії |
| Рівень вищої освіти магістр |
| Спеціальність 102 Хімія |
| Освітня програма Хімія |

|  |
| --- |
| **ЗАТВЕРДЖУЮ** |
| Завідувач кафедри хімії, д.б.н., проф. |
|  О.А. Бражко |
|  |  |  |  |  |  | «28» | жовтня | 2021 року |  |
| **З А В Д А Н Н Я**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТЦІ |
| Мазур Ангеліни Анатоліївни |
| 1. Тема роботи | Показники якості фруктових соків українських виробників |
|  |  |
| керівник роботи | Корнет Марина Миколаївна к.б.н., доцент |  |
| затверджена наказом ЗНУ від | « | 12 | » | липня | 2022 р. | № | 834-с |
| 2. Строк подання студентом роботи | 7 грудня 2022 року |  |  |
| 3. Вихідні дані до роботи | огляд літературних джерел на тему |  |
| Показники якості фруктових соків українських виробників. |
| 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно |
| розробити): | вивчити класифікацію та асортимент плодо-ягідних соків їх |
| хімічний склад та харчову цінність, дослідити фактори які формують та |
| зберігають якість апельсинових соків і вимоги до якості, визначити дефектита види фальсифікації апельсинових соків, провести оцінку якості 12 зразків |
| 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язковихкреслень): 2 рисунків, 14 таблиці. |

1. Консультанти розділів роботи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Розділ | Консультант | Підпис, дата |
| завданнявидав | завданняприйняв |
| 4 | Петруша Ю.Ю., к.б.н., доцент |  |  |

1. Дата видачі завдання 28.10.2021 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітки |
| 1. | Огляд літературних джерел. Написання відповідного розділу роботи. | жовтень 2021 −листопад 2021 | Виконано |
| 2. | Вивчення, засвоєння методик дослідження. Написання відповідного розділу роботи. | грудень 2021 −жовтень 2022 | Виконано |
| 3. | Засвоєння правил техніки безпеки під час виконання експериментальної частини. Написання відповідного розділу роботи. | травень 2022 −жовтень 2022 | Виконано |
| 4. | Проведення експериментальних досліджень. Оформлення результатів експерименту (таблиці, рисунки); написання відповідного розділу роботи. | травень 2022 −листопад 2022 | Виконано |
| 5. | Оформлення кваліфікаційної роботи. Передзахист роботи. | вересень − листопад 2022 | Виконано |
| 6. | Рецензування кваліфікаційної роботи | грудень 2022 | Виконано |
| 7. | Захист кваліфікаційної роботи | грудень 2022 | Виконано |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка |  | А.А. Мазур |
| Керівник роботи | D:\XXXX-x\Документи кафедри хімії\1ДОКУМЕНТЫ КОРНЕТ\Паспорт + Інд. код+реквізити\Підпис Корнет.jpg | М.М. Корнет |
| **Нормоконтроль пройдено** |
| Нормоконтролер |   | Ю.Ю. Петруша |

**РЕФЕРАТ**

У роботі 65 сторінок, 14 таблиць, 2 рисунки, було використано 50 літературних джерел, з них 12 іноземною мовою.

Об’єктом дослідження є апельсинові відновлені соки.

Предметом дослідження є асортимент і якість апельсинових соків, що реалізуються на ринку України.

Методами дослідження є порівняльного аналізу, спостереження, розрахунково-аналітичний метод, інструментальні (лабораторні) та органолептичні методи.

Дослідження та розробки: проведено оцінку якості плодово-ягідних соків експертним шляхом.

Елементи наукової новизни: розроблено систему оцінки якості плодово- ягідних соків.

Область можливого практичного застосування: формування асортименту плодово-ягідних соків.

Техніко-економічна, соціальна та/або екологічна значимість: впровадження розробок підвищить об'єктивність оцінки задоволеності споживачів, посилить орієнтацію на вимоги споживачів, що забезпечить підвищення якості продукції, що випускається.

Автор роботи підтверджує, що наведений у ній розрахунково- аналітичний матеріал правильно та об'єктивно відображає стан досліджуваного процесу, а всі запозичені з літературних та інших джерел теоретичні та методичні положення та концепції супроводжуються посиланнями на їх авторів.

ПЛОДОВО-ЯГОДНІ СОКИ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ, СИРОВИНА, ВИРОБНИЦТВО, УПАКУВАННЯ, МАРКУВАННЯ, КЛАСИФІКАЦІЯ, ЯКІСТЬ, ДЕФЕКТИ.

**ABSTRACT**

Thesis: 65 pages, 2 figures, 14 tables, 50 sources, of which 12 are in a foreign language

Key words: fruit and berry juices, chemical composition, nutritional value, raw materials, production, packaging, labeling, classification, quality, defects.

Object of research: orange reconstituted juices.

The subject of the study: the range and quality of orange juices sold on the market of Ukraine.

Research methods: comparative analysis, observation, calculation and analytical method, instrumental (laboratory) and organoleptic methods, questionnaires.

Research and development: evaluation of the quality and competitiveness of fruit and berry juices was carried out by experts.

Elements of scientific novelty: a system for evaluating the quality of fruit and berry juices has been developed.

Area of possible practical application: formation of an assortment of fruit and berry juices.

Technical-economic, social and (or) environmental significance: the implementation of developments will increase the objectivity of the assessment of consumer satisfaction, will strengthen the orientation to consumer requirements, which will ensure an increase in the quality of manufactured products.

FRUIT AND BERRY JUICES, CHEMICAL COMPOSITION, NUTRITIONAL VALUE, RAW MATERIALS, PRODUCTION, PACKAGING, LABELING, CLASSIFICATION, QUALITY, DEFECTS.

ЗМІСТ

[ВСТУП 8](#_bookmark0)

* 1. [ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ 11](#_bookmark1)
		1. [Класифікація та асортимент соків 11](#_bookmark2)
		2. [Хімічний склад та харчова цінність соків 16](#_bookmark3)

[1.3.Розробка виробництва соків 22](#_bookmark4)

* 1. [Особливості експертизи соків 30](#_bookmark5)
	2. [Фальсифікація та дефекти соків 33](#_bookmark6)
	3. [МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖННЯ 35](#_bookmark7)
		1. [Об'єкти дослідження 35](#_bookmark8)
		2. [Методи дослідження 39](#_bookmark9)
	4. [ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА 43](#_bookmark10)
		1. [Результати дослідження та їх обговорення 43](#_bookmark11)
		2. [Оцінка конкурентоспроможності досліджуваних зразків апельсинових соків](#_bookmark12)

[................................................................................................................................. 47](#_bookmark12) [4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЕДІЯЛЬНОСТІ В НАДЗВИЧАЙНИХ](#_bookmark13) [СИТУАЦІЯХ .......................................................................................................... 52](#_bookmark13)

[ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 56](#_bookmark14)

[ВИСНОВКИ 57](#_bookmark15)

[ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ 59](#_bookmark16)

[ДОДАТКИ 62](#_bookmark17)

ДОДАТОК А 63

ДОДАТОК Б 64

ДОДАТОК В 65

ДОДАТОК Г 66

ВСТУП

Фрукти та ягоди з давніх-давен використовуються в харчуванні. Вони відрізняються чудовим ароматом, високою харчовою цінністю та соковитістю.

З усіх видів плодово-ягідних консервів найкориснішими для людини є соки. Вони мають дуже високу харчову, смакову та біологічну цінність: містять у розчиненому та легко засвоюваному вигляді цукру (вуглеводи), вітаміни, мінеральні речовини, ферменти тощо. Біологічна цінність соків полягає ще й у тому, що вони сприяють більш повній засвоюваності жирів білків, вуглеводів, які надходять в організм з іншими харчовими продуктами

Деякі види сировини (плодів і ягід) мають дуже нетривалий термін зберігання у свіжому вигляді, мають погану транспортабельність. У переробленому вигляді їх можна використовувати тривалий час. Окремі культури мають плоди цінні в харчовому відношенні, але непривабливі на вигляд. Вся ця сировина можна переробити в сік [1].

Плодово-ягідні соки – це натуральні рідкі харчові продукти, які отримують зі свіжих, здорових, зрілих плодів та ягід. Більшість соку виділяється з плодів при пережовуванні. Решта сік виділяється з клітин у процесі перетравлення в шлунку та кишечнику. Тверді залишки плоду, які організмом людини не засвоюються, містять в основному целюлозу, протопектин, частину танінових та барвників. У соку містяться інші речовини, корисні для нашого організму, - цукру, кислоти, білкові речовини, ароматичні і барвники, вітаміни, солі мінеральні, мікроелементи.

Про цінність плодових та ягідних соків найкраще можна судити з багатства та різноманіття їх харчових та біологічних корисних складових частин. Вміст цукру в них коливається від 4-5 до 18-20%, калорійність відповідно від 35 до 75 ккал (на 100 г), кислот у соках 5-8 г/л, мінеральних солей 2,8-5 г/л , азотистих речовин 2,2 - 4 г/л.

Вітаміни, мінеральні солі, мікроелементи та інші речовини, що містяться в плодах і ягодах і, природно, в їх соках, - це ті речовини, без яких неможливе нормальне повноцінне харчування та правильний розвиток організму людини. Багато хто з них чинять на людину лікувальну дію або попереджають розвиток низки захворювань.

Шведський онколог професор Бервен вважає, що «... якщо 50 років тому у Швеції рак шлунка посідав перше місце у списку смертності від раку (більше 50 % хворих на рак), то сьогодні ця цифра різко впала і становить 17 % для чоловіків та 8 % для жінок". Він вважає, що таке зменшення пояснюється зміною умов харчування шведського населення. Якщо 50 років тому шведи харчувалися переважно м'ясною їжею, причому у більшості випадків у вигляді консервів та копченого м'яса, то сьогодні в їхній їжі переважають продукти з великою кількістю овочів та фруктів.

Сьогодні потужності підприємств, що виробляють плодово-ягідні соки, дозволяють випускати до 500 млн умовних банок (муб). Щорічне споживання сокової продукції України становить 300 муб.

В Україні посилено показники якості безпеки, що пред'являються до соків, що імпортуються і виробляються вітчизняними підприємствами. З цією метою розроблено нові стандарти, вимоги яких гармонізовані із європейськими. Приведені у відповідність до міжнародних вимог терміни та визначення сокової продукції.

На 1 липня 2021 року сокову продукцію (соки та нектари) за новими стандартами випускають 40 підприємств, а на 1 січня 2011 року виробників цієї продукції було 45. Перехід на нові стандарти проходить поступово, оскільки пов'язаний з дооснащенням виробництв недостатнім обладнанням, розробкою рецептур та режимів стерилізації Приватне унітарне підприємство

«Немирецький харчовий комбінат» та приватне унітарне підприємство

«Вітмарк-Україна» планують розпочати випуск соків після реконструкції, а завод фруктових напоїв "RYC" після надходження коштів на запуск виробництва.

Завод T.B. Fruit виробляє таку продукцію: фрукти, овочі та гриби оброблені; фруктове пюре; фрукти, овочі та гриби консервовані в жерстяних, скляних банках та інших упаковках; фрукти та овочі консервовані у скляних банках; овочі солоні та мариновані, оцет, маринади, приправи та соуси, кетчуп, соки, нектари фруктові, ягідні та овочеві, концентрати соків, соки з м'якоттю фруктові, соки фруктові підсолоджені, соки фруктові та овочеві стерилізовані.

Серед лідерів вітчизняного сокового виробництва - Росинка (2010 р. він виробив 21 млн. у. б.), Київський експериментальний плодоовочевий комбінат (5,9 млн.), «Витмарк-Україна» (3,1 млн.), «Pepsi Co» (3,3 млн.) та T.B. Fruit (2 млн.).

Хоча існуючі потужності вітчизняних підприємств дозволяють задовольнити потребу в соковій продукції в повному обсязі, соки, що імпортуються, займають більше половини всієї реалізованої продукції в Україні [2].

Мета роботи – провести товарознавчу характеристику та експертизу якості апельсинових соків.

Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

* + - 1. Вивчити класифікацію та асортимент плодово-ягідних соків.
			2. Дослідити хімічний склад та харчову цінність апельсинових соків.
			3. Розглянути вимоги до якості апельсинових соків.
			4. Вивчити можливі дефекти та види фальсифікації апельсинових соків.
			5. Провести оцінку якості 12 зразків апельсинових соків за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками безпеки.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

* 1. Класифікація та асортимент соків

Сік – рідкий продукт, незброджений, але здатний до бродіння, отриманий з їстівної частини доброякісних стиглих, свіжих або збережених свіжими завдяки охолодженню плодів, ягід шляхом механічного впливу, відповідний в основному по органолептичних, фізико-хімічних властивостях і харчової цінності. з масовою часткою плодової частини від 85 до 100 %, консервований фізичними способами, крім обробки іонізуючим випромінюванням, призначений для безпосереднього вживання або для промислової переробки [15].

В апельсиновому соку, містяться наступні незамінні амінокислоти: валін (C5H11NO2), ізолейцин (C6H13NO2), лізин (C6H14N2O2), метіонін (C5H11NO2S), треонін (C4H9NO3), фенілаланін (C9H11NO2), аргінін (C6H14N4O2), триптофан (C11H12N2O2), гістидин (C6H9N3O2), Калій (К), тіамін (C12H17N4OS+), фолієва кислота (C19H19N7O6), флавоноїди (С15Н10О2), лимонна кислота (С6Н8О7), антиоксидатний гесперидин (С28Н34О15), гідроксиметилфурфурол (С6Н6О3).

Аскорбінова кислота (С6Н8О6) – основна кислота апельсинового соку (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Вітамін С (g – Лактон 2,3-дегідро-L-гулонової кислоти)

Аскорбінова кислота (Вітамін С) – водорозчиний вітамін, широко розповсюджений в рослинній сировині.

Аскорбінова кислота - безбарвна кристалічна речовина (чутлива до дії вологи та повітря), без запаху, має кислий смак, добре розчинна у воді, розчин має рН = 2,1-2,6.Відповідно до ДСТУ 4283.1:2007, існує наступна класифікація соків. Залежно від виду сировини та застосовуваної технології соки виготовляють:

освітленими, неосвітленими з м'якоттю.

Освітлення соків виробляють таніном, желатином, глинами (бентонітом), потім фільтрують і розливають у скляний або кислототривкий посуд, пастеризують.

Випускають освітлені соки – вишневий, яблучний, гранатовий та ін. Виноградний відновлений сік виготовляють лише освітленим. Соки з цитрусових та тропічних плодів або з їх використанням виготовляють неосвітленими. Соки з м'якоттю виготовляють гомогенізованими.

Соки з м'якоттю отримують в результаті пропускання плодів та ягід через протирочну машину, без фільтрування та подальшої обробки. З м'якоттю випускають соки: абрикосовий, мандариновий, персиковий, сливовий [16].

Соки в залежності від використовуваної сировини класифікують:

без добавок, з цукром (з глюкозою, із фруктозою), вітамінізовані (з додаванням аскорбінової кислоти щонайменше 400 мг/кг).

Грушевий та виноградний соки виготовляють без додавання цукру (глюкози, фруктози). Залежно від способу консервування соки виготовляють: стерилізованими, пастеризованими.

Залежно від використовуваної сировини натуральні соки ділять на: однокомпонентні та купажовані.

Розрізняють такі групи соків: натуральні, соки із цукром, купажовані, концентровані, для дитячого та дієтичного харчування, соки прямого віджиму, соки цитрусових, сухий фруктовий сік.

1. до натуральних відносяться незброжені соки, вироблені з одного або декількох видів стиглих здорових фруктів без додавання цукру чи будь-яких інших компонентів. Ці соки бувають прозорими (освітленими), каламутними (неосвітленими) та з м'якоттю. Освітлені соки можна отримувати з будь-яких видів плодово-ягідної сировини.
2. соки з цукром (або з додаванням цукрового сиропу) виробляють із плодів та ягід з підвищеною кислотністю або з сировини з низькою цукристістю (найчастіше недозрілого). Соки з цукром випускають освітленими та неосвітленими; кількість доданої сахарози становить не більше 25% або цукрозамінників в еквівалентній кількості.
3. купажовані натуральні соки отримують шляхом додавання до основного соку з інших видів плодів і ягід до 35% (іноді змішування сировини виробляють до пресування з нього соку). Мета купажування – покращення органолептичних властивостей, харчової та біологічної цінності соків. Прикладом купажованих соків можуть служити яблучно-вишневий, яблучно- виноградний, яблучно-журавлинний, яблучно-брусничний [17].
4. до концентрованих відносять отримані зі стиглих здорових фруктів незброжені соки, з яких частково видалена органічна волога фізичним способом (переважно шляхом випарювання, а також шляхом виморожування та зворотного осмосу). Вони можуть бути додані: лимонна кислота, цукру і L-аскорбінова кислота. Вміст сухих речовин у концентрованому соку в 45-65 разів вище, ніж у вихідному, і коливається від 438 до 70%. Сік, відновлений з концентрату додаванням води в кількості, еквівалентній вихідному, відноситься до натурального. Він може бути освітленим та неосвітленим.

Сучасна техніка концентрування соків, що забезпечує збереження майже всіх біологічно активних, барвників і поживних речовин у поєднанні з уловлюванням та поверненням летких ароматичних речовин, дозволяє отримувати продукти, що мало відрізняються від натуральних соків.

Для концентрованих плодово-ягідних соків потрібно у 3–7 разів менше тари, транспортних засобів та складських приміщень порівняно із соками

одноразової концентрації. Концентровані соки добре і довго зберігаються без стерилізації та додавання консервантів, не замерзають при зниженні температури до –18 °С. Тому останніми роками соки експортуються переважно у концентрованому вигляді.

Екстракти – різновид згущених соків. Від концентрованих соків вони відрізняються тим, що їх одержують із натуральних освітлених та консервованих сірчистим ангідридом та сорбінової кислотою соків шляхом випарювання у вакуум-апаратах при температурі не вище 60 °С до концентрації сухих речовин від 44 до 62 %. Для вироблення екстрактів використовують тільки прозорі плодово-ягідні соки з мінімальним вмістом пектинових речовин та добре вираженим ароматом [18].

Залежно від вихідної сировини екстракти поділяються на вищий та перший сорти. Відновлюються у напої шляхом розведення водою до вмісту сухих речовин.

При органолептичній оцінці екстракти, як і концентровані соки, розводять водою у співвідношеннях за обсягом: виноградний 1:4,5; яблучний, грушевий, чорномородиновий 1:5,5; кисліші - у співвідношенні 1:6,5 і 1:8.

1. соки для дитячого харчування готують тільки вищого ґатунку з найбільш високоякісної плодово-ягідної сировини. Вони можуть бути натуральними, однокомпонентними, з цукром, з м'якоттю, з м'якоттю та цукром, купажованими. Мають коротші гарантійні терміни зберігання.
2. соки для дієтичного та профілактичного харчування виробляють із плодів та ягід з низьким вмістом сахарози. Вони призначені для хворих на діабет, для осіб, які страждають на ожиріння, в сік вводять некалорійні добавки та ін. Для підсолоджування соків використовують ксиліт або сорбіт. У маркуванні має бути напис: «Вживати відповідно до дієти».
3. фруктові нектари отримують шляхом змішування фруктового соку, протертої та гомогенізованої м'якоті фруктів (плодового пюре) або концентрованого фруктового соку з різною кількістю меду чи цукрового

сиропу. Масова частка фруктового соку чи пюре залежно від виду соку щонайменше 25-50 % [19].

1. сік прямого віджиму - це сік, отриманий безпосередньо з плодів або ягід віджимання, та/або центрифугуванням, та/або протиранням або іншим фізичним способом його вилучення [20].
2. соки цитрусових відносяться до полівітамінних напоїв, оскільки містять вітаміни С, Р, В1 та каротиноїди. Їх виробляють неосвітленими (натуральними та з цукром), одним товарним сортом. В асортименті соків цієї групи переважають апельсиновий, мандариновий та лимонний соки.
3. сухий фруктовий сік. У нього можуть бути додані натуральні леткі ароматичні компоненти з фруктового соку того ж виду, L-аскорбінова кислота (антиоксидант) та (або) лимонна кислота (підкислювач) або цукру. Відновлюють шляхом додавання необхідної кількості води [9].

Фруктові соки сухі (так звані фруктові порошки) виходять шляхом висушування розпилених згущених і гомогенізованих соків насіннячкових, кісточкових фруктів і ягід (наприклад, яблучного, вишневого, полуничного, малинового, апельсинового і т. д.) з додаванням носія (патоки) після цього вводиться відповідний фруктовий аромат, заправляється цукром та лимонною кислотою. Фруктові соки у порошках використовуються при виробництві концентратів фруктових напоїв у порошку, концентратів десертів, цукерок, кондитерських мас та різного типу поживних преларатів у порошку, таких як натуральні смакові добавки. Ці порошки зазвичай містять 25-40% висушеного соку.

Таким чином, в залежності від виду сировини та застосовуваної технології соки виготовляють освітленими, неосвітленими та з м'якоттю. Соки в залежності від використовуваної сировини класифікують на соки без добавок, з цукром (з глюкозою, з фруктозою) та вітамінізовані. Залежно від способу консервування соки виготовляють стерилізованими та пастеризованими. Від використовуваної сировини натуральні соки ділять на: однокомпонентні та купажовані. Розрізняють також такі групи соків:

натуральні; концентровані; для дитячого та дієтичного харчування; фруктові нектари; соки прямого віджиму; соки цитрусових; сухий фруктовий сік.

* 1. Хімічний склад та харчова цінність соків

При виробництві як освітлених, так і неосвітлених соків усі складові, розчинені у воді (цукри, кислоти, вітаміни, мінеральні речовини, пектинові речовини, амінокислоти, полісахариди, ліпіди, каротиної) інші речовини залишаються більшою чи меншою мірою у вичавках. Крім того, на хімічний склад діють ферменти, теплова обробка, терміни та умови зберігання, оскільки може відбуватися перетворення компонентів, їх втрата або утворення нових речовин. При тепловій обробці та подальшому зберіганні можуть змінюватися органолептичні показники, зменшуватись харчова та біологічна цінність. Хімічний склад та енергетична цінність плодово-ягідних соків представлений у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад та енергетична цінність плодово-ягідних

соків

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Продукт | Вода, г | Білки, г | Жири, г | Вуглеводи,г | Калорійність,ккал |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Сік айвовий | 85,1 | 0,50 | 0,1 | 11,2 | 51,0 |
| Сік абрикосовий | 86,1 | 0,84 | 0,5 | 12,7 | 55,0 |
| Сік ананасовий | 83,5 | 0,41 | 0,2 | 11,5 | 46,5 |
| Сік апельсиновий | 84,5 | 0,84 | 0,7 | 13,2 | 60,0 |

З представлених соків апельсиновий сік має досить високу калорійність. Воду, що міститься в харчових продуктах, ділять на вільну і пов'язану.

Вільна вода бере активну участь у процесах, що протікають у клітинах, легко випаровується. Пов'язана вода міцно з'єднана з іншими компонентами харчових продуктів і випаровується з них насилу.

Вода в харчових продуктах знаходиться у трьох формах зв'язку: у хімічному (іонному та молекулярному зв'язку), фізико-хімічному (волога набухання, адсорбційна) та фізико-механічному (волога змочування, волога в макро- та мікрокапілярах).

У рослинних тканинах переважає вільна вода. Так, у свіжих плодах та овочах її міститься до 95%, тому їх можна сушити до вмісту залишкової вологості 8-20%, так як вільна вода з них легко видаляється [5].

Вуглеводи є основним джерелом енергії в організмі людини та в раціоні харчування займають перше місце. Добова потреба людини в них становить 400-500 г. Вуглеводи містяться в соках у вигляді моно- та дисахаридів, а також деяких полісахаридів (пектину, крохмалю, декстринів), які знаходяться в соках з м'якоттю та неосвітлених соках. Багато фруктових соків містять значні кількості цукрів, особливо глюкози та фруктози, які легко засвоюються організмом людини. У деяких соках містяться також сахароза та у невеликих кількостях інші цукру. Цукру та інші вуглеводи постачають основну частину енергії, необхідної для нормальної життєдіяльності організму [6].

В апельсиновому соці сахарози міститься в 3 рази більше, ніж глюкози, і вдвічі більше, ніж фруктози.

Білки – важлива частина харчування людини. У процесі травлення ферменти руйнують спожиті білки до амінокислот, які використовуються при біосинтезі білків організму або зазнають подальшого розпаду для отримання енергії.

Вміст білків у соках знаходиться в межах 0,33-0,89%. Білки являють собою природні висомолекулярні азотовмісні органічні сполуки, дуже складні молекули яких побудовані із залишків α-амінокислот. Амінокислоти надають сокам більш гармонійного смаку. Крім участі в побудові тканин і синтезі речовин з організму, білки є джерелом енергії.

В апельсиновому соку, містяться наступні незамінні амінокислоти:

Валін (C5H11NO2) – незамінна амінокислота, що надає стимулюючу дію. Валін необхідний для метаболізму в м'язах, відновлення пошкоджених тканин та підтримки нормального обміну азоту в організмі. Лейцин – захищає м'язові тканини та є джерелом енергії, а також сприяє відновленню кісток, шкіри, м'язів. Лейцин дещо знижує рівень цукру в крові та стимулює виділення гормону росту.

Ізолейцин (C6H13NO2) – одна з незамінних амінокислот, необхідних синтезу гемоглобіну. Також стабілізує та регулює рівень цукру в крові та процеси енергозабезпечення.

Лізин (C6H14N2O2) – необхідний для нормального формування кісток та зростання дітей, сприяє засвоєнню кальцію та підтримці нормального обміну азоту у дорослих.

Метіонін (C5H11NO2S) – допомагає переробці жирів, запобігаючи їх відкладенню в печінці та стінках артерій.

Фенілаланін (C9H11NO2) – впливає на настрій, зменшує біль, покращує пам'ять та здатність до навчання, пригнічує апетит.

Аргінін (C6H14N4O2) – уповільнює зростання пухлин рахунок стимуляції імунної системи організму.

Жири в соках перебувають у незначній кількості (до 0,7%) та практичного значення не мають. У апельсиновому соку вміст жирів – 0,1%. М'якуш фруктів та овочів містить їх від 0,5 до 1,5 %.

Основна цінність рослинних соків - у багатому та збалансованому вмісті в них біологічно активних речовин: мінеральних елементів, вітамінів, органічних кислот, ефірних олій, поліфенолів.

Мінеральні (зольні) речовини містяться у всіх харчових продуктах у вигляді органічних та неорганічних сполук.

В організмі людини мінеральні елементи беруть участь у синтезі травних соків, ферментів, гормонів (залізо, йод, мідь, фтор та ін.), у побудові м'язової та

кісткової тканин (сірка, кальцій, магній, фосфор та ін.), нормалізують кислотно- лужне рівновагу та водний обмін (калій, натрій; хлор).

Мінеральний склад у плодово-ягідних соках представлений у таблиці 1.2. Залежно від кількісного вмісту мінеральних елементів у харчових продуктах розрізняють макро-, мікро- та ультрамікроелементи.

Макроелементи містяться у продуктах у значних кількостях (понад 1%). До них відносять калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, натрій, хлор та ін. З макроелементів у соках найбільше калію – 100-250 мг%. У помітних кількостях у соках містяться також сполуки фосфору (10-35 мг%), кальцію (до 40 мг%) та натрію (до 16 мг%). Інші мінеральні речовини містяться в соках у незначних кількостях.

Вміст мінеральних речовин у соках (на 100 г) наведено в Додатку А.

Мікроелементи знаходяться у продуктах у невеликих кількостях (не більше 1 мг). Елементами цієї групи є барій (Ва), бром (Вr), йод (І), кобальт (Со), марганець (Mn), мідь (Cu), молібден (Мо), свинець (Pb), фтор (F), алюміній (Al), миш'як (As) та ін.

Ультрамікроелементи містяться в продуктах у мізерно малих кількостях: уран (U), торій (Th), радій (Ra) та ін. Вони стають отруйними та небезпечними, якщо містяться у продуктах у підвищених дозах.

У Додатку Б містяться відомості про кількість мікро- та макроелементів в апельсиновому соку.

Вміст мінеральних речовин визначають масовою часткою золи, що виходить після повного спалювання навішування продукту. У апельсиновому соку міститься 0,3 г золи.

Плодово-ягідні соки багаті на вміст мінеральних речовин та вітамінів, які входять до складу всіх живих клітін і тканин організму. В апельсиновому соку містяться такі мікроелементи і вітаміни: сірка (S), хлор (Cl), фосфор (Р), калій (К), натрій (Na), магній (Mg), кальцій (Са), залізо (Fe), мідь (Сu), кобальт (Со), фтор (F), марганець (Мn), йод (I), цинк (Zn).

У фізіології харчування та відновлення нормального функціонування організму важливу роль відіграють вітаміни, що містяться в соках.

Рослинні соки мають лікувальні властивості – регулюють кров'яний тиск, сприяють лікуванню травного тракту, простудних захворювань, а головне вони

– відмінний профілактичний засіб у боротьбі з різними захворюваннями.

Вміст вітамінів у соках показано у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Вміст вітамінів у соках (100 г)

|  |  |
| --- | --- |
| Вид сока | Вітаміни, мг |
| А | Е | В5 | В6 | В9 | В1 | В2 | РР | С |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Яблучний | - | 0,1 | 0,07 | 0,08 | 0,002 | 0,01 | — | 0,10 | 2,0 |
| Абрикосовий | 0,217 | 0,8 | - | 0,05 | 0,003 | 0,007 | 0,01 | 0,26 | 2,0 |
| Виноградний | - | 0,2 | - | - | - | 0,014 | 0,01 | 0,18 | 4,0 |
| Сливовий | 0,025 | 0,4 | 0,2 | 0,08 | 0,0015 | 0,006 | 0,01 | 0,46 | 4,0 |
| Айвовий | 0,017 | 0,3 | - | - | - | 0,01 | 0,01 | 0,12 | 7,4 |
| Вишневий | 0,008 | 0,2 | - | - | - | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 7,4 |
| Чорносмородине | 0,008 | 0,4 | - | - | - | 0,01 | 0,01 | 0,15 | 85,5 |
| Апельсиновий | 0,133 | 0,5 | - | - | - | 0 | 0,02 | 0,20 | 400,0 |

Цінність апельсиновго соку забезпечують всі вітаміни, амінокислоти, мікро і макроелементи, а також основна кислота – аскорбінова кислота. Вітамін С (C6H8O6, аскорбінова кислота) бере активну участь у багатьох біохімічних реакціях, сприяючи процесу регенерації тканин, підтримує стійкість організму проти стресу та забезпечує нормальний імунітет та кровотворення. Аскорбінова кислота необхідна для утворення білка колагену, що зв'язує клітини судин, кісткової тканини, шкіри, а також загоєння ран. Вітамін С благотворно діє на функцію центральної нервової системи, покращує діяльність ендокринних

залоз, особливо надниркових залоз, функцію печінки, сприяє засвоєнню заліза та нормальному кровотворенню, підвищує опірність організму багатьом інфекціям та захворюванням.

Найчастішими проявами нестачі цього вітаміну (гіповітамінозу) є такі знайомі всім слабкість, постійна втома, біль голови, зниження працездатності. Відсутність або нестача в їжі вітаміну С викликає захворювання цингою, при якому розвивається загальна слабкість, запалюються і кровоточать ясна, розхитуються і випадають зуби [15]. Добова потреба – 70 мг.

Цитрусові – найпопулярніше джерело аскорбінової кислоти. Але такий важливий вітамін не так просто зберегти під час переробки. Аскорбінова кислота руйнується при нагріванні, як жоден інший вітамін. При зберіганні продуктів втрати вітаміну С є значними [6].

У свіжому апельсиновому соку природний вміст аскорбінової кислоти може досягати 60 мг/100 г, а до кінця терміну зберігання може знизитися до

16 мг/100 г. Правда природна суміш апельсинових флавоноїдів є сильним стабілізатором, однак і вона не може "утримати" вітамін С. Випиваючи по 100 г апельсинового соку ми можемо задовольнити добову потребу у вітаміні С.

За вмістом вітамінів краще соки з м'якоттю, в яких зберігаються водорозчинні каратиноїди і пов'язані форми деяких вітамінів групи В більшою мірою, ніж у освітлених соках. Пектинові речовини, які видаляються при освітленні, але зберігаються в соках з м'якоттю, мають променезахисну та антиоксидантну дію і здатні зв'язувати та виводити з організму важкі метали, токсини та радіоактивні елементи [6].

До складу фруктово-ягідних соків входять яблучна (C4H6O5), винна (C4H6O6), лимонна (C₆H₈O₇), у незначних кількостях – янтарна (C4H6O4), саліцилова (C₇H₆O₃) та деякі інші кислоти. Вміст органічних кислот у плодових соках становить 0,5-1,0%, у деяких ягідних – до 4,0% від сирої маси.

Ефірні олії, що містяться в апельсиновому соку, мають заспокійливу дію. Позитивно впливає ефірна олія на роботу шлунково-кишкового тракту, вона сприяє виведенню токсинів та шлаків з організму людини. Широко поширене

застосування ефірної олії апельсина для профілактики та лікування серцево- судинних захворювань. Корисна апельсинова ефірна олія при набряках різного походження. Ефірна олія апельсина – це один із тих засобів, якому властиво досить потужне заспокійливе та антисептичне властивості.

Поліфеноли (дубільні речовини, таніни), що мають гіркий в'яжучий смак, входять до складу плодово-ягідних соків у тих чи інших кількостях і в поєднанні з цукрами та кислотами формують їх смак. Катехіни, флавоноли, антоціани здатні запобігати або знижувати негативні наслідки променевих уражень. Крім цього, встановлена роль флавоноїдів і як природних стабілізаторів вітаміну С.

Таким чином, плодово-ягідні соки мають високу харчову цінність, що пов'язано із вмістом натуральних поживних, біологічно та фізіологічно активних речовин, гармонійністю органолептичних властивостей. З цієї точки зору соки з м'якоттю мають більш високу харчову цінність, тому що містять більше натуральних поживних речовин, властивих тим чи іншим плодам і овочам з яких вони приготовлені. Висока харчова та біологічна цінність соків обумовлена вмістом у них вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних речовин, амінокислот та інших сполук.

* 1. Розробка виробництва соків

Розрізняють три основні етапи технології виробництва: підготовчий, основний та остаточний.

Підготовчий етап – сукупність операцій з підготовки основної та допоміжної сировини до переробки. На цьому етапі вихідні властивості сировини практично не змінюються або зміни стосуються відділення малоцінних частин. Основними операціями підготовчого етапу можуть бути

миття, різання, подрібнення, сортування, розчинення у воді тощо. Ці операції відносяться до способів механічної та гідромеханічної обробки.

Основний етап – сукупність операцій із переробки сировини щоб одержати готової продукції. Цей етап має вирішальне значення для формування якості готової продукції на стадії виробництва. Для нього характерна істотна зміна вихідних властивостей сировини, матеріалів, напівфабрикатів, якщо застосовується їхня глибока переробка.

На основному етапі застосовуються різноманітні технологічні операції: змішування за рецептурою, термічна, механічна та інша обробка.

Завершальний етап – сукупність операцій з обробці готової продукції з метою надання їй товарного вигляду, поліпшення збереження та підтвердження відповідності встановленим вимогам. Усі операції цього етапу спрямовані або додаткові поліпшення якості готової продукції (упаковка, сортування за градаціями якості, обробка поверхні захисними покриттями, маркування тощо.), або остаточний контроль якості.

Виробництво плодово-ягідних соків без м'якоті.

Передбачено миття плодів для видалення бруду, землі, зменшення обсіменіння; інспекція плодів – видаляють гнилі, м'яті, незрілі плоди, а також сторонні домішки [1].

Вихід соку залежить від ступеня подрібнення сировини, кількості пектинових речовин, стану колоїдної системи мезги та інших факторів. Плоди з щільною тканиною повинні бути роздроблені на частинки розміром 3-6 мм (не менше 50% частинок). Кісточкові плоди з м'якою тканиною (сливи, абрикоси) досить розім'яти.

Теплова обробка (бланшування). Нагрівання плодів гарячою водою, парою або гарячим повітрям підвищує вихід соку, інактивує ферменти, знижує характерні для соку з сирих ягід слизову та в'язкість. Теплова обробка найефективніша для плодів із низькою соковіддачею - абрикосів, сливи. Такий ефект досягається при обробці теплом інших ягід (ожина, брусниця, обліпиха) і плодів (горобина, шипшина), що важко віддають сік, що робить

нагрівання необхідним прийомом при підготовці до пресування цих видів сировини.

При виробництві соків без м'якоті нагрівання зазвичай ведуть до температури 60-75 °С, при виробництві соків з м'якоттю – до 75-90 °С. Нагрівають або цілі плоди, або мезгу відразу після дроблення.

Заморожування. При охолодженні рослинної тканини нижче точки замерзання води в клітинах та міжклітинних просторах утворюються кристали льоду, зростання яких призводить до механічного порушення цілісності клітин та зневоднення цитоплазми. Завдяки цьому виділення соку досить незначного механічного тиску.

Обробка електричним струмом (електроплазмоліз). Цей вид обробки є одним із ефективних способів підвищення соковіддачі при пресуванні.

Обробка ферментними препаратами: одним із ефективних способів обробки плодово-ягідної сировини є використання пектолітичних ферментних препаратів.

Дози ферментних препаратів, що вносяться в оброблювану мезгу, залежать від виду сировини. Загальна їх кількість має перевищувати 0,03 % маси сировини. Спочатку пектолітичні препарати змішують з 5-10-кратною кількістю соку, підігрітого до 30-45 °С, ретельно перемішують, отриману суспензію наполягають 30 хв, потім мезгу в ферментаторах змішують з суспензією препарату. Обробку проводять за одним із існуючих в даний час способів: ферментативне розщеплення при кімнатній температурі (холодна ферментація).

Вилучення соку застосовують різні способи: пресування, центрифугування, дифузію та ін. Основним методом вважається пресування.

Ефективність пресування залежить від таких факторів як тиск, ступінь подрібнення мезги, попереднє вилучення соку, висота шару мезги.

Сутність дифузійного методу полягає у вилуговуванні водою екстрактивних речовин з плодової мезги. Дифузійний метод знайшов широке

застосування при отриманні концентрованих соків як напівфабрикатів для отримання соків із цукром, сиропів, напоїв та інших продуктів [1].

Освітлення застосовують з метою видалення дрібних суспензій та колоїдних частинок для отримання прозорого продукту – освітленого соку. Виробляють освітлені соки із свіжих або заморожених плодів та ягід, а також із заготовлених напівфабрикатів.

Розрізняють кілька методів освітлення плодово-ягідних соків. Фізичні методи, не пов'язані зі зміною хімічного складу та колоїдних властивостей рідкої фази продукту (проціджування, відстоювання, центрифугування).

Проціджування проводять для видалення великих суспензій за допомогою сит, застосовуючи щіткові ситові фільтри з діаметром отворів 0,7- 0,8 мм.

Відстоювання – це осадження зважених частинок із соку під дією сили тяжіння.

Сепарування – це виділення з соку зважених частинок за допомогою центрифугування, при якому за рахунок відцентрової сили барабана, що обертається, центрифуги відбувається виділення твердих зважених частинок.

Термічний вплив – це миттєвий підігрів соку, при якому відбувається швидке чергування підігріву та охолодження соку. У цьому змінюється структура білкових молекул, відбувається денатурація білків та його седиментація. При нагріванні розгортаються поліпептидні ланцюги і підвищується асиметричність молекул білка, які з'єднуються між собою, утворюючи великі нерозчинні частинки. Необхідність швидкого підігріву знижує загальний вміст колоїдів у соку. Повільний підігрів соку протягом декількох хвилин неприпустимий, оскільки їх кількість зростає, відбувається новоутворення колоїдів. Тому процес підігріву проводять "миттєво", змінюючи його охолодженням. Тривалість підігріву та охолодження становить по 10°С, температура підігріву – 75-80°С, температура охолодження – 15-20°С.

Термічний вплив за рахунок заморожування та відтавання також викликає руйнування колоїдної системи, так як при кристалізації розчинника (води) відбувається перерозподіл іонів та змінюється електричний заряд, що зумовлює стійкість золю. При цьому метод повного освітлення соку не забезпечується.

Обклеюванням називається освітлення, яке викликається додаванням колоїдних розчинів. Ці розчини, нейтралізуючи природні колоїди соку, призводять до седиментації. До матеріалів, що обклеюють, відносяться желатин, риб'ячий клей, агар, макуха або насіння гірчиці, натрієва сіль альгінової кислоти та ін.

Найбільш ефективним способом обклеювання є спільне застосування желатину та таніну. Спосіб грунтується на здатності дубильних речовин (таніна) давати нерозчинні сполуки з білками (желатином). При обклеюванні утворюються нерозчинні танати желатину, які випадають у вигляді об'ємного пластівеподібного осаду, що захоплює при осадженні соків. Освітлення обклеюванням проводять протягом 6-10 год при температурі 8-12°С. Добре піддаються обклеюванню соки яблучний, виноградний, грушевий.

Освітлення бентонітами також сприяє адсорбції завислих частинок у соку. Бентоніти і суббентоніти являють собою природні глинисті мінерали, що мають набряклі кристалічні ґрати. Завдяки цьому бентоніти мають іонообмінні та колоїдно-сорбційні властивості. При обробці бентонітами адсорбція супроводжується іонообмінними реакціями та перерозподілом зарядів колоїдів соку.

Дозування бентоніту встановлюють пробним освітленням. Перед використанням подрібнюють до порошкоподібного стану, заливають гарячою водою, обробляють гострим паром і залишають для набухання. Використовують у вигляді суспензії на соку 5-10% концентрації. При використанні бентоніту після освітлення випадає великий шар осаду.

Самоосвітлення. При тривалому зберіганні сік іноді мимоволі розшаровується на тверду та рідку фази, після чого спрямовується на

фільтрування. Даний метод, який отримав назву самоосвітлення, є наслідком ферментативних і хімічних процесів, що відбуваються в соку.

Фільтрування – механічний процес відділення зважених частинок із соку після його освітлення через пористий шар. Як фільтруючі матеріали використовують ас-бест-мінерал, целюлозу, діатомітові порошки та інші, які готують у процесі фільтрування або використовують готовий фільтруючий шар

- фільтр-картон. Фільтруючі матеріали затримують зважені частинки, колоїдні речовини соку та адсорбують їх. Для фільтрування фруктових соків використовують фільтри різних типів. Найбільш сучасними способами є мікрофільтрування із застосуванням мембран діаметром 0,02-0,8 мкм та ультрафільтрування з мембранами 0,002-0,2 мкм.

Купажування. Для покращення органолептичних показників якості виробляють купажовані соки. Це з тим, деякі з них мають надмірно кислий чи прісний смак. Купажують соки одного виду плодів та ягід з різним вмістом цукрів та кислот, але частіше соки двох різних видів. Як основа для купажування в основному використовується яблучний сік, до якого додають соки більш екстрактивних і інтенсивно забарвлених плодів і ягід.

Деаерація – видалення повітря із соків – сприяє покращенню якості соку та забезпечує кращу збереженість. Кисень повітря, що перейшов у сік з міжклітинних просторів м'якоті плодів, руйнує аскорбінову кислоту, окислює Р-вітамінні речовини, що знижує харчову цінність та викликає потемніння. Деаерацію проводять у вакуум-камерах (деаераторах), куди подається сік у вигляді дрібних крапель або тонких шарів.

Освітлені, прозорі соки мають привабливий зовнішній вигляд. Прозорі соки стійкіші при зберіганні, ніж соки з м'якоттю. Освітлені соки піддаються концентруванню, тоді як неосвітлені у своїй желюють. Разом з тим, при виробленні соків без м'якоті поряд з баластовими речовинами частково втрачаються цінні мінеральні речовини, а також нерозчинний у воді β-каротин. Тому соки з плодів, багатих на каротин (абрикоси, мандарини, апельсини),

виробляють з м'якоттю. Доведення соку до кристально-прозорого стану може знизити повноту смакових якостей.

Особливістю технології переробки цитрусових плодів (рисунок 4) є наявність специфічної шкірки і цінних ефірних олій, що містяться в ній, які відіграють величезну роль у формуванні смаку соку, проте при попаданні в сік можуть надати йому неприємний сторонній присмак, тому їх вміст у соках не повинен перевищувати 0,01-0,002 про. %, щоб сік був стійким при зберіганні та зберігав гармонійний смак [10].

Технологічний процес отримання плодово-ягідних пюре включає такі основні виробничі операції:

* сировина: попереднє миття – інспекція – друге миття – видалення плодоніжок – подрібнення;
* плодово-ягідна мезга: нагрівання/охолодження - мацерація (ферментація); при необхідності – інактивація ферментів (нагрівання) – протирання (у гарячому вигляді);
* плодово-ягідне пюре (включаючи відходи): охолодження – деаерація – пастеризація – закладка у ємності після короткочасного нагрівання до високої температури.

Цінність соків з м'якоттю значно вища, ніж освітлених, що пояснюється наявністю у перших всіх компонентів плодів, у тому числі нерозчинних, та додаванням сахарози (сиропу). У той же час освітлені соки, що містять менше сухих розчинних речовин, надають кращу освіжаючу та жадібну дію. Соки з м'якоттю містять білки клітинної протоплазми, високомолекулярні пектинові та інші колоїдні речовини, які є цінними поживними речовинами, що надають сокам повнішого смаку та аромату.

При виготовленні купажованих соків з м'якоттю необхідні компоненти завантажують у збірку з мішалкою та ретельно перемішують. Випускаються одно-, дво- та трикомпонетні нектари.

Таким чином, у технології виробництва соків розрізняють три етапи: підготовчий, основний, завершальний.



Рисунок 1.1 – Технологічна схема переробки плодів*.*

* 1. Особливості експертизи соків

Оцінка якості соків проводиться шляхом відбору проб. Існує кілька методів відбору проб: - від фасованої продукції і від упакованої в транспортну тару. Відбір проб від фасованої продукції:

Для перевірки показників якості соку перед проведенням випробувань складають об'єднану пробу з точкових проб (таблиця 1.3), які використовують вміст споживчої тари:

Таблиця 1.3 – Точкові проби

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обсяг партії (кількість споживчоїтари), шт. | Нормативний контроль | Посилений контроль |
| Об’єм вибірки,шт. | Прийомне число,шт. | Число браку,шт. | Об’єм вибірки,шт. | Прийомне число, шт. | Число браку,шт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Сік у споживчій тарі вище до 1 л |
| До 150 вкл. | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| Від 151 –1200 вкл. | 2 | 0 | 1 | 5 | 1 | 2 |
| Від 1201-35000 вкл. | 3 | 0 | 1 | 8 | 1 | 2 |
| Більше.35000 | 5 | 1 | 2 | 13 | 2 | 3 |
| Сік у споживчій тарі вище 1 л |
| До 150 вкл. | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| Від 151 –1200 вкл. | 2 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 |
| Від 1201-35000 вкл. | 2 | 0 | 1 | 5 | 1 | 2 |
| Більше35000 | 3 | 0 | 1 | 8 | 1 | 2 |

Маса об'єднаної проби має бути не менше 0,5 кг або 0,5л. Якщо маса продукту більша за потрібну, то з кожної відібраної одиниці споживчої тари беруть точкові проби з однаковою масою, ретельно перемішавши продукт перед відбором.

Оцінка якості соків проводиться відповідно до ДСТУ 4283.1:2007 за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Також оцінюються показники безпеки.

За органолептичними показниками соки повинні відповідати вимогам, наведеним у Додатку В.

У цій таблиці вказані такі органолептичні показники, як зовнішній вигляд та консистенція, смак та аромат, колір. Причому зовнішній вигляд та консистенція можуть бути різними для освітлених та неосвітлених соків, а також соків з м'якоттю. Смак і колір визначаються видом соку та сировиною, з якої він виробляється, причому тут допустимі деякі дефекти, які не погіршують смакові якості соку.

За фізико-хімічними показниками соки повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва показника | Значення | Методнормування |
| 1 | 2 | 3 |
| Масова частка розчинних сухих речовин %. неменше | 11,2 | ДСТУ8058:2015 |
| Масова частка титрованих кислот, %, не менше(у перерахунку на лимонну кислоту) | 0,3 | ДСТУ4957:2008 |
| рН, не більше | 4,5 | ДСТУ6045:2008 |

Продовження таблиці 1.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Масова частка м'якоті для соків з м'якотю, % | 1,0-35,0 | ДСТУ7001:2009 |
| Масова частка осаду в соках, %, трохи більше:- освітлених; - неосвітлених | 0,20,9 | ДСТУ 7000:2009 |
| Масова частка вітаміну С для вітамінізованихсоків, %, не менше | 0,02 | ДСТУ7803:2015 |
| Масова частка оксиметилфурфуролу, мг/кг,трохи більше:- в соках з цитрусових плодів, крім лимонного; - в інших соках | 10,020,0 | ДСТУ 8368:2015 |
| Масова частка мінеральних домішок, %, не більше: - в соках з м'якоттю, брусничному, блакитному, ожиновому, суничному (полуничному), журавлинному, малиновому, чорничному, чорномородиновому,червономородиновому; - в інших соках | 0,005не допускаються | ДСТУ 4913:2008 |

Вміст токсичних елементів у соках не повинен перевищувати допустимі рівні, зазначені в таблиці 1.9 [14].

Вміст токсичних елементів у соках наведено у Додатку Г.

Отже, за всіма показниками соки мають відповідати вимогам цього стандарту. Якщо якоїсь вимоги не дотримано, сік заборонено приймати до реалізації.

* 1. Фальсифікація та дефекти соків

Соки як найдорожчі безалкогольні напої найчастіше фальсифікують.

Існує кілька видів фальсифікації:

* якісна
* кількісна
* інформаційна.

Найбільш поширеною фальсифікацією соків є розведення натурального напою водою.

Таким чином, найбільш поширеними способами фальшування соків є розведення водою; купажування (змішування) з дешевшими соками; використання іншої більш дешевої сировини; додавання інвертного цукру; заміна цукру підсолоджувачами; введення барвників та ароматизаторів дозволених до використання, понад встановлені нормативи, або заборонених та невідомого походження та ін.

За місцем виникнення дефекти соків поділяються на технологічні, передреалізаційні та післяреалізаційні.

Технологічні дефекти обумовлені дефектами сировини (наявність сторонніх, невластивих енних смаку, запаху, кольору, мікробіологічного псування) та порушенням технологічних режимів виробництва (недоліки фільтрації, знезараження, порушення рецептур, температурних режимів стерилізації, охолодження, недотримання санітарно-гігієнічного режиму).

Причинами виникнення передреалізаційних та післяреалізаційних дефектів є фізико-хімічні та мікробіологічні процеси, що відбуваються при зберіганні соків на складах підприємств-виробників, оптових та роздрібних продавців. Однак зазначені процеси можуть бути спровоковані порушеннями технологічного режиму та виявлятися під час зберігання. Тому не завжди можна провести чітку межу між вказаними видами дефектів.

Фізико-хімічні процеси викликають такий дефект, як потемніння, яке виникає, якщо в процесі виробництва соків підвищується вміст заліза, при цьому вони можуть набувати неприємного металевого присмаку.

Найважливішими заходами запобігання інфікуванню соків є використання тільки здорової сировини, інтенсифікація процесів переробки, дотримання технологічних інструкцій із застосування тепла та дезінфікуючих засобів на підприємстві.

Таким чином, дефекти соків за місцем виникнення поділяються на технологічні, передреалізаційні та післяреалізаційні.

Технологічні дефекти обумовлені дефектами сировини та порушенням технологічних режимів виробництва. Причинами виникнення передреалізаційних та післяреалізаційних дефектів є фізико-хімічні та мікробіологічні процеси, що відбуваються при зберіганні соків на складах підприємств-виробників, оптових та роздрібних продавців.

2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

* 1. Об'єкти дослідження

Об'єктами дослідження є 12 зразків апельсинового неосвітленого відновленого соку різних торгових марок.

Інформація про об'єкти дослідження:

1. «Sandora» сік апельсиновий відновлений неосвітлений. Виробник - Pepsi Co.

Склад - виготовлений із концентрованого апельсинового соку.

Харчова цінність (100 г. продукту) - вуглеводи – не менше 11,2 г; жири - 0,1 г; у тому числі насичених жирних кислот – 0,05 г; клітковини - 0,09 г.; білки

* 0,6 г.; природний вітамін С – 29-32 мг.; мінеральні речовини: калій - 70-300 мг, натрій - 1,0-4,0 мг. Енергетична цінність 45 ккал.

Дата виготовлення - 16.04.22 Строк придатності - 16.04.23

1. «Садочок» сік апельсиновий,відновлений, неосвітлений, пастеризований.

Виробник - Pepsi Co.

Склад - апельсиновий сік не освітлений, відновлений із концентрованого

соку.

Харчова цінність (100 г. продукту) - вуглеводи - 9,59 г; жири - 0,24 г; у

тому числі насичених жирних кислот - <0,1г; клітковини - 0,1г.; білки - 0,68г.; природний вітамін С - 30 мг. (43% від рекомендованої МОЗ добової потреби); мінеральні речовини: калій - 70-300 мг, натрій - 0,001 мг. Енергетична цінність 45,9 ккал.

Дата виготовлення - 16.04.22 Строк придатності - 16.04.23

1. «Сандорик» сік апельсиновий неосвітлений, відновлений. Виробник - Pepsi Co.

соку.

Склад - апельсиновий сік неосвітлений, відновлений із концентрованого

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - не <11,2 г; жири - 0,1-

0,3 г.; білки - 0,7-1,1г.; природний вітамін С – не <20 мг. мінеральні речовини: калій - 130-250 мг, Енергетична цінність 44,8 ккал.

Дата виготовлення - 18.03.22 Строк придатності - 18.03.23

1. «Jaffa» апельсиновий сік неосвітлений, відновлений пастеризований. Виробник – Vitmark.

Склад - апельсиновий сік.

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 9,0 г; жири (у тому числі насичених жирних кислот — 0,19 г); клітковини - 0,4 г.; білки - 0,7 г.; природний вітамін С - 22,3 мг; мінеральні речовини: натрій – 1,0 г. Енергетична цінність 43 ккал.

Дата виготовлення - 25.05.22 Строк придатності - 25.05.23

1. «Соковита» сік апельсиновий неосвітлений . Виробник – Vitmark.

Склад - сік відновлений стерилізований.

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 9,0 г; жири 0 (у тому числі насичених жирних кислот - 0 г); клітковини - 0,2 г.; білки - 0,3г.; природний вітамін С - 20 мг.; мінеральні речовини: натрій не >0,003 мг. Енергетична цінність 37,0 ккал.

Дата виготовлення - 20.04.22 Строк придатності - 20.04.23

1. «Чудо-чадо» сік апельсиновий неосвітлений відновлений стерилізований.

Виробник – Vitmark.

Склад - виготовлений із концентрованого соку .

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 11,2 г; жири 0 (у тому числі насичених жирних кислот - 0,0 г); клітковини - 0,2 г. білки - 0,7 г.; природний вітамін С - 40 мг; мінеральні речовини: натрій – 10 мг. Енергетична цінність 47,6 ккал.

Дата виготовлення - 12.05.22 Строк придатності - 12.05.23

1. «Наш сік» сік апельсиновий відновлений, неосвітлений . Виробник – Vitmark.

Склад - виготовлений із концентрованого соку .

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 10,0 г.; білки - 0,3 г.; жири - 0,2 г., у тому числі насичені жирні кислоти - 0,0 г.; клітковина - 0,3 г.; натрій - не більше 41 мг; вітамін С - 15 мг. Енергетична цінність - 43 ккал.

Дата виготовлення - 06.06.22 Строк придатності - 06.06.23

1. «Rich» сік апельсиновий неосвітлений відновлений. Виробник - Coca-Cola.

Склад - сік неосвітлений, відновлений, без цукру.

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 9,0 г; білки - 0,3 г; жири - 0 г, в т.ч. насичені жирні кислоти - 0 г; натрій - не більше 0,003 г; клітковина - 0,2 г; вітамін С – 20,0 г. Енергетична цінність – 37,0 ккал.

Дата виготовлення - 19.08.22 Строк придатності - 19.08.23

1. «Добрий» сік апельсиновий неосвітлений відновлений пастеризований. Виробник - Coca-Cola .

Склад - виготовлений із концентрованого соку .

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 9,0 г; білки - 0,3 г; жири - 0 г, в т.ч. насичені жирні кислоти - 0 г; натрій – не більше 0,003 г; клітковина – 0,2 г; вітамін С – 20,0 г. Енергетична цінність – 37,0 ккал.

Дата виготовлення - 01.08.22 Строк придатності - 01.08.2301.

1. «Galicia» сік апельсиновий неосвітлений відновлений . Виробник - Т.В. Fruit.

Склад - Сік апельсиновий концентрований, вода.

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 9,0 г; білки - 0,3 г; жири - 0 г, в т.ч. насичені жирні кислоти - 0 г; натрій – не більше 0,003 г; клітковина – 0,2 г; вітамін С – 20,0 мг. Енергетична цінність – 37,0 ккал.

Дата виготовлення - 05.07.22 Строк придатності - 05.07.23

1. «Filvarok» сік апельсиновий неосвітлений відновлений . Виробник - Т.В. Fruit .

Склад - Сік апельсиновий концентрований, вода.

Харчова цінність (на 100 г. продукту) - вуглеводи - 9,0 г; білки - 0,3 г; жири - 0 г, в т.ч. насичені жирні кислоти - 0 г; натрій – не більше 0,003 г; клітковина – 0,2 г; вітамін С – 20,0 мг. Енергетична цінність – 37,0 ккал.

Дата виготовлення - 12.04.22 Строк придатності - 12.04.23

1. «Сapri-sonne» апельсиновий сік неосвітлений відновлений пастеризований.

Виробник - Росинка.

Склад - виготовлений із концентрованого апельсинового соку Вуглеводи - 9,0 г; білки - 0,7 г; жири - 0,2 г, у т.ч. насичені жирні кислоти

* 0,04 г; натрій – 0,001 г; клітковина – 0,2 г; вітамін С – 20,0 мг. Енергетична цінність – 41,0 ккал.

Дата виготовлення - 19.08.22 Строк придатності - 19.08.23

* 1. Методи дослідження

Якість соків оцінюють за органолептичними, фізико-хімічними, показниками та показниками безпеки.

За органолептичними показниками соки повинні відповідати вимогам, наведеним у Додатку В.

Визначення якості соків з м'якоттю та виготовлених з використанням концентрованих соків цитрусових та тропічних плодів за органолептичними показниками проводять після їх збовтування.

Органолептичні показники визначають у наступній послідовності: смак і аромат, зовнішній вигляд, консистенція, колір.

Під час визначення кольору встановлюють різні відхилення від кольору.

При оцінці запаху соків визначають типовий вид аромату, гармонію запахів, так званий букет, встановлюють наявність сторонніх запахів.

Оцінюючи консистенції, залежно від технічних вимог, визначають густоту, клейкість (консистенція рідка, сиропоподібна, густа, щільна тощо. буд.).

При оцінці смаку визначають, чи типовий смак для цього виду продукту, встановлюють наявність специфічних несприятливих смакових властивостей та інших сторонніх присмаків.

Оцінка соків проводиться за 25-бальною шкалою. Шкала оцінки представлена у таблиці 2.2.

За фізико-хімічними показниками соки мають відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.4 розділу 1.

Масову частку титрованих кислот у виноградному соці визначають для винну кислоту, в соках з лайма, лимонному, мандариновому, апельсиновому і грейпфрутовом – для лимонну кислоту, інших – на яблучну.

Масова частка осаду в неосвітлених соках із цитрусових та тропічних плодів, у тому числі купажованих із їх використанням, не нормується.

Відхилення масової частки розчинних сухих речовин у бік збільшення не обмежується.

Конкретні найменування соків, характеристики органоліптичних показників, значення фізико-хімічних показників, інформаційні відомості про харчову цінність, перелік сировини для кожного найменування соків мають бути наведені у рецептурах, узгоджених та затверджених у встановленому порядку.

Вміст токсичних елементів у соках не повинен перевищувати допустимі рівні, зазначені у Додатку Г.

У соках не допускається вміст хімічних консервантів, синтетичних барвників, натуральних, штучних та ідентичних натуральних ароматизаторів.

Визначення сухих речовин у апельсиновому соку по рефрактометру. Рефракція - це заломлення, або зміна напрямку променя, яке має при переході його з одного середовища в інше, більш менш щільне [26].

Таблиця 2.2 – Органолептична оцінка якості соків

|  |  |
| --- | --- |
| Показник якості | Оцінка, бали |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | «відмінно» (12) | «добре» (10) | «задовільно» (8) | «незадовільно» |
|  | (6) |
|  | Властивий | Хороший смак та аромат, властивий напою, злегка в'яжучий смак | Неповний смак, слабкий аромат (властивий апельсиновому соку), негармонійний смак з неприродноюкислотністю | Погано виражений неприємний порожній смак із сторонніми і негармонійними тонами, невластивийаромат |
| Смак і аромат | даному видуплодів, яскраво |
|  | виражена |
|  | природна |
|  | гіркота з |
|  | достатньою |
|  | кислотністю |
|  | «відмінно» (6) | «добре» (5) | «задовільно» (4) | «незадовільно» (2) |
|  | Світло- |  |  |  |
| Колір | жовтогарячий, характерний для соку,виготовленого з | Теж, але спостерігається деяканеоднорідність | Ненатуральний, надто яскравий чи темний | Блідий, не властивий плодам з якихвиготовлений |
|  | апельсинів |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|  | «відмінно» (7) | «добре» (5) | «задовільно» (4) | «незадовільно» (1) |
| Внешний вид и консистен-ция | Природнакаламутна рідина з | Природна каламутна | Зовнішнійвигляд відповідає | Ознаки розшарування, мутний сікчерез |
|  | наявністю | рідина, є осад | даному напою, | мікробіологічні |
|  | протертої | на дні тари | неприродна | зміни рідини. |
|  | м'якоті |  | каламутність | Знімається із |
|  |  |  |  | дегустації |

Метод ґрунтується на визначенні показника заломлення досліджуваного розчину.

Масова частка розчинних сухих речовин за рефрактометром означає: масова частка сахарози (C12H22O11) у водному розчині, що має такий самий показник заломлення, який має досліджуваний розчин при встановленій температурі та встановлених умовах визначення.

Випробування проводилися за температури 10 - 40 С° використанням шкали, градуйованої в одиницях масової частки сахарози, і 15 - 25 С° використанням шкали, градуйованої в одиницях показника заломлення. Під час визначень температура повинна підтримуватись постійною в межах ± 0,5 С°. Температуру випробуваного розчину доводять до значення, що відрізняється від температури призм рефрактометра не більше ніж ±2 С°.

Невелика кількість (2-3 краплі) досліджуваного розчину поміщають на робочу нерухому призму рефрактометра і відразу ж накривають рухомий призмою. Добре висвітливши поле зору, за допомогою регулювального гвинта переводять лінію, що розділяє темне і світле поле в окулярі, точно на перехресті в вікні окуляра і зчитують показання приладу. Проводять два паралельні визначення. Результат заокруглюють до першого десяткового знака. Вміст сухих розчинних речовин виражають у відсотках або С° Брікса.

Значення показника зчитують безпосередньо із шкали приладу.

Для апельсинових соків вносять поправку вміст кислот. Виправлення розраховують за формулою:

0,012 + 0,193 m – 0,0004 m2, (1)

де m – масова частка кислот, %, при pH = 8,1 у розрахунку на безводну лимонну кислоту [25].

Визначення титрованої кислотності. Визначення кислотності методом титрування засноване на здатності лугу кількісно нейтралізувати вільні кислоти, що знаходяться в досліджуваному розчині, та їх кислі солі.

Аналізовану пробу миють, подрібнюють, зважують 20 г і переносять у мірну колбу місткістю 200 мл, доливають 150 мл дистильованої води, нагрітої до 80 °С, добре струшують і ставлять на 30 хв на водяну баню, нагріту до 80 °С. Колбу іноді струшують.

Потім колбу охолоджують водопровідною водою, доливають до мітки, ретельно перемішують і фільтрують через складчастий фільтр суху склянку або колбу.

При дослідженні рідких продуктів їх попередньо фільтрують і піпеткою переносять 20 мл рідини в мірну колбу місткістю 200 мл доливають дистильованою водою до мітки для визначення загальної кислотності.

Відбирають 20 мл фільтрату, що містить кислоти, переносять у конічну колбу місткістю 100 мл, додають фенолфталеїн і титрують 0,1 н розчином NaOH до рожевого фарбування, що не зникає протягом 1 хв.

Титровану кислотність Х обчислюють за формулою 2.1:

V∗100∗K1

X=

20∗10

= 0,5V1K, (2.1)

де V-кількість 0,1 розчину NaOH, що пішов на титрування, мл;

K-коефіцієнт перерахунку на відповідну кислоту: лимонну – 0,0064; V1 – загальний обсяг приготовленої витяжки, мл;

Таким чином, оцінка соків проводиться за 25-бальною шкалою.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

* 1. Результати дослідження та їх обговорення

Оцінка якості соків починається з огляду упаковки та перевірки відповідності маркування досліджуваних зразків вимогам стандартів.

У ході перевірки відповідності маркування досліджуваних зразків апельсинових соків вимогам ДСТУ 4283.1:2007 недоліків виявлено не було. Усі соки виготовляються за ДСТУ 4283.1:2007, що зазначено на упаковках всіх зразків, що досліджуються.

Одним із важливих методів визначення якості апельсинового соку є органолептична оцінка якості. Органолептична оцінка якості досліджуваних зразків була проведена виходячи з вимог ДСТУ 4283.1:2007. Результати органолептичної оцінки якості представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати органолептичної оцінки якості зразків апельсинового соку

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва соку | Смак ізапах | Колір | Зовнішній вигляд іконсистенція | Кількість балів |
| 1. «Sandora» | 12 | 6 | 7 | 25 |
| 2. «Чудо-чадо» | 12 | 5 | 7 | 24 |
| 3. «Добрий» | 12 | 5 | 7 | 24 |
| 4. «Jaffa» | 10 | 6 | 7 | 23 |
| 5. «Rich» | 10 | 6 | 7 | 23 |
| 6. «Galicia» | 10 | 6 | 7 | 23 |
| 7. «Filvarok» | 10 | 6 | 7 | 23 |
| 8. «Наш сік» | 10 | 6 | 5 | 21 |
| 9. «Сандорик» | 10 | 5 | 5 | 20 |
| 10. «Сapri-sonne» | 10 | 5 | 5 | 20 |
| 11. «Садочок» | 10 | 5 | 4 | 19 |
| 12. «Соковита» | 8 | 5 | 5 | 18 |

Результати органолептичної оцінки якості досліджуваних зразків показали, що всі зразки апельсинового соку, що досліджуються, відповідають вимогам ДСТУ 4283.1:2007.

Слід зазначити, що зразки соків «Sandora», «Чудо-чадо», «Добрий» мають властиві даному виду плодів, приємні смак та аромат, у них присутня природна гіркота з помірною кислотністю. Зразки «Jaffa», «Rich», «Galicia»,

«Filvarok», «Наш сік», «Сандорик», «Сapri-sonne», «Садочок»мають хороший смак і аромат, властивий даному виду соку і злегка в'яжучий смак. У зразка соку «Соковита» смак неповний, слабкий аромат (властивий апельсиновому соку), негармонійний смак із неприродною кислотністю.

У зразків соків «Sandora», «Jaffa», «Rich», «Galicia», «Filvarok» колір світло-оранжевий, однорідний по всій масі. У решті зразків соків спостерігалася деяка неоднорідність кольору.

Соки «Sandora», «Чудо-чадо», «Добрий», «Jaffa», «Rich», «Galicia»,

«Filvarok» є природною каламутною рідиною. У зразків «Наш сік», «Садочок»,

«Сapri-sonne» та «Соковита» є осад на дні тари. Зразок соку «Садочок» має неприродну каламутність.

Таким чином, найбільшу кількість балів набрали такі зразки соків:

«Sandora» – 25 балів, «Чудо-чадо» – 24 бали і «Добрий» – 24 бали. Вони мають найвищий рівень якості.

Найменшу кількість балів набрали соки «Садочок» – 19 балів «Соковита»

– 18 балів. Вони мають низький рівень якості.

Виходячи з даних органолептичної експертизи, найкращим соком виявився «Sandora», який набрав найбільшу кількість балів.

У досліджуваних зразках плодово-ягідних соків були визначені такі фізико-хімічні показники: вміст сухих речовин, масова частка кислот, що туються. Результати експертизи, виробленої за фізико-хімічними показниками якості, наведено в таблиці 3.2.

У таблиці порівнюються норма за стандартом і фактичний результат. Норма за стандартом для всіх соків однакова, дійсний результат різний, однак

він обов'язково повинен бути в межах норми, інакше такий сік буде визнаний непридатним для вживання в їжу і, відповідно, непридатним до реалізації в торговельній мережі і підприємствах громадського харчування.

Таблиця 3.2 – Результати лабораторних досліджень досліджуваних зразків

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва соку | Норма по стандарту | Фактичний результат |
| Вміст сухих реч.,%, не менше | Масова доля титрукислот, %, не менше | pH | Вміст сухих реч., % | Масова доля титру кислот, % | pH |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. «Sandora» | 11,02 | 0,3 | 4,5 | 11,3 | 0,9 | 3,7 |
| 2. «Чудо-чадо» | 11,4 | 0,7 | 3,6 |
| 3. «Добрий» | 11,2 | 0,5 | 3,7 |
| 4. «Jaffa» | 11,2 | 0,7 | 3,8 |
| 5. «Rich» | 11,3 | 0,5 | 3,7 |
| 6. «Galicia» | 11,2 | 0,5 | 3,8 |
| 7.«Filvarok» | 11,6 | 0,5 | 3,8 |
| 8. «Нашсік» | 11,2 | 0,6 | 3,7 |
| 9.«Сандорик» | 11,3 | 0,6 | 3,7 |
| 10. «Сapri-sonne» | 11,2 | 0,6 | 3,7 |
| 11.«Садочок» | 11,3 | 0,7 | 3,8 |
| 12.«Соковита» | 11,5 | 0,8 | 3,6 |

Зміст сухих речовин – це основний показник ступеня концентрування чи розведення соків. Вимоги до цього соку відрізняються в залежності від сировини, з якої виготовлений сік, а також від того, натуральний сік або відновлений. У відновленому апельсиновому соку має бути щонайменше 11,2% сухих речовин.

Отже, в ході визначення фізико-хімічних показників досліджуваних плодово-ягідних соків були отримані наступні результати: відповідно до вимог ДСТУ 4283.1:2007, вміст сухих речовин має бути не менше 11,2 %. Отже, всі зразки, що досліджуються, відповідають вимогам даного стандарту; масова частка титрованих кислот має бути не менше 0,3%. Отримані в ході дослідження дані, вказані в таблиці 3.2, підтверджують, що цій вимогі відповідають усі зразки соків;

Таким чином, всі зразки соків, що досліджуються, за фізико-хімічними показниками відповідають вимогам, заявленим у ДСТУ 4283.1:2007.

Отже, якість досліджуваних зразків було визначено за допомогою перевірки відповідності інформації на упаковці, оцінки показників безпеки, органолептичної та фізико-хімічної оцінки та бальної оцінки на основі органолептичної.

Результати органолептичної та фізико-хімічної оцінки якості досліджуваних зразків показали, що всі зразки апельсинового соку, що досліджуються, відповідають вимогам ДСТУ 4283.1:2007.

Отже, зауважимо, що всі зразки однакового виробництва, що порівнюються, але вони відрізняються за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Деякі зразки соку не відповідають вимогам стандарту за кольором, інші – по каламутності. Такі соки не повинні бути допущені до торговельної мережі, тому контроль у торгових об'єктах, де виявлені ці соки, повинен бути посилений.

Виходячи з даних органолептичних та фізико-хімічних досліджень, найкращими показниками володіє апельсиновий сік «Sandora» (виробник Pepsi Co). Отже, цей зразок буде обраний базовим зразком при оцінці конкурентоспроможності.

* 1. Оцінка конкурентоспроможності досліджуваних зразків апельсинових

соків

Конкурентоспроможність – складна економічна категорія, яка може розглядатися на кількох рівнях.

Найбільш вивчено конкурентоспроможність товарів. При цьому в більшості робіт це поняття насамперед пов'язується з якістю товару. Конкурентоспроможність - це характеристика продукції, яка відображає її відмінність від товару-конкурента як за ступенем відповідності конкретної суспільної потреби, так і витратами на її задоволення. Діяльність виділяються такі ознаки конкурентоспроможності:

* тотожність властивостей якості та конкурентоспроможності товару, тобто остання визначається зіставленням його параметрів з показниками товарів-аналогів та вимогами споживачів.
* відмінність якостей і конкурентоспроможності товару, що виявляється у цьому, що з визначенні конкурентоспроможності повинні враховуватися ті чинники, які становлять інтерес споживача і задовольняють його конкретну потребность.
* розвиток категорії якості, що дозволяє проводити оцінку конкурентоспроможності неоднорідних товарів.

При аналізі поняття «конкурентоспроможність товару» розглядаються, окрім якості, такі характеристики, як ціна товару та умови її реалізації. Вітчизняними авторами широко використовується підхід до визначення конкурентоспроможності, заснований на порівнянні якісних та вартісних характеристик. Так, під конкурентоспроможністю товару розуміється комплекс споживчих, цінових та якісних характеристик, що визначають його успіх на внутрішньому та зовнішньому ринку.

Отже, конкурентоспроможність товару визначається сукупністю його показників, які враховуються споживачем, і виявляється у результаті порівняння з товарами-аналогами [30].

Оцінка якості проводилася серед усіх дванадцяти досліджуваних зразків і всі вони відповідають органолептичним та фізико-хімічним показникам стандарту. 25-тибальна система крім органолептичної оцінки включає безпеку, інформативність упаковки, термін придатності, нормативні документи та торгову марку. Усі ці показники представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. – Критерії бальної оцінки досліджуваних зразків апельсинового соку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник якості | Рівень якості | Оцінка |
| 1 | 2 | 3 |
| Смак Зовнішній вигляд та консистенція | Властивий даному виду плодів, яскраво виражена природна гіркота з достатньоюкислотністю | 10 |
| Хороший смак та аромат, властивий напою,злегка в'яжучий смак | 8 |
| Неповний смак, слабкий аромат (властивий апельсиновому соку), негармонійний смак ізнеприродною кислотністю | 6 |
| Погано виражений неприємний порожній смак із сторонніми та негармонійними тонами,невластивий аромат | 4 |
| Колір | Світло-жовтогарячий, характерний для соку,виготовленого з апельсинів | 4 |
| Теж, але спостерігається деяка неоднорідність | 3 |
| Ненатуральний, надто яскравий чи темний | 2 |
| Блідий, не властивий плодам з якихвиготовлений | 1 |
| Зовнішній вигляд та консистенція | Природна каламутна рідина з наявністюпротертої м'якоті | 5 |
| Природна каламутна рідина, є осад на дні тари | 3 |
| Зовнішній вигляд відповідає даному напою,неприродна каламутність | 2 |
| Ознаки розшарування, мутний сік черезмікробіологічні зміни рідини. Знімається із дегустації | 1 |
| Інформативність | Добре читається. Шрифт великий упаковки | 1 |

Продовження таблиці 3.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Термінпридатності | Находится в пределах нормы | 1 |
| Нормативнідокументи | Позначені на упаковці | 1 |
| Торгова марка | Досить відома | 1 |

На підставі результатів бальної оцінки кожного зразка всім показникам було надано коефіцієнти вагомості. Значимість та вагомість показників представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Значимість та вагомість показників якості соку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Найменування показника | Експертна оцінка | Значення показника |
| 1 | 2 | 3 |
| Смак та аромат | 10 | 0,4 |
| Колір | 4 | 0,16 |
| Зовнішній вигляд таконсистенція | 5 | 0,2 |
| рекламованість | 2 | 0,08 |
| Інформативність упаковки | 1 | 0,04 |
| Зручність відкривання | 1 | 0,04 |
| Оформлення упаковки | 1 | 0,04 |
| Торгова марка | 1 | 0,04 |
| Разом | 25 | 1,00 |

Як бачимо, найбільш важливим показником є смак соку, у зразках він варіюється в діапазоні від 6 до 10 балів. Найбільше значення - сік «Sandora», найменше - у соку «Соковита». Кольорові також надається велике значення, і його показники знаходяться в межах від 4 («Sandora», «Jaffa», «Rich», «Galicia»,

«Filvarok», «Наш сік») до 3 балів («Чудо-чадо», «Добрий», «Сандорик», «Сapri- sonne», «Садочок», «Соковита»). Зовнішній вигляд і консистенція знаходиться на третьому місці за значимістю, і вона найкраща (5 балів) у соків «Sandora»,

«Чудо-чадо», «Добрий», «Jaffa», «Rich», «Galicia», «Filvarok» і найгірша - у соку «Садочок» (2 бали). З безпеки всі соки відповідають нормативним документам і не містять шкідливих домішок і відповідно всі отримують по 2 бали. За інформативністю упаковки також всі соки одержують по 1 балу. У всіх

зразків соку на упаковці позначено нормативний документ, за яким визначається даний вид соку і якому він відповідає (у нашому випадку ДСТУ 4008-2001).

Таблиця 3.5 – Бальна оцінка якості досліджуваних зразків соку

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва | Смак та аромат | Колір | Зовнішній виглядта консистенція | Безпечність | Інформативність упаковки | Дата вжитку | Норматині документи | Торгова макра | Висновок |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1. «Sandora» сік апельсиновийвідновлений неосвітлений | 10 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 25 |
| 2. «Садочок» сік апельсиновий, відновлений, неосвітлений,пастеризований | 8 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 |
| 3. «Сандорик» сік апельсиновийнеосвітлений, відновлений | 8 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
| 4. «Jaffa» апельсиновий сік неосвітлений, відновленийпастеризований | 8 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 |
| 5. «Соковита» сік апельсиновийнеосвітлений | 6 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| 6. «Чудо-чадо» сік апельсиновийнеосвітлений відновлений стерилізований | 10 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24 |
| 7. «Наш сік» сік апельсиновийвідновлений, неосвітлений | 8 | 4 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 21 |
| 8. «Rich» сік апельсиновийнеосвітлений відновлений | 8 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 |
| 9. «Добрий» сік апельсиновий неосвітлений відновленийпастеризований | 10 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 24 |
| 10. «Galicia» сік апельсиновий неосвітлений відновлений | 8 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 |
| 11. «Filvarok» сік апельсиновийнеосвітлений відновлений | 8 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 23 |
| 12. «Сapri-sonne» апельсиновий сік неосвітлений відновленийпастеризований | 8 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 |

З таблиці 3.5 бачимо, що найбільш якісним і конкурентоспроможним є сік

«Sandora» та «Чудо-чадо». Цей зразок соку набрав найбільшу кількість балів за всіма параметрами, тому ми братимемо його за базовий зразок.

Проведений аналіз дає підстави говорити, що сік Sandora є найбільш конкурентоспроможним. Він має гарні органолептичні характеристики, відносно невисоку ціну і відповідає всім вимогам споживачів.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЕДІЯЛЬНОСТІ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров’я та працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Тема моєї дипломної роботи «Показники якості фруктових соків українських виробників».

Дослідження проводилось в хімічній лабораторії.

Основними небезпечними та шкідливими факторами були: скляний посуд, органічні сполуки (кислоти та розчинники), робота з електроприладами, та з комп’ютером.

Перед початком роботи зі мною був проведений інструктаж з охорони праці науковим керівником за інструкціями №1.

Вимоги безпеки перед початком робіт

До роботи в лабораторії допускаються тільки під наглядом науковго керівника.

У робочій зоні лабораторії повинні дотримуватися визначені параметри температури, вологості, освітлення, швидкість переміщення повітря, що повинні відповідати вимогам ДНАОП 0.03-3.15-86 [34].

Температуру повітря в лабораторних кімнатах підтримують у межах 18- 20°С. Оптимальна швидкість руху повітря у приміщенні – 0,25–0,3 м/с. Відносна вологість повітря повинна відповідати навколишньому середовищу. Оптимальним вважають атмосферний тиск 760 мм.рт.ст

Приміщення лабораторії повинні бути обладнані водопроводом з гарячою і холодною водою та каналізацією відповідно до СНіП 2.04.01-85. Всі лабораторні кімнати обладнують водопровідними раковинами зі змішувачами холодної та гарячої води для миття рук, які розміщують біля виходу.

Усі приміщення лабораторії повинні мати природне та штучне освітлення, яке відповідає вимогам СНіП П.4-79 та ДСН 3.3.6.042-99.

Єдине джерело шуму в лабораторії є витяжна шафа, її шум не перевищує допустимі норми і не заважає при роботі. Рівні шуму у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.037-99, а рівні вібрації – ДСН 3.3.6.039-99 [34].

В лабораторних приміщеннях повинно бути чисто, заборонена присутність будь-яких об’єктів, що не мають відношення до роботи.

Загальні вимоги до роботи в лабораторії

1. Кожен працівник лабораторії повинен мати закріплене за ним робоче місце.
2. Перед початком роботи слід одягти спецодяг, і отримати дозвіл на виконання роботи, ознайомившись із правилами безпеки робіт, обладнанням, матеріалами та інструментами. Перевірити на справність прилади: цілісність дротів, заземлення приладів. Під час виконання роботи не можна переносити увімкнуті електроприлади та залишати їх без нагляду

На робочому місці повинні знаходитися тільки необхідні для виконання конкретної роботи реактиви, прилади і устаткування. До роботи приступають тільки у випадку, коли всі її етапи зрозумілі і не викликають ніяких сумнівів.

Під час виконання лабораторних робіт необхідно дотримуватися наступних правил роботи з хімічними реактивами:

1. Обережно поводитись з хімічними реактивами:
	* уникати потрапляння цих речовин на руки, не торкатися ними обличчя та очей, не пробувати на смак, після роботи руки слід ретельно вимити;
	* усі речовини слід нюхати дуже обережно, не нахиляючись над посудиною та не вдихаючи на повні груди, а спрямовуючи до себе пари чи гази рухом руки;
	* не користуватися невідомими реактивами (без написів і етикеток);
2. Реактиви для дослідів слід брати лише в тих кількостях, які зазначені в методиці. Сухі реактиви слід брати за допомогою шпателя, розчини – піпеткою, для кожного реактиву необхідно мати окремий шпатель або піпетку.
3. Надлишок реактиву не виливати і не висипати назад в посуд, з якого вони взяті; поміщати в посуд для зливу.
4. Дотримуватися обережності в роботі з розчинами кислот, лугів й інших їдких рідин готуючи розчини сірчаної кислоти необхідно лити концентровану кислоту у воду. У разі попадання кислоти на шкіру або слизові оболонки спочатку промити уражене місце великою кількістю води, а потім розчином соди (гідрокарбонату натрію).
5. Нагріваючи рідини, необхідно тримати пробірку отвором від себе і людей, що знаходяться поруч. Не нахилятися над посудом, в якому щось кипить чи в який наливається рідина, оскільки бризки можуть потрапити в очі.
6. Забороняється нагрівати або охолоджувати будь-які розчини у герметично закритих місткостях, а також закривати колби з гарячою рідиною.
7. Переносити посуд з гарячою рідиною треба використовуючи рушник, тримаючи посудину обома руками: однією – за дно, іншою – за горловину.
8. Роботу з леткими речовинами (етером, бензеном, ацетоном та ін.), концентрованими лугами та кислотами проводити акуратно і під витяжною шафою, не зливати їх в каналізацію без попереднього розведення.
9. Роботу з легкозаймистими рідинами вести під витяжною шафою та подалі від нагрівальних приладів. У разі загорання спирту, ефіру та інших легкозаймистих рідин не гасити полум’я водою, а скористатися піском.
10. Обережно працювати зі скляним лабораторним посудом, що легко б’ється. Рештки побитого лабораторного скляного посуду слід ретельно змісти у спеціальний смітник.

З метою протипожежної безпеки хімічна лабораторія забезпечена вогнегасниками, ящиками з піском, ковдрами. Необхідно знати, де знаходяться протипожежні засоби і порядок термінової евакуації з лабораторії під час пожежі. [33]

До роботи на комп’ютері допускаються особи, що пройшли навчання та інструктаж з охорони праці. Усі особи, що працюють на комп’ютері, повинні знати міри захисту та прийоми надання першої долікарської допомоги при ураженні електричним струмом.

Охорона праці при роботі на ПК.

До роботи на персональному комп’ютері допускають осіб, які пройшли інструктажі з питань охорони праці та пожежної безпеки.

Працюючі з ПК зобов’язані:

* виконувати правила внутрішнього розкладу; інструкцію з експлуатації правила електро- та пожежної безпеки;
* знати принципи роботи комп’ютеру та методику правильної його експлуатації;
* знати можливі шкідливі виробничі фактори, які характерні для роботи з комп’ютером (дія електромагнітного та електростатичного полів, перевтома зору, зниження його гостроти та інше);
* знати прийоми звільнення від дії електричного струму осіб, які потрапили під напругу, та способи оказання їм першої допомоги;
* знати місце знаходження засобів пожежогасіння та вміти ними користуватися.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. При експериментальних дослідженнях було проведено органолептичнний аналіз 12 зразків соків різних українських виробників.
2. Розраховано титрувальну кислотність йодометричним методом.
3. За допомогою приладу рефрактометра визначено масову частку розчинних сухих речовин – сахарози.
4. рН показник за допомогою рН метра, індикатора, проведенням кислотно-основного титрування.
5. Було проведено якісну реакцію на присутність аскорбінової кислоти в апельсиновому соку з розчином Люголя, який знебарвлюється в наслідок відновлення молекулярного йоду з утворенням йодоводневої кислоти.
6. Якісне визначення аскорбінової кислоти апельсинового соку з нітратом срібла (АgNO3), випадає в осад у вигляді металевого срібла.
7. Утворення берлінської блакиті: при взаємодії аскорбінової кислоти із залазо синьо-родистим калієм.
8. Аскорбінова кислота легко вступає в окисно-відновні реакції, окислюючись перетворюється на дегідроаскорбінову кислоту, відновлюючі різні сполуки.

ВИСНОВКИ

1. На якість соку дуже сильно впливають сировина та технологія виготовлення. До факторів, що впивають на збереження плодово-ягідних соків, належать упаковка, маркування, зберігання та транспортування.
2. Залежно від виду сировини та застосовуваної технології соки виготовляють: освітленими, неосвітленими, з м'якоттю. Соки в залежності від використовуваної сировини класифікують: без добавок, з цукром (з глюкозою, з фруктозою), вітамінізовані (з додаванням аскорбінової кислоти не менше 400 мг/кг). Залежно від використовуваної сировини натуральні соки ділять на: однокомпонентні та купажовані. Залежно від способу консервування, соки виготовляють: стерилізованими, пастеризованими. Розрізняють такі групи соків: натуральні; соки із цукром; купажовані; концентровані; для дитячого та дієтичного харчування; фруктові нектари;
3. Соки можуть бути з дефектами. Вони поділяються на технологічні (зумовлені дефектами сировини та порушенням технологічних режимів), передреалізаційні та післяреалізаційні (причинами є фізико-хімічні та мікробіологічні процеси). Соки як найдорожчі безалкогольні напої фальсифікують найчастіше.
4. Виходячи з даних дослідження, найкращими показниками володіє апельсиновий сік «Sandora» (виробник Pepsi Co), хороші результати показав сік

«Чудо-чадо». Високі значення інтегральних показників мають зразки соку

«Добрий», «Galicia», «Наш сік». Низькі значення інтегральних показників у зразків соку Садочок і Соковита. Також проведений аналіз дає підстави говорити, що сік Sandora є найбільш конкурентоспроможним. Він має гарні органолептичні характеристики, відносно невисоку ціну і відповідає всім вимогам споживачів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

* 1. Задорожний І. М., Гаврилишин В. В. Продовольчі товари і продовольча сировина. Львів : Львівська комерційна академія, 2002. 416 с.
	2. Шуман Г. Безалкогольні напої: сировина, технологія, нормативи. Професія, 2014. 256 с.
	3. Герасимова В. А., Білокурова Є. С. Товарознавство та експертиза смакових товарів навч.-практ. посіб., Київ, 2015. 416 с.
	4. Коробкіна З. В. Товарознавство смакових товарів підручник для товарознавця. фак. торг. ВН. Економіка, 2016. 208 с.
	5. Дубцов Г. Г. Товарознавство харчових продуктів : підручник. Видавничий центр Академія, 2012. 264 с.
	6. Матюхіна З. П. Товарознавство харчових продуктів: навч. посібник для сред. проф. Освіти. Видавничий центр «Академія», 2005. 272 с.
	7. Казанцева Н. С. Товарознавство продовольчих товарів підручник. 2007.400 с.
	8. Бліннікова О. М. Товарознавство та експертиза смакових товарів навч. 2017. 234 с.
	9. Павлова В. А., Титаренко Л. Д., Малигіна В. Д. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 192 с.
	10. Витовтов А. А. Теоретичні та практичні основи органолептичного аналізу продуктів харчування : навч. посіб. ГІОРД, 2010. 232 с.
	11. Горячова О. О. Дослідження якості соків як основа підвищення конкурентоспроможності. *Науковий вісник ПУСКУ*. 2006. с. 65.
	12. Найченко В. М. Технологія зберігання та переробки плодів та овочів. Київ : Школяр, 2009. 502 с.
	13. Скрипніков Ю. Г. Технологія переробки плодів і ягід. Київ : Урожай, 1991. 261 с.
	14. Чубар'єв І. Є. Організація підприємств по переробці плодів і овочів. Київ : Урожай, 1991. 420 с.
	15. Шамаян С. М., Ростовский В. С. Хімічний склад і харчова цінність фруктових соків. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 360 с.
	16. Найченко В. М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. Київ, 2007. 502 с.
	17. ДСТУ 4283.1:2007. Консерви. Соки та сокові продукти. Терміни та визначення понять.
	18. ДСТУ 4283.2:2007. Консерви. Соки та сокові продукти. Номенклатура та вимоги.
	19. ДСТУ 9125:2021. Соки плодові та ягідні з цукром.
	20. ДСТУ 2074-92. Продукти переробки овочів та фруктів. Терміни та визначення.
	21. ДСТУ 4518:2006. Продукти харчові. Споживче маркування. Загальні правила.
	22. ДСТУ 4283.2:2007. Соки та сокові продукти. Київ, 2007. 15 с.
	23. ДСТУ 4150:2003. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні та з баштанних культур. Київ, 2003. 15 с.
	24. ДСТУ 8402:2015. Продукти переробки плодів та овочів. Рефрактометричний метод визначення розчинних сухих речовин.
	25. ДСТУ 4957:2008. Продукти переробки плодів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності.
	26. Шмідт Т. У своєму соку. *Бізнес.* 2006. № 13. С. 121-124.
	27. Черкесова О. Про ринкові баталії та соковиті реалії. 2005. № 8. С.
	28. Сонячна М. Золотий сік. Агробізнес. Київ, 2007. С. 11.
	29. Огляд виробництва плодоовочевих консервів в Україні. Агроогляд овочі та фрукти. Київ, 2006. С. 12–16.
	30. Піддубний В. І. Довгий шлях PepsiCo в Україну пройшов через Сандору. *Фондовий ринок*. 2007. С. 18-23.
	31. Подпрятов Г. І. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції. Київ : Видавничий центр НАУ, 2006. 204 с.
	32. Самойленко В. В. Оцінка якості фруктових мультивітамінних соків та нектарів. *Товари і ринки.* 2010. с. 127.
	33. Гуменюк О. Л. Харчова хімія : лабораторний практикум. Чернігів, 2020. 82 с.
	34. Сачков Л. С. Охорона праці. Київ. 1995. 385 с.
	35. ukrstat.gov – Офіційний Інтернет-сайт Державного комітета статистики України (дата звернення: 27.10.2022).
	36. smida.gov – Офіційний Інтернет-сайт Державної комісії з цінних паперів та фондового ринку України (дата звернення: 10.11.2022).
	37. sandora/ - Офіційний Інтернет-сайт компанії „Сандора (дата звернення 29.11.2022).
	38. Alhabeeb H., Sohouli M. H., Lari A., Fatahi S., Shidfar F., Alomar O. Impact of orange juice consumption on cardiovascular disease risk factors: a systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2022. № 62(12). Р. 3389-402.
	39. Belloch C., Gurrea M. C., Tarrega A., Sampedro F., Carbonell J. V. Inactivation of microorganisms in orange juice by high-pressure homogenization combined with its inherent heating effect. *European Food Research and Technology*. 2012. № 234(5). Р. 753-60.
	40. Bopitiya D., Hearn M. T. W., Zhang J., Bennett L. E. Demonstration of anti-oxidant properties of mustard seed (Brassica juncea) protein isolate in orange juice. *Food Chemistry*. 2022. Р. 396.
	41. Bopitiya D., Hearn M. T. W., Zhang J., Bennett L. E. Production of hydrogen peroxide in commercial orange juice products is related to proximate

composition, processing conditions and storage time. *Food Chemistry*. 2022. Р. 395.

* 1. Buckow R., Ng S., Toepfl S. Pulsed Electric Field Processing of Orange Juice: A Review on Microbial, Enzymatic, Nutritional, and Sensory Quality and Stability. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2013. № 12(5). Р. 455-67.
	2. Cara K. C., Beauchesne A. R., Wallace T. C., Chung M. Effects of 100% Orange Juice on Markers of Inflammation and Oxidation in Healthy and At-Risk Adult Populations: A Scoping Review, Systematic Review, and Meta-analysis. *Advances in Nutrition*. 2022. № 13(1). Р. 116-37.
1. Constans J., Bennetau-Pelissero C., Martin J. F., Rock E., Mazur A., Bedel

A. Marked antioxidant effect of orange juice intake and its phytomicronutrients in a preliminary randomized cross-over trial on mild hypercholesterolemic men. *Clinical Nutrition*. 2015. № 34(6). Р. 1093-100.

1. Dala-Paula B. M., Plotto A., Bai J. H., Manthey J. A., Baldwin E. A., Ferrarezi R. S. Effect of Huanglongbing or Greening Disease on Orange Juice Quality, a Review. *Frontiers in Plant Science*. 2019. № 9.
2. Fehlberg J., McKay S., Matuana L. M., Almenar E. Use of orange juice processing waste to produce films using blown film extrusion for food packaging. *Journal of Food Engineering*. 2013. Р. 341.
3. Franke S. I. R., Guecheva T. N., Henriques J. A. P., Pra D. Orange Juice and Cancer Chemoprevention. *Nutrition and Cancer-an International Journal*. 2013.

№ 65(7). Р. 943-53.

1. Li L., Jin N. N., Ji K. X., He Y. Y., Li H., Liu X. Q. Does chronic consumption of orange juice improve cardiovascular risk factors in overweight and obese adults? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Food & Function*. 2022. № 13(23). Р. 11945-53.
2. Li W. Z., Wang P. X., Chu B. B., Chen X. G., Peng Z. C., Chu J. Y. A highly-sensitive sensor based on carbon nanohorns@reduced graphene oxide coated by gold platinum core-shell nanoparticles for electrochemical detection of carbendazim in fruit and vegetable juice. *Food Chemistry*. 2022. Р. 402.

Додаток А

Вміст мінеральних речовин у соках (100 г)

|  |  |
| --- | --- |
| Вид соку | Мінеральний склад, мг |
| Na | Са | К | Р | Fe | Cu |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Яблучний | 6 | 3 | 120 | 6 | 0,9 | — |
| Абрикосовий | 2 | 9 | 245 | 13 | 3,3 | 0,13 |
| Виноградний | 16 | 7 | 150 | 10 | 0,2 | 0,17 |
| Сливовий | 2 | 18 | 120 | 21 | 3,4 | 0,07 |
| Айвовий | — | — | — | — | 0,3 | — |
| Вишневий | 10 | 17 | 250 | 18 | 0,3 | — |
| Чорносмородиновий | 16 | 40 | 133 | 20 | 0,0 | — |
| Апельсиновий | 10 | 18 | 179 | 13 | 0,3 | 0,06 |
| Шипшина | 1 | 15 | 100 | 35 | 1,4 | — |

Додаток Б

Вміст макро-і мікроелементів в апельсиновому соку (на 100 г продукту)

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування елемента | Кількість (мг) |
| 1 | 2 |
| Макроелементи: |
| сірка | 9 мг |
| хлор | 3 мг |
| фосфор | 13 мг |
| калій | 179 мг |
| натрій | 10 мг |
| магній | 11 мг |
| кальцій | 18 мг |
| Мікроелементи: |
| кобальт | 1 мкг |
| бір | 180 мкг |
| фтор | 17 мкг |
| марганець | 0,03 мг |
| мідь | 67 мкг |
| йод | 2 мкг |
| цинк | 0,2 мг |
| залізо | 0,3 мг |

Додаток В Органолептичні показники соків

|  |  |
| --- | --- |
| Найменуванняпоказника | Характеристика |
| 1 | 2 |
| Зовнішній вигляд та консистенція: освітлених неосвітлених з м'якоттю | Прозора рідина, допускається опалесценція та осад. Не допускається у виноградному соку та соках купажованих з виноградним наявність кристалів винного каменю.Звичайно каламутна рідина (прозорість необов’язкова).Допускаються:- Осад на дні тари;- розшаровування, наявність м’якоті та ціле (за винятком цедри та альбедо) у соках з цитрусових плодів такупажованих з цитрусовим соком;* наявність маслянистого кільця на поверхні соку обліпихи і купажованих з обліпиховим.

Однорідна текуча рідина з рівномірно розподіленою м’якоттю фруктів по всій масі соку.Допускаються:- точкові вкраплення шкірки та насіння;- розшаровування та осідання м’якоті;* Наявність твердих крупинок м’якоті в соках з груш та айви;

- ущільнений осад на дні тари, що легко усувається при збовтуванні |
| Смак та аромат | Виражені, властиві плодам та ягодам, використаним для приготування паст, концентрованих соків, пюре, після теплової обробки.Допускаються:- природна гіркота та присмак ефірних олій при використанні соків із цитрусових плодів;- природна гіркота при використанні соків (пюре, паст) з лохини, брусниці, суниці (полуниці), журавлини, калини,ожини, горобини;- терпкий смак з використанням соків (пюре) з лохини, гранату, терну, обліпихи, чорноплідної горобини.Сторонні присмак та запах не допускаються. |

|  |  |
| --- | --- |
| Колір | Однорідний по всій масі, властивий використаним сокам (пюре, пастам) або їх суміші після теплової обробки.Допускаються темніші відтінки в соках зі світлозабарвлених і темнозабарвлених плодів. |

Додаток Г

Вміст токсичних елементів у соках

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показника | Допустимі норми, мг/кг, небільше |
| 1 | 2 |
| Миш'як | 0,1 |
| Свинець у соках:* з брусниці, вишні, лохини, ожини, суниці (полуниці), журавлини, червоної смородини, горобини, чорниці, малини, чорноплідної горобини, чорної смородини, а також купажованих з їх застосуванням;
* решти
 | 0,40,05 |
| Мідь | 5,0 |
| Цинк | 5,0 |
| Залізо в соках:- з брусниці, вишні, лохини, ожини, суниці (полуниці), журавлини, червоної смородини, горобини, чорниці, малини, чорноплідної горобини, чорної смородини.- решти | 15,05,0 |
| Олово в соках у збірній металевій тарі | 200 |
| Хром у соках у металевій тарі з хромованої жерсті | 0,5 |
| Ртуть | 0,01 |
| Кадмій | 0,02 |