

УДК 663.053:543.92:664-021.414

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2024.94>

МЕТОДОЛОГІЯ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ В УДОСКОНАЛЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ ФРУКТОВИХ НАПОЇВ

Манолі Тетяна Анатоліївна

Кандидат технічних наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0001-9121-9232>,

Одеський національний технологічний університет,

65039, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна.

Афанасьєва Тетяна Миколаївна,

Кандидат технічних наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0003-2791-0779>,

Одеський національний технологічний університет,

65039, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна.

Василик Олександр Васильович,

Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,

<https://orcid.org/0000-0002-0546-414>,

Одеський національний технологічний університет,

65039, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна.

Мирошніченко Олена Михайлівна

Кандидат технічних наук, доцент,

<https://orcid.org/0000-0002-7701-2056>,

Одеський національний технологічний університет,

65039, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна.

Баришев Олександр Сергійович

Магістр зі спеціальності харчові технології,

<https://orcid.org/0009-0007-6086-3237>,

Одеський національний технологічний університет,

65039, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна.

Баришева Яна Олегівна,

Ph.D, асистент кафедри,

<https://orcid.org/0000-0002-5479-7479>,

Одеський національний технологічний університет,

65039, вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна.

Анотація. Ринок фруктових соків України є конкурентним і споживачі надають перевагу продуктам, що мають високі органолептичні характеристики та зберігають максимальну кількість корисних речовин. Дослідження присвячене аналізу сучасного стану ринку фруктових напоїв, зокрема яблучного соку, в Україні, з акцентом на органолептичні властивості, які впливають на вибір споживачів. Актуальність дослідження полягає у необхідності удосконалення технологій виробництва консервованих фруктових соків, зокрема яблучного соку, для забезпечення відповідності сучасним вимогам споживачів щодо якості та безпечності продукту. Враховуючи зміну споживчих уподобань та підвищений інтерес до здорового харчування, є необхідність у проведенні комплексного аналізу споживчих очікувань та сенсорних властивостей продуктів. Метою роботи було визначення основних факторів, що впливають на вибір споживачами яблучного соку, оцінка якості продукції п'яти провідних торговельних марок на українському ринку («Наш сік», «Jaffa», «Galicia», «Rich» та «Biola»), а також розробка рекомендацій щодо удосконалення органолептичних показників для підвищення конкурентоспроможності продукції.

На підставі розробленої анкети було проведено опитування з визначення споживацьких переваг та формування ринку соків. За результатами проведеного анкетування встановлено високу зацікавленість споживачів у нових видах сортових фруктових соків, що підкреслює важливість досліджень у цьому напрямку. Основні результати дослідження показали, що споживчим очікуванням на сьогоднішній день найбільш відповідає сік торговельної марки «Rich», зокрема за показниками смаку та аромату. Споживачі відзначили важливість натуральності продукції та відсутності штучних добавок, що підкреслює необхідність вдосконалення технологій виробництва для збереження натурального складу та смакових якостей. Розроблено рекомендації щодо покращення якості яблучного соку, які включають оптимізацію технологічних процесів, підвищення вмісту корисних речовин у кінцевому продукті та забезпечення відповідності споживчим очікуванням. Отримані результати можуть бути використані для підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку та розширення асортименту фруктових соків з урахуванням сучасних тенденцій здорового харчування.

Ключові слова: сенсорний аналіз, біологічна та харчова цінність, консерви, профіль, ринок соків.

УДК 663.053:543.92:664-021.414

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.3.2024.94>

METHODOLOGY OF SENSORY ANALYSIS IN IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CANNED FRUIT BEVERAGES

Manoli Tetiana Anatoliivna,

Ph.D., Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0001-9121-9232>,

Odessa National University of Technology,

65039, Kanatna St., 112, Odesa, Ukraine.

Afanasieva Tetiana Mykolaivna,

Ph.D., Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0003-2791-0779>,

Odessa National University of Technology,

65039, Kanatna St., 112, Odesa, Ukraine.

Vasylyk Oleksandr Vasylovych,

Ph.D., Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-0546-4141>,

Odessa National University of Technology,

65039, Kanatna St., 112, Odesa, Ukraine.

Myroshnichenko Olena Mykhailivna,

PhD, Associate Professor,

<https://orcid.org/0000-0002-7701-2056>,

Odessa National University of Technology,

65039, Kanatna St., 112, Odesa, Ukraine.

Baryshev Oleksandr Serhiiovych,

Master's degree in food technology,

<https://orcid.org/0009-0007-6086-3237>,

Odessa National University of Technology,

65039, Kanatna St., 112, Odesa, Ukraine.

Barysheva Yana Olehivna,
Ph.D, assistant,
<https://orcid.org/0000-0002-5479-7479>,
Odessa National University of Technology,
65039, Kanatna St., 112, Odesa, Ukraine.

Abstract. The Ukrainian fruit juice market is competitive and consumers prefer products that have high organoleptic characteristics and retain the maximum amount of nutrients. The study analyses the current state of the fruit beverage market, in particular apple juice, in Ukraine, with a focus on organoleptic properties that influence consumer choice. The relevance of the study lies in the need to improve the technologies for the production of canned fruit juices, in particular apple juice, to ensure compliance with modern consumer requirements for product quality and safety. The fruit juice market in Ukraine is competitive and consumers prefer products with high organoleptic characteristics and retaining the maximum amount of nutrients. Given the change in consumer preferences and increased interest in healthy eating, there is a need for a comprehensive analysis of consumer expectations and sensory properties of products. The aim of the study was to identify the main factors influencing consumers' choice of apple juice, assess the quality of products of the five leading brands in the Ukrainian market (Nash Sik, Jaffa, Galicia, Rich and Biola), and develop recommendations for improving organoleptic characteristics to increase the competitiveness of products. Based on the developed questionnaire, a survey was conducted to determine consumer preferences and the formation of the juice market. The results of the survey revealed a high level of consumer interest in new types of varietal fruit juices, which underlines the importance of research in this area. The main results of the study showed that the juice of the Rich brand meets consumer expectations the best, particularly in terms of taste and aroma. Consumers noted the importance of naturalness of products and the absence of artificial additives, which emphasizes the need to improve production technologies to preserve the natural composition and taste. Recommendations have been developed to improve the quality of apple juice, including optimization of technological processes, increasing the content of nutrients in the final product and ensuring compliance with consumer expectations. The results obtained can be used to increase the competitiveness of products in the market and expand the range of fruit juices in line with current trends in healthy eating.

Keywords: sensory analysis, biological and nutritional value, canned food, profile, juice market.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ. Натуральний фруктовий сік є одним з основних консервованих напоїв, популярний практично у всіх країнах світу. У світі найбільш поширені соки, вилучені з їстівних плодів рослин (фруктів, ягід чи овочів). Однак існують соки, отримані з стебел, коренів, листя різних рослин, що вживаються в їжу, наприклад, сік із стебел селери, сік із стебел цукрової тростини (Angrainy et al., 2024; Vats et al., 2024).

Виробництво соків – це сектор консервного виробництва, який найбільш швидко розвивається. Кожного року збільшуються потужності підприємств, впроваджуються нові технологічні рішення у виробництві та постійно розширюється їх асортимент. Численні виробники фруктових соків усвідомили цю тенденцію і намагаються задовольняти зростаючий попит на нові незвичайні види. Дослідники, які розробляють нові цікаві продукти та концепції, працюють над новими смузі, соками з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, а також однорідними фруктовими соками.

За даними досліджень (Boyko et al., 2016; Kudryk and Steblina, 2011), основними споживачами соків є великі продовольчі супермаркети, а також традиційні ринки. Водночас, світовий ринок соків продовжує зростати, зокрема завдяки збільшенню усвідомлення

споживачів про здоровий спосіб життя та користь натуральних напоїв (Drozdova, 2016). Середньостатистичний українець споживає близько 8 літрів соків на рік, що значно менше, ніж у інших країнах: у країнах Європи – близько 30 літрів, а в США – до 60 літрів. Це свідчить про наявність значного потенціалу для зростання споживання соків в Україні (Melnyk, 2010).

Фруктові напої широко вживаються через їх освіжаючий ефект, поживну цінність та користь для здоров'я. Вони містять кілька важливих терапевтичних властивостей, які можуть знизити ризик виникнення різних захворювань. Вони містять антиоксиданти, вітаміни С і Е, органічні кислоти, мінеральні речовини, а також мають приємний смак та аромат. Фруктові соки легко переробляються і можуть бути приготовлені в домашніх умовах. Також фруктові напої є джерелом численних корисних речовин, таких як вітаміни, мінерали та антиоксиданти, які необхідні для підтримання здоров'я людини. Регулярне вживання соків допомагає зміцнити імунну систему, поліпшити травлення та знизити ризик розвитку багатьох хронічних захворювань (Neveu et al., 2010; Ghanim et al., 2010).

Високий вміст антиоксидантів, особливо в соках з темних ягід, сприяє захисту клітин від окислювального стресу, що може запобігти розвитку ракових захворювань та уповільнити процеси старіння (Prior et al., 2005). Крім того, соки з високим вмістом вітамінів, зокрема вітаміну С, сприяють зміцненню судин і підтримці здоров'я серцево-судинної системи (Kaur and Karoor, 2001).

Значний вплив на ринок соків в Україні надає поширення у суспільстві ідей здорового харчування (Market of juices, smoothies and fruit puree in Ukraine: current situation, 2023). На сучасному світовому ринку боротьба за вибір споживача набула широкого розмаху. Виробникам доводиться використовувати будь-які можливості, щоб викликати позитивну реакцію покупця на свій продукт та змусити його придбати. Для збереження та покращення позицій на ринку соків виробники застосовують різні прийоми, наприклад:

- експериментують зі смаками та пропонують покупцям нові продукти, такі як купажі з лісовими ягодами, травами, імбиром, мелісою, медом та іншими інгредієнтами;
- удосконалюють технології поліпшення споживчих властивостей продукції;
- намагаються підвищити поінформованість покупців про відмінності та сильні сторони різних видів товарів, представлених на ринку соків в Україні.

Споживач під час вибору харчових продуктів обґрунтовує свої рішення на таких показниках, як вартість, переваги, попередній досвід і те, що корисно для здоров'я, але, що, можливо, більш важливо, вони також використовують інформацію, отриману за допомогою органів чуття: зовнішній вигляд, текстура, смак і запах. Ці сенсорні компоненти можуть визначати привабливість харчового продукту, ілюструвати якість або задовольняти переваги та бажання ключових демографічних груп.

Органолептичні властивості продукту – це набагато більше, ніж хімічний склад і харчова цінність, саме вони найбільше впливають на вибір споживачів і, зрештою, формують попит. Сенсорний аналіз – це унікальний науково-практичний інструмент, який потрібно вміти правильно застосовувати, оскільки для отримання надійних об'єктивних результатів органолептичної оцінки харчових продуктів важливо контролювати чотири умови, які можуть змінюватись і впливати на результати: сам продукт, випробувачі, середовище тестування, застосовані методи сенсорного аналізу.

Аналіз сенсорних компонентів харчових продуктів може надати виробникам інформацію, яка може бути використана для розробки продукту, маркетингу та інших вимог. Мотивацією покупки споживачем соку можуть бути наступні фактори (Рис. 1).

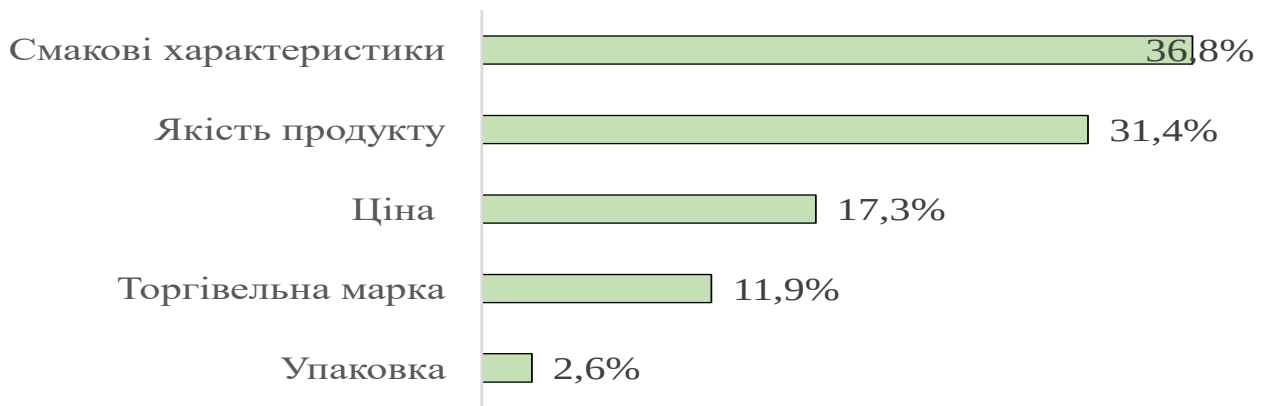


Рисунок 1. Головні фактори, що впливають на вибір соку в Україні
Джерело: Analysis of the juice market in Ukraine, 2021.

Як видно з представлених даних, основним фактором, що впливає на вибір споживача є смакові якості продукту. Часта реклама, а також інформаційний посыл, що запевняє в тому, що споживання соків корисне для організму, залишаються в підсвідомості споживача і можуть бути одним із ключових факторів, що мотивують. Споживачі під час вибору соку віддають перевагу найбільш відомим торговим маркам, що пояснюється рекламою та маркетинговими ходами виробників. Також у виборі товару велику роль грає поінформованість споживача щодо якості продукції.

Структура споживання соків за віком споживача представлена на Рис. 2.

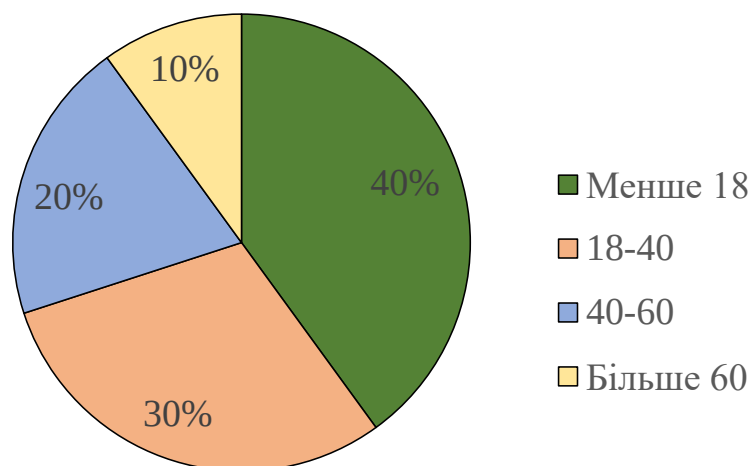


Рисунок 2. Структура споживання соків за віком споживача

Як видно з наведених даних, близько 70% сокової продукції споживається молоддю. Очікується зростання обсягів споживання соків саме молоддю, оскільки здорове харчування є частиною еко-тренду, що набирає популярності серед молодих людей.

Ринок соків в Україні є висококонкурентним, тому для успішного функціонування операторам ринку необхідно ретельно продумувати всі аспекти своєї діяльності. Оскільки критерії смаку та якості (з якої сировини та за якою технологією виготовлений продукт) є первинними для споживача соків, необхідно інвестувати в інноваційне обладнання, яке дозволить підвищити якість продукції та згодом знизити її собівартість. Важливим є розширення асортименту соків: нові цікаві смаки та поєднання завжди приваблюють споживача.

Одним з багатьох популярних фруктових напоїв є яблучний сік. Яблучний сік широко споживається як дорослими, так і дітьми. Яблучний сік є безалкогольним напоєм і попит на нього продовжує зростати, головним чином, завдяки підвищенню обізнаності споживачів щодо його корисних властивостей для здоров'я. У світі значна частина яблучного соку виготовляється промисловим шляхом при переробці свіжих плодів, включаючи пастеризацію і асептичну упаковку. Також у великих кількостях яблучний сік виготовляється з концентрату (Technical standardization committee "Juices and juice-containing products" (TC 154), Canned food juices and juice products cocktails. General specifications DSTU 8074:2015).

В Україні яблучний сік є лідером виробництва, широко використовується у створенні різних купажованих соків, і займає основні позиції в експорті країни. У низці країн, включаючи США, Китай, Німеччину та Польщу, яблучний сік є одним з найпоширеніших безалкогольних напоїв.

З огляду на особливості технології виробництва консервованих соків, розрізняють два основні типи соків; без м'якоті (пресовані) та з м'якоттю (гомогенізовані). Сік з яблук переважно виготовляють натуральним без м'якоті, освітленим або неосвітленим. Сік виробляють з яблук різних сортів і термінів дозрівання, тому за хімічним складом ці соки можуть значно відрізнятися. Більшість промислових сортів яблук має незначний діапазон у вмісті сухих речовин (19–21%) та органічних кислот (0,3–0,6%), також вони містять пектинові речовини (0,5–1,0%) і багаті вітамінами (New technology juices up the food industry, 2018). На ринку України яблучні соки представлені в основному не в сортовому вигляді.

Хімічний склад яблук дуже різноманітний та багатий. У 100 грамах їстівної частини свіжих яблук міститься: 11% вуглеводів, 0,4% – білків, до 86% – води, 0,6% – клітковини і 0,7% органічних кислот, серед яких яблучна і лимонна. Крім того, в яблуках виявлено жирні леткі кислоти: оцтова, масляна, ізомасляна, капронова, пропіонова, валеріанова, ізовалеріанова. Завдяки високому вмісту в яблуках флавоноїдів і поліфенолів цей продукт є сильним природним антиоксидантом і сприяє зміцненню імунітету та профілактики передчасного старіння організму. Яблука корисні в раціоні ослаблених і хворих людей, вони ефективно очищають організм від шлаків і токсинів та роблять також дезінфікуючу дію по відношенню до багатьох видів збудників захворювань (Novikova, N. V. and Protsenko, G. Y., 2024, Vikul, S. I., et al., 2020, Storozhenko, et al., 2018).

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ. Якість продукції визначається сукупністю властивостей, що зумовлюють її придатність задовольняти певні потреби людини відповідно до призначення. Для оцінки споживчих переваг харчових продуктів широко використовують сенсорні або органолептичні методи, засновані на аналізі відчуттів органів чуття людини.

Сенсорну оцінку проводять за рахунок спеціальних методів, які поділяються на методи споживчої та аналітичної оцінки. Споживчі методи сенсорного аналізу – це наукові методи, які надають об'єктивну інформацію про те, як продукти сприймаються споживачем. Вони можуть бути використані для оцінки харчових продуктів та напоїв разом з нормативними вимогами безпеки та якості. Використання органів чуття та статистичного аналізу дає об'єктивну оцінку для реєстрації висновків про продукт. Методологія дозволяє здійснити сенсорний аналіз харчових продуктів: зовнішній вигляд, аромат, смак, текстуру, флейвор.

Сенсорний аналіз – це унікальний науково-практичний інструмент, який потрібно вміти правильно застосовувати, оскільки для отримання надійних об'єктивних результатів органолептичної оцінки харчових продуктів важливо контролювати чотири умови, які можуть змінюватись і впливати на результати: сам продукт, випробувачі, середовище тестування, застосовані методи сенсорного аналізу. Органолептичний аналіз може проводитись сторонньою організацією чи власними силами на підприємстві за підтримки експертів. Злагоджена робота виробництва та відділу маркетингу з надійними експертними партнерами є важливим етапом максимізації результатів сенсорного аналізу (Sagaidak and Kachur, 2023). Сучасний рівень досліджень з удосконалення існуючих або розробки

інноваційних технологій харчових продуктів немислимий без сенсорного аналізу, проведеного за допомогою науково обґрунтованих методів. Методологія сенсорного аналізу, рекомендована під час добору дегустаторів та експертизи якості харчових продуктів, міститься в міжнародних стандартах ISO, серед яких найвагоміші в автентичних українських перекладах ухвалено як національні стандарти України, зокрема: ДСТУ ISO 3972:2004. Аналіз органолептичний. Метод дослідження смакової чутливості (ISO 3972:1991, IDT), ДСТУ ISO 4120:2004 Дослідження сенсорне. Методологія випробувань. Тристоронній метод (ISO 4120:1983, IDT), ДСТУ ISO 4121:2010 Дослідження сенсорне. Настанови щодо застосування шкал кількісних реакцій (ISO 4121:2003, IDT), ДСТУ ISO 5495:2005 Дослідження сенсорне. Методологія Метод парного порівняння (ISO 5495:1983, IDT), ДСТУ ISO 5496:2013 Дослідження сенсорне. Методологія Навчання фахівців виявляти та розпізнавати запахи (ISO 5496:2006, IDT), ДСТУ ISO 8588:2005 Дослідження сенсорне. Методологія Випробування методом «А – не А» (ISO 8588:1987, IDT).

Особливу увагу в стандарті приділяють добору та навчанню дегустаторів, яке включає: відбір дегустаторів на підставі базової інтенсивності відчуттів і здатності описувати ці відчуття об'єктивно, тобто без урахування особистих уподобань. Наявність алергії на випробуваний продукт, розвиток сенсорних здібностей шляхом освоєння методик тестування, поліпшення здатності ідентифікувати органолептичні характеристики у складних харчових системах, а також поліпшення чутливості та сенсорної пам'яті для того, щоб проводити точний і відтворюваний сенсорний аналіз продуктів; контроль за діями дегустаторів і стабільністю їхньої роботи шляхом періодичного тестування сенсорних здібностей.

Для включення до групи експертів-дегустаторів кандидат має продемонструвати такі здібності: відсутність аносмії, тобто правильно сприймати запахи для стабільного визначення й опису запахів псування та інших дефектів продуктів; відсутність агевзії, тобто правильно сприймати базові смаки для стабільного визначення та опису видів смаку, характерних для псування та інших дефектів продуктів; нормальну кольоророзрізняльну здатність, тобто визначати аномалії зовнішнього вигляду досліджуваних продуктів; належним чином описувати сенсорні відчуття; освоїти термінології нових або незнайомих відчуттів (запахів, смаків, зовнішніх ознак і текстури).

Матеріали дослідження: яблучні соки вітчизняних виробників наступних торговельних марок: ТМ «Наш сік», ТМ «Jaffa», ТМ «Rich», ТМ «Galicia», ТМ «Biola».

Метою роботи було визначення пріоритетних споживчих властивостей фруктових соків серед вітчизняних споживачів для розробки рекомендацій щодо удосконалення технології яблучного соку на підставі методології сенсорного аналізу.

Для досягнення мети сформульовані наступні завдання:

- проаналізувати ринок яблучних соків та фактори, що впливають на вибір соку в Україні,
- обґрунтувати вибір виду соку для досліджень,
- сформувати дегустаційну панель,
- обрати методи сенсорного аналізу для досліджень;
- дослідити якісні характеристики яблучного соку за обраними методами;
- визначити напрямки удосконалення технології яблучного соку для українських виробників.

У ході проведення експерименту застосовували методи сенсорного аналізу: споживчої та аналітичної оцінки.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ. В останні десятиліття за кордоном і в нашій країні проведено фундаментальні наукові дослідження, спрямовані на розробку нормативної бази методології сенсорного аналізу на об'єктивність досліджень, що стосується методів відбору та підготовки випробувачів, умов проведення, методології дослідження органолептичних показників харчових продуктів.

Відбір і підготовка дегустаторів проводиться на базі стандарту ДСТУ ISO 8586:2019 «Дослідження сенсорне. Загальні настанови щодо відбору, навчання та контролю відібраних експертів та експертів з органолептичного оцінювання» та передбачає формування панелі випробувачів (дегустаторів), їх ознайомлення з методологією та навчання сучасним методам сенсорного аналізу оцінювання продукції, які дозволяють достовірно визначати відмінності та встановлювати переваги між досліджуваними зразками, описувати якісно та кількісно органолептичні властивості харчових продуктів для контролю якості продукції, оцінювати органолептичні властивості харчових продуктів, відсутність дефектів та відповідність стандартам, а також досліджувати взаємозв'язок між хіміко-фізичним складом та органолептичними властивостями харчових продуктів, розробляти нові й удосконалювати за сенсорними характеристиками існуючі види продукції, надавати рекомендації з напрямків удосконалення технології, оскільки у сучасному світі сенсорний аналіз вже давно визнано необхідним інструментом харчових виробництв, який є невід'ємною частиною R&D при розробці принципово нових та інноваційних продуктів.

«Випробувач» – це будь-яка людина, яка бере участь в сенсорних випробуваннях. Випробувач може бути: «непідготовленим випробувачем», тобто людиною, від якої не потрібно, щоб вона задовольняла встановленим критеріям; «підготовленим випробувачем», тобто людиною, яка раніше брала участь в сенсорних; «відібраним випробувачем» – це людина, обрана через її здатності виконувати сенсорні тести; «експертом-випробувачем» – це відібраний випробувач, що володіє високою сенсорною чутливістю, що пройшов ефективне навчання і має практичний досвід в області сенсорного аналізу, який здатний оцінювати органолептичні характеристики різних продуктів з гарною відтворюваністю результатів, тобто повторити свої судження.

Згідно методики, спочатку обирають респондентів з різних вікових категорій та статі, які є потенційними споживачами фруктових соків, тобто споживають сік не менше одного разу на тиждень. Проте для того, щоб правильно оцінювати органолептичні властивості соків та ці показники досліджень можна було б застосовувати у виробництві, необхідно щоб дегустатори мали певні навички сенсорного аналізу. У нашому дослідженні були використані наступні принципи формування дегустаційних комісій:

- спосіб набору: зовнішній;
- цільова група – споживачі різних категорій (віку та статі) фруктового соку;
- механізм залучення кандидатів: оголошення про формування дегустаційної панелі у соціальних мережах, безкоштовних газетах та через особисті знайомства;
- кількість респондентів – 40 осіб різних вікових категорій та статі.

До майбутніх респондентів були пред'явлені наступні основні вимоги: вік не менше 18 і не більше 70 років; обов'язково серед усіх напоїв споживає фруктові соки не менше одного разу на тиждень.

Всі учасники сенсорного дослідження, які пройшли відповідне тестування, навчання та показали гарні результати на контрольних тестах, були допущені до оцінки органолептичних показників дослідних зразків яблучних соків. Весь процес формування робочих груп показано на Рис. 3.

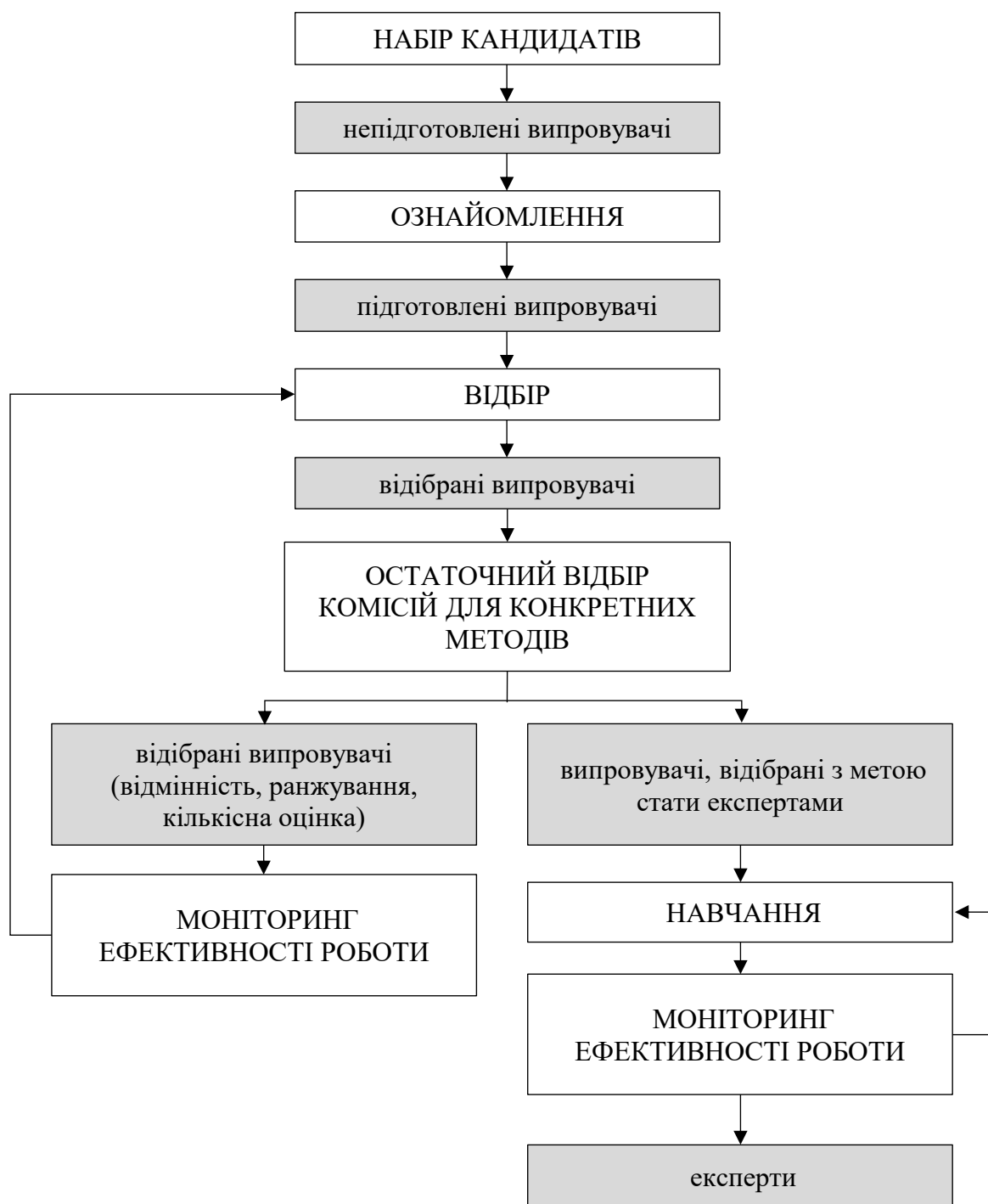


Рисунок 3. Схема процесу відбору, навчання та моніторингу відібраних випробувачів та експертів-випробувачів

Джерело: сформовано авторами за вимогами ISO 8586:2023 Sensory analysis – Selection and training of sensory assessors Access mode).

Для дослідження було обрано 5 зразків яблучного соку, які на сьогоднішній день широко представлені на споживчому ринку України. Для вказаних зразків фруктових напоїв були розроблені форми для відповідей при проведенні сенсорного аналізу за методами парного порівняння, ранжування та флейвору (Manoli et al., 2024; Tkachenko et al., 2020).

За методом парних порівнянь було проведено визначення кращого зразку яблучного соку за ароматом. У таблиці 1 наведено дегустаційну форму та приклад результату дегустацій окремого учасника.

Таблиця 1. Приклад дегустаційної карти окремого учасника та його обробки

	ТМ «Наш сік» 989	ТМ «Jaffa» 468	ТМ «Galicia» 496	ТМ «Rich» 379	ТМ «Biola» 765
ТМ «Наш сік» 265	*	265**	265	265	265
ТМ «Jaffa» 109			109	109	109
ТМ «Galicia» 980				379	980
ТМ «Rich» 111					111
ТМ «Biola» 188					
Разом	4	3	1	1	0
Ранжир	1	2	4	3	5

Примітки: *сірим кольором вказані пари дослідних зразків для порівняння; ** - шифри зразків, яким випробувач надав перевагу.

Обробка дегустаційної карти всіх дегустаторів показала, що найбільш насичений аромат був у напоїв ТМ «Наш сік».

Далі було проведено ранжування інших зразків, відповідно до якого, результати виявилися наступними: 2 місце – ТМ «Jaffa», 3 місце – ТМ «Rich», 4 місце – ТМ «Galicia», 5 місце – ТМ «Biola».

Наступним етапом для порівняння були обрані смакові властивості яблучного соку. Для того, щоб правильно оцінити смакові властивості і не перевантажити учасників дегустації було обрано один показник, який характерний для всіх фруктових соків – солодкість продукту. Сенсорний аналіз на солодкість соку було проведено за допомогою метода ранжування. При цьому методі всі зразки розташовуються у послідовності з найбільш солодкого до найменш солодкого. У таблиці 2 наведено приклад заповненої анкети.

Таблиця 2. Приклад результату дегустації окремого учасника за методом «Ранжування» та обробки із зазначенням дійсних зразків

	Найменша солодкість				Найбільша солодкість
Коди зразків	468	989	765	379	496

Розшифрування кодів зразків наведено в таблиці 3.

Таблиця 3. Відповідність дослідних зразків кодування для керівника сенсорного аналізу за методом «Ранжування»

ТМ «Наш сік»	ТМ «Jaffa»	ТМ «Galicia»	ТМ «Rich»	ТМ «Biola»
989	468	496	379	765

Результати сенсорного аналізу, за показником солодкості показав, що найбільш солодка продукція яблучного соку під ТМ «Galicia». В порядку зниження ступеню солодкості наступні зразки розташовані в такій послідовності: 2 місце – ТМ «Rich», 3 місце – ТМ «Biola», 4 місце – ТМ «Наш сік», 5 місце – ТМ «Jaffa».

Для переважної кількості споживачів яблучного соку солодкість є важливим показником, але не є безперечним лідером характеристик. Для об'єктивної комплексної оцінки в сенсорному дослідженні було застосовано метод профільного аналізу флейвор, який передбачає використання спеціально підготовлених панелей експертів, та дозволяє детально оцінити всі аспекти смаку, аромату та текстури продукту. Цей метод є широко використовуваним у харчовій промисловості для визначення та порівняння органолептичних властивостей різних продуктів (Meilgaard et al., 2016). Сутність застосування методу профілю флейвору у полягає у розкладанні сенсорного показника, на прості складові (як позитивні, так і негативні), інтенсивність яких оцінюється за 5-бальною шкалою (Lawless and Heymann, 2010).

Учасники сенсорного аналізу заповнювали анкети за методом флейвор для кожного виду напою різних торговельних марок. Для оцінки кожного показника (колір, прозорість, аромат, смак і загальне враження) використовувалась 5 бальова система із кроком оцінки 0,5 бали. Всі анкети сенсорного аналізу було оброблено і визначено середні показники для кожного виробника соку. Підрахунок середніх значень і ранжування виробників за кращими органолептичними показниками наведено в таблиці 2.

Таблиця 4. Результати оцінки та обробки органолептичних показників за методом флейвор

	ТМ «Наш сік» 989	ТМ «Jaffa» 468	ТМ «Galicia» 496	ТМ «Rich» 379	ТМ «Biola» 765
Колір	4,0	3,0	2,5	4,5	4,0
Прозорість	4,5	4,5	3,5	4,5	4,5
Аромат	5,0	4,5	3,5	4,0	3,0
Смак	4,0	4,5	5,0	4,5	3,0
Загальне враження	3,5	3,5	4,0	4,0	3,0
Середнє значення	4,2	4,0	3,7	4,3	3,5
Ранжування	2	3	4	1	5

Результати, отримані за методологією флейвор були представлені у вигляді пелюсткової діаграми для кожного зразку дослідного яблучного соку. Діаграми розташували на одній площині для наочності визначення кращого результату (Рис. 4).

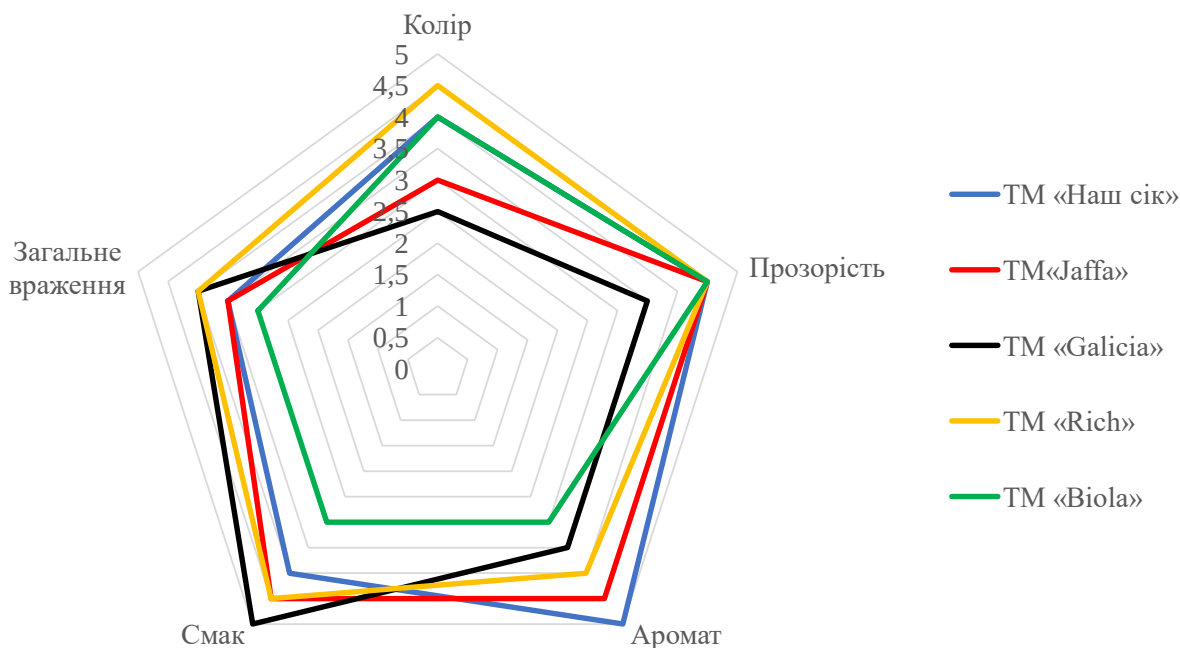


Рисунок 4. Пелюсткові діаграми для якісних характеристик яблучного соку різних виробників за методом флейвор

Як видно з Рис. 4 найменшу оцінку отримав напій ТМ «Biola», де аромат та смак складає 3 бали. А найкращі показники у соків торговельної марки «Rich», де майже всі показники отримали найвищу оцінку. Таким чином, можна зробити висновок, що органолептичний профіль фруктового напою торговельної марки «Rich» на сьогоднішній день найбільше відповідає споживчим очікуванням цільової аудиторії по показникам смаку та аромату.

Отримані результати з використанням різних методик свідчать про те, що для об'єктивного оцінювання якості фруктових напоїв потрібно використовувати комплексний підхід з використанням не однієї методики, а комплексу досліджень, оскільки орієнтація на результати одного методу може давати похибку при висновку.

Під час дослідження, нами було проведено анкетне опитування, де було включено питання про споживання сортових соків з різних сортів яблук. Усі учасники опитування відзначили, що ніколи не куштували такого соку промислового виробництва. В ході проведеного дослідження 68% учасників сенсорного аналізу проявили зацікавленість у споживанні соку з певного виду фруктів.

Проведений аналіз ситуації щодо фруктових соків на ринку України показав, що соки з певних сортів фруктів – це нове направлення, яке необхідно досліджувати. Дослідження сенсорних характеристик сортових фруктових соків є актуальним і могло б вивести на ринок нові оригінальні напої преміум-класу зі своїми специфічними органолептичними властивостями.

ВИСНОВКИ. 1. Проведений аналіз сучасного стану виробництва фруктових напоїв в Україні показав актуальність досліджень у напрямку вдосконалення технологій виробництва фруктових соків, зокрема яблучного соку, для забезпечення відповідності сучасним вимогам споживачів щодо якості та безпечності продукту.

2. У процесі досліджень випробувана методика створення групи та навчання сенсорних оцінювачів фруктових напоїв з використанням різних методів сенсорного аналізу.

Розроблений план сенсорного дослідження яблучного соку різних виробників та торговельних марок України: ТМ «Rich», ТМ «Biola», ТМ «Galicia», ТМ «Jaffa», ТМ «Наш сік» з використанням методів парного порівняння, ранжування, флейвор. Для кожного методу були розроблені анкети, та дегустаційні листи та інструкції для кожного учасника.

3. За результатами методу парного порівняння визначено, що найбільш насичений аромат має сік ТМ «Наш сік»; за результатами ранжування, були отримані наступні результати: 2 місце – ТМ «Jaffa», 3 місце – ТМ «Rich», 4 місце – ТМ «Galicia», 5 місце – ТМ «Biola».

4. За даними результатів, отриманих за методом флейвор було встановлено, що органолептичний профіль фруктового напою торговельної марки «Rich» за показниками смаку та аромату найбільше відповідає споживчим очікуванням цільової аудиторії. Найменш популярним виявився органолептичний профіль напою ТМ «Biola».

5. Додатково проведене анкетування під час сенсорного аналізу показало зацікавленість споживачів та перспективність такого напрямку у виробництві фруктових напоїв, як випуск сортових соків, виготовлених з певних сортів яблук та інших фруктів. Цей напрям вважається одним з основних для створення нових оригінальних напоїв зі своїми унікальними органолептичними властивостями.

References

Analysis of the juice market in Ukraine. (2021). Retrieved from <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-sokov-v-ukraine-2021-god>

Angrainy, R., Fitri, L., Nova, S., Putri, M., & Khairiyyah, N. (2024). Effectiveness of consuming celery leaf juice in reducing high blood pressure in elderly. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(3), 146-149. Retrieved from <https://mail.wjarr.com/sites/default/files/WJARR-2024-0711.pdf>

Boyko, V., Kovalenko, Yu., & Krivoruchko, V. (2016). Development trends of the Ukrainian juice market. *Accounting and finance of agriculture*.

Drozdova, V. (2016). Analysis of the external environment of the juice production industry. *Accounting and finance*.

Ghanim, H., et al. (2010). Orange juice neutralizes the proinflammatory effect of a high-fat, high-carbohydrate meal and prevents endotoxin increase and Toll-like receptor expression. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(4), 940-949. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28584>

ISO 8586:2023 Sensory analysis – Selection and training of sensory assessors Access mode. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/76667.html>.

Kaur, C., & Kapoor, H.C. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables: The millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36(7), 703-725. Retrieved from <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1365-2621.2001.00513.x>.

Kudryk, M., & Steblina, K. (2011). Study of juices with pulp. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*.

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: principles and practices*. Springer Science & Business Media.

Manoli, T. A., Kameneva, N. V., Vasylyk, O. V., & Barysheva, Y. O. (2024). Modern methods of sensory analysis. *Odessa National Technological University*.

Market of juices, smoothies and fruit puree in Ukraine: current situation. (b. d.). Market analysis. Retrieved from <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-sokov-smuzi-i-fruktovo-go-pyure-v-ukraine-tekushaya-situaciya>

Meilgaard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2016). *Sensory Evaluation Techniques*. 5th Edition. CRC Press

Melnyk, I. (b. d.). Development trends of the Ukrainian juice market. Accounting and finance of agriculture: an educational portal. Retrieved from <https://magazine.faaf.org.ua/tendencii-rozvitku-ukrainskogo-rinku-sokiv.html>

New technology juices up the food industry. (b. d.). Latest breaking news available as free video on demand | Euronews. Retrieved from <https://www.euronews.com/next/2018/02/05/new-technology-juices-up-the-food-industry>

Novikova, N. V., & Protsenko, G. Y. (2024). Analysis of raw materials and development of apple jam with the addition of hazelnuts, cinnamon and lemon peel. *Tavriyskyi naukovi vestnik. Series: Technical Sciences*, (2), 154-160.

O. B. Tkachenko, N. V. Kameneva, & T.A. Manoli (Eds). (2020). Basics of sensory analysis of food products. Odesa: Helvetica. Retrieved from <https://card-file.ontu.edu.ua/items/1a13fd8a-c435-4104-ab5a-eca91a4fc44d>

Prior, R.L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(10), 4290-4302. Retrieved from <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf0502698>

Sagaidak, I. S., & Kachur, I. V. (2023). Instrumental research methods and sensory analysis. State Tax University.

Storozhenko, D. S., Pinkevych, V. O., Novosel, O. M., & Novosel, E. N. (2018). Organic acids of domestic apple tree leaves of Williams Pride variety.

Technical standardization committee "Juices and juice-containing products" (TC 154). (b. d.). Canned food juices and juice products cocktails. General specifications (DSTU 8074:2015).

V. Neveu, J. Perez-Jiménez, F. Vos, V. Crespy, L. du Chaffaut, L. Mennen, C. Knox, R. Eisner, J. Cruz, D. Wishart, A. Scalbert, Phenol-Explorer: an online comprehensive database on polyphenol contents in foods, Database, Volume 2010, 2010, bap024, <https://doi.org/10.1093/database/bap024>

Vats, S., Kaushal, M., Vaidya, D., & Gupta, A. (2024). Stability of Sugarcane Juice with Blanching and Acidification: Biochemical Analysis, Sensory Evaluation and Storage Studies. *Sugar Tech*, 26(3), 657-667.

Vikul, S. I., Zhitkevich, A. O., & Kornetsova, K. P. (2020). 140242 Composition of ingredients for the preparation of green smoothie. Retrieved from [content \(ontu.edu.ua\)](https://content.ontu.edu.ua).

Отримано в редакцію 29.07.2024 р., прийнято до публікації 12.08.2024 р.