

УДК 613.2:614

**Антоніна САМОЙЛЕНКО,
Наталія МЕТЕЛЬСЬКА,
Марина ШАПОВАЛОВА**

НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОКІВ І НЕКТАРІВ

Визначено актуальні проблеми безпеки та якості соків і нектарів на ринку України. Досліджено питання термінологічної неузгодженості понять "сік" і "нектар" згідно з вітчизняними та міжнародними нормативними документами. Проведено аналіз існуючих видів фальсифікації соків і нектарів та визначено критерії їх ідентифікації.

Ключові слова: ідентифікація, сік, нектар, безпека, фальсифікація, критерії ідентифікації.

Статистична інформація про обсяги світової торгівлі плодово-ягідними соками, нектарами та напоями на їх основі свідчить, що ця галузь економіки має стабільну тенденцію до зростання. Саме тому фальсифікація такої продукції розвивається швидкими темпами. У провідних країнах світу проблемою виявлення та запобігання підробки соків і нектарів займаються не лише органи державної влади, на яких покладено обов'язок захисту ринку від неякісної та небезпечної продукції, а й виробники. Останніх борються з фальсифікацією спонукає жорстка конкуренція на ринку [1].

Виробництво й реалізація фальсифікованих соків і нектарів поряд із цілеспрямованим введенням споживачів в оману щодо їх властивостей і походження може наносити пряму шкоду здоров'ю населенню та сприяти недобросовісній конкуренції на продовольчому ринку. Крім того, все актуальнішою стає проблема неправдивого або такого, що вводить споживачів в оману, маркування харчових продуктів. Неправильні й необґрунтовані дані на етикетках продукції можуть стосуватися споживних властивостей, харчової цінності, тобто безпосередньо сфери безпеки продукції та захисту прав споживачів.

Мета роботи – проведення критичного аналізу існуючих видів фальсифікації соків і нектарів та розроблення критеріїв їх ідентифікації.

Незважаючи на різницю в національних традиціях, у світі формуються нові вимоги споживачів до харчових продуктів – натуральний склад, свіжість, корисність. [2]. За даними дослідження *International Ltd's Target Group Index* (TGI), більше половини населення нашої планети споживають соки кожного дня [3]. Споживання сокової продукції на душу населення в Україні також постійно зростає.

© Антоніна Самойленко, Наталія Метельська, Марина Шаповалова, 2012

Загалом український ринок цієї продукції за останні декілька років суттєво трансформувалася – розширився асортимент (понад 400 найменувань), покращилася упаковка [4]. Разом із тим дуже гостро в Україні стоїть питання безпечності та якості сокової продукції: на прилавках магазинів чимало фальсифікованих, низькоякісних, а інколи й небезпечних для здоров'я людини соків і нектарів. За таких умов виникає потреба в повній та достовірній інформації про їхню якість, чітких і грамотно викладених даних про відмінності та властивості різних видів сокової продукції. Адже багато відомостей, які подаються у засобах масової інформації з цих питань, не витримують критики з наукової точки зору. Все це зумовлює актуальність розробки надійних критеріїв ідентифікації соків і напоїв.

Соки є зручним об'єктом фальсифікації при значній прибутковості цієї справи. Показники якості продукції, що визначаються при закупівлі концентратів і контролі якості (кількість сухих речовин, рН, титрована кислотність), легко можуть доводитися до норми після розведення за допомогою цукру та лимонної кислоти. Ось чому завдяки легкості фальсифікації та значній економічній вигоді обман споживача при відсутності належного контролю за автентичністю продукту може сягнути загрозливих масштабів. Показники, які встановлені в НД і використовуються під час контролю, не є критеріями натуральності й легко підробляються. Сучасна ж світова практика встановлення автентичності соків в Україні не застосовується.

На вітчизняному ринку найпоширенішим серед споживачів є натуральний сік, згідно з ДСТУ 4283.2:2007 – "продукт, отриманий з одного чи декількох видів фруктів шляхом видалення з них рідкої фракції фізико-механічним способом із попередньою ферментативною обробкою або без неї, освітлений або неосвітлений" [5].

У Європі виробництво соків здійснюється відповідно до вимог Директив ЄС. Дотримання встановлених вимог дає можливість виробникові називати продукт соком. Термін "натуральний" (чи аналогічний йому) в цьому документі не зустрічається, його використання визначається окремими нормативними актами з етикетування країн – членів ЄС.

Соком за цим документом вважається напій, відновлений з концентрату лише при дотриманні таких умов:

- при відновленні до концентрату додається кількість води, необхідна для отримання соку первинної концентрації;
- використана вода має органолептичні, хімічні, мікробіологічні показники, що не змінюють властивостей соку;
- до відновленого соку додають ароматичні речовини, видалені під час концентрації соку;
- відновлений сік має органолептичні та аналітичні характеристики, еквівалентні соку прямого віджиму.

Аргументом про ідентичність соку прямого віджиму та соку, відновленого з концентрату, впевнено керуються українські виробники, забуваючи один важливий аспект. Еквівалентність цих продуктів у світі визнається лише при дотриманні згаданих вище вимог. Саме тому їх рівноцінність можна встановити лише тоді, коли відновлений сік за органолептичними та аналітичними характеристиками відповідає соку прямого віджиму. А таких характеристик (згідно зі Збірником якісних показників фруктових та овочевих соків і нектарів Асоціації сокової промисловості ЄС (*Code of practice AIN*) – більше 50-ти. За цим документом сік прямого віджиму та відновлений відрізняються між собою лише вмістом сухих речовин (градус Брікса) та співвідношенням ізотопів кисню [6].

За вітчизняними стандартами до натуральних соків не дозволяється додавати жодних речовин, окрім сорбінової (в деяких випадках) та лимонної кислоти. Щодо цитрусових соків, то слід акцентувати увагу на способі виробництва. Свіжовіджятий сік тільки тоді називається соком, якщо він отриманий з ендокарпію, і при його виготовленні забезпечені умови для мінімального потрапляння речовин із інших частин плоду до соку. Крім того, дозволена тільки одна екстракція. Рідина, отримана в результаті промивки вичавок і повторних екстракцій, так званий промивний екстракт пульпи (*pulp wash*), не може змішуватися із соком і використовується для виробництва інших продуктів, у тому числі напоїв. Будь-яка інша технологія, наприклад, у випадку із соком із подрібненого цитрусу (*comminuted fruit juice*), використовується для отримання сировини для безалкогольних напоїв.

Під час виготовлення фруктових соків зустрічаються певні види плодів і ягід, сік з яких характеризується занадто високою кислотністю чи дуже насиченим ароматом (смородина, вишня), або отримання соку з яких недоцільне (манго, абрикоси та інші м'ясисті плоди). Для отримання напою, придатного до споживання, такий сік чи пюре потрібно змішувати з іншими видами соків або розводити цукровим сиропом. Такий продукт вже не є 100-процентним соком і називається нектаром.

В Україні існує декілька визначень нектару, які суперечать один одному. За світовими вимогами, сік із м'якоттю та нектар – це зовсім різні продукти.

Визначення нектару як продукту, що містить сік із м'якоттю (30–50 % залежно від виду фруктів), цукровий сироп і кислоту, набуло чинності у таких країнах, як США, Австрія, Швейцарія. За стандартами США на фруктові нектари, які увійшли в Кодекс федеральних інструкцій (1984 р.), встановлено:

- вид фруктів, з яких може вироблятися нектар: яблука, абрикоси, слива, ожина, гуава, манго, нектарини, папайя, пасифлора, персики, груші, ананаси. До того ж, яблука, вишні, пасифлора й ананаси використовуються лише разом з іншими видами фруктів;

- мінімальну частину фруктів (у процентах до вихідної сировини): абрикоса – 35; папайя – 33; гуава – 25; інші – 40. Для купажованих нектарів: яблуко – не менше 40; вишня – 40; пасифлора – 15;
- вид речовини, що використовується для підсолодження, – цукор, декстроза, кукурудзяна патока, суха кукурудзяна патока, глюкозний сироп, сухий глюкозний сироп.
- підкислення: лимонний сік, концентрований лимонний сік, яблучна та лимонна кислоти;
- використання аскорбінової кислоти (як антиоксиданту) обмежується 150 мг на 1 кг сировини.

При виготовленні нектарів не допускається використання будь-яких синтетичних речовин, ароматичні речовини повинні бути натуральними, отриманими з того ж виду сировини.

Європейські країни розходяться у розумінні того, що є нектар. За законодавством Австрії (Харчовий Кодекс), розрізняють нектар (30–40 % фруктової частини), що виготовляється із м'ясистих фруктів, та плодово-ягідний сік, придатний до споживання, – з плодів, сік яких характеризується високою кислотністю та низьким вмістом цукру. У Швейцарії виготовляють нектар і розведений фруктовий сік, розрізняючи їх за тим самим принципом. У Франції під нектаром розуміють напій з м'якоттю (40–50 %) та цукровим сиропом, а також напій із соку та цукрового сиропу [6].

Отже, в національних законодавствах різних європейських країн закріплено різні способи поєднання компонентів при виготовленні нектару. Саме тому для гармонізації національних вимог у межах ЄС Директивою 93/77/ЄЕС встановлено, що продукт, виготовлений за будь-яким із цих варіантів, називається нектаром.

Як стандарт для оцінки фруктових і овочевих соків у ЄС використовується *Code of Practice AIIJN – Звід правил для оцінки якості фруктових і овочевих соків Асоціації сокової промисловості Європейського союзу (A.I.J.N.)* (далі – *Звід правил*), який включає рекомендовані показники, у т. ч. їх мінімальні та максимальні значення і/або інтервали значень. Ці відомості засновано на довготривалих дослідженнях і отримано при вивченні справжніх проб, відібраних незалежними експертами *in situ* (належним чином і у відповідному місці) та досліджених компетентними лабораторіями із застосуванням достовірних методів аналізу. Показники та їх значення відображають основні вимоги до якості й повинні розглядатися промисловістю як обов'язкові для всіх соків, що пропонуються на ринку ЄС. Відомості ґрунтуються перш за все на вимогах Директиви. *Звід правил* включає разом із іншими абсолютні й рекомендовані вимоги до апельсинових соків.

Ідентичність і якість соків, нектарів підтверджується дослідженням відповідних показників. Як доповнення та/або гарантії віро-

гідності аналітичних результатів, отриманих класичними методами, можуть використовуватися нові методи аналізу, характеристики яких підтверджені у встановленому порядку. Інтерпретація аналітичних результатів має проводитися експертами, які на основі досвіду й доступної бази даних із застосуванням комп'ютерної обробки можуть дати достовірну оцінку застосовуваності для експертного висновку великої кількості відхилень, залежних від природних або промислових факторів. У загальному підсумку висновок дуже часто не може обмежуватися розглядом відхилень тільки одного показника; слід враховувати критичний аналіз результатів повного дослідження, зокрема додаткову інформацію.

Крім того, для ідентифікації соків і нектарів доцільно використовувати *Загальний стандарт для фруктових соків і нектарів (CODEX STAN 247–2005)*, який містить низку ідентифікаційних показників і показників якості та методи їх аналізу [7].

Опираючись на сучасні досягнення харчової хімії, можна зробити припущення про можливість упровадження узагальнюючого показника, який би спочатку якісно, а потім кількісно дав можливість визначати фальсифікацію соку чи нектару. Серед сучасних фахівців існує думка, що таким показником могла б бути похідна величина, яка характеризувала б протікання цукроамінних (меланоїдинових) реакцій і різноманітних перетворень комплексу поліфенолів рослинної сировини. Це припущення базується на тому, що реакції дегідратації та термічної дегідратації вуглеводів займають основне місце при переробці рослинної сировини й каталізуються органічними кислотами, на які багаті фрукти, ягоди й овочі. У результаті протікання цих реакцій утворюється фурфурол і оксиметилфурфурол, які мають властивість накопичуватися в організмі людини та є канцерогенними речовинами. Саме тому закріплення норм їх вмісту в готових напоях є теж одним із головних питань якості та безпечності соків і нектарів. Вміст оксиметилфурфуролу у фруктових соках прийнятий як індикатор їхньої якості, особливо для цитрусових і яблучних. Виявлення оксиметилфурфуролу може слугувати також індикатором неправильних умов зберігання соків і нектарів, а його кількість тим вища, чим тривалішим був цей процес.

До відомих способів фальсифікації продукції відносяться: *якісна, кількісна та інформаційна*.

Якісна фальсифікація (введення добавок, непередбачених рецептурою; розбавлення водою; заміна одного типу напою іншим) широко застосовується як під час виробництва, так і при реалізації соків і нектарів. Найнебезпечніша фальсифікація пов'язана із заміною цукру на цукрозамінники без відповідного позначення на етикетці, що особливо важливо для хворих на цукровий діабет споживачів. При додаванні до соків 10 % води зазвичай дегустатори сенсорно не помічають таку ступінь розведення, при введенні 20 % води – майже третина з

них висловлюють сумніви щодо якості й справжності напою, і лише при 50-процентному розведенні більшість дегустаторів вказують на "водянистість" у смаковитості соку. Ось чому розведення соків водою до 10 % практично не визначається ні органолептичними, ні фізико-хімічними методами [6].

Виявити *кількісну* фальсифікацію можна виміривши попередньо об'єм повіреними вимірювальними засобами.

Інформаційна фальсифікація сокової продукції здійснюється наданням неточної, недостовірної інформації в товаросупровідних документах, маркуванні й рекламі. Наприклад, коли соковмісні напої рекламуються як натуральні. Під час інформаційної фальсифікації досить часто спотворюються або вказуються неточно дані про найменування, виробника, кількість товару, додані харчові добавки. До інформаційної фальсифікації належить також підробка документів, що підтверджують безпечність і якість продукту.

Із метою виявлення можливих способів фальсифікації соків і нектарів і встановлення їх автентичності використовують певні критерії та засоби ідентифікації. До цього часу в Україні діють державні та міждержавні стандарти, які передбачають проведення контролю сировини та готової сокової продукції лише за органолептичними, фізико-хімічними та показниками безпечності. Проте визначення повного переліку зазначених у чинних НД показників не дає можливості говорити про те, що ці продукти є справжніми (натуральними) й корисними.

Встановлення фальсифікації соку не було б такою великою проблемою, якби можна було виявити її за однією ("маркерною") речовиною: яка властива тільки певному виду соку; вміст її коливається в незначних межах; вона здатна швидко та надійно визначатися з невисокими витратами; бути важко або взагалі недоступною для фальсифікації.

До сьогодні маркерної речовини, яка б відповідала цим вимогам і свідчила про автентичність соку, не визначено. Речовини, що характеризують склад певного виду соку значно коливаються у кількісному відношенні залежно від низки чинників (кліматичних умов, особливостей ґрунту, агротехніки вирощування тощо) [6].

Плоди навіть з одного дерева, але з різних місць крони, можуть відрізнятися за хімічним складом, однак ці розбіжності вирівнюються в умовах промислової переробки. При встановленні автентичності соку в основу даних хімічного складу покладено середні значення з урахуванням нормальних статистичних відхилень, однак природне коливання вмісту речовин у більшості випадків краще замінити на їх співвідношення. Встановлення таких співвідношень базується на тому факті, що у рослинах зміна в накопиченні певної речовини супроводжується відповідною зміною у накопиченні інших. Наприклад, у абрикосовому соку калій може міститися у кількості від 2600 до 4000 мг/кг при основному значенні майже 2800 мг/кг, а магній – від 75

до 130 мг/кг. Проте співвідношення К : Mg при середньому значенні 15 коливається в межах від 10 до 30. Співвідношення глюкоза / фруктоза; лимонна кислота / ізолимонна кислота; калій / загальна зола; кальцій / магній та інші широко застосовуються під час ідентифікації [6].

На сьогодні не існує однієї аналітичної методики, яка б гарантувала автентичність соків і нектарів. Основу сучасного аналізу чистоти сокової продукції становить матричний підхід, що базується на визначенні цілої низки показників, які комплексно характеризують склад соків. Отримані значення порівнюються з таблицями хімічного складу справжніх соків певного виду. При необхідності використовуються статистичні методи обробки інформації. Ці таблиці складено на базі сотень аналізів автентичних зразків у всьому світі та лягли в основу багатьох стандартів ідентифікації в розвинутих країнах [6].

Різні підходи до ідентифікації мають свої переваги та недоліки, характеристику яких наведено в таблиці.

Аналіз існуючих підходів до ідентифікації соків і нектарів

Підходи до ідентифікації	Сильні сторони	Слабкі сторони	Показники, що визначаються
Використання традиційних фізико-хімічних досліджень	<ul style="list-style-type: none"> - простота; - оперативність; - використання при контролі якості та вирішенні загальних питань 	<ul style="list-style-type: none"> - не надають інформації про автентичність продукту; - виявити фальсифікацію практично неможливо 	Густина, об'єм, вміст розчинних сухих речовин, кислотність
Визначення хімічного складу зразка та порівняння зі стандартними даними	<ul style="list-style-type: none"> - призводить до значного підвищення вартості фальсифікації; - наявність розробленої докладної бази даних для різних видів соків 	<ul style="list-style-type: none"> - відносний суб'єктивізм у складних випадках, коли кінцеве рішення приймає комісія експертів; - вимагає складного обладнання, спеціально підготовленого персоналу; - значний час для проведення досліджень 	Вміст цукрів, органічних кислот, амінокислот, ароматичних речовин тощо
Виявлення речовин, яких не повинно бути в автентичному соку або які містяться в ньому в незначній кількості	<ul style="list-style-type: none"> - уможливорює констатувати фальсифікацію без докладних досліджень; - є ефективним 	<ul style="list-style-type: none"> - неефективно у випадку використання з метою фальсифікації чистих і модифікованих речовин 	Вміст D-яблучної кислоти, D-оптичних ізомерів амінокислот, продуктів гідролізу крохмалю, нарингіну в апельсиновому соку
Використання ізотопних методів	<ul style="list-style-type: none"> - неспростовно доводить фальсифікацію 	<ul style="list-style-type: none"> - значна вартість досліджень - потреба у спеціальному обладнанні та висококваліфікованому персоналі 	Аналіз співвідношення стабільних ізотопів вуглецю, кисню, водню

Ідентичність і якість апельсинових соків і нектарів підтверджується дослідженням певних показників. Як доповнення та/або гарантії вірогідності аналітичних результатів, отриманих класичними методами, можуть також використовуватися нові методи аналізу, характеристики яких підтверджено у встановленому порядку.

Для визначення природи відхилень і їх залежності від сировини, технології виробництва або способів фальсифікації повинні проводитися додаткові дослідження та/або перевірятися простежуваність, тобто необхідно проаналізувати весь ланцюг виробництва продукту – від сировини до споживача, включаючи ідентифікацію походження, складу та/або фактичних кліматичних умов тощо. У загальному підсумку висновок про справжність дуже часто не може бути обмежено розглядом відхилень тільки одного показника; слід враховувати критичний аналіз результатів повного дослідження, у т. ч. додаткову інформацію.

Отже, аналітичний огляд свідчить про застарілість діючих нормативних документів і практичну відсутність нових щодо визначення показників безпечності та якості соків і нектарів. Все це сприяє поширенню фактів недобросовісної виробничої практики, фальсифікації та низької якості сокової продукції на вітчизняному ринку. На сьогодні необхідною є негайна розробка та впровадження нових показників, за якими слід проводити ідентифікацію, а також методів їх дослідження з одночасним створенням відповідної правової бази.

Розробка та широке використання методів ідентифікації уможливить ефективне виявлення підробки. Загальновідомо, що ступінь складності застосованих методів фальсифікації безпосередньо залежить від можливостей її виявлення та доведення. Саме тому сучасна фальсифікація в розвинених країнах – це науково обґрунтована діяльність, яка вимагає спеціальних знань, наукового підходу та відповідного обладнання. Перспективами подальших досліджень у цьому напрямі є необхідність створення єдиної нормативної бази щодо оцінки якості й безпечності соків і нектарів за максимальним спектром показників. Це дасть змогу й підстави вимагати від виробника відмічати на етикетці продукції показники, що визначають її якість і безпечність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Черкесова Е. О рыночных баталиях и сочных реалиях / Е. Черкесова // Напитки +. — 2010. — № 8. — С. 32—36.
2. Евтушевская О. А. Тенденции развития украинского рынка соков, нектаров, сокосодержащих напитков, морсов / О. А. Евтушевская, С. И. Бабурина // Економіка харчової пром-сті. — 2010. — № 3. — С. 46—52.
3. Крисанов Д. Ф. Детермінанти якості й безпечності харчової продукції та мінімізація впливу факторів ризику / Д. Ф. Крисанов // Продуктивні сили і регіональна економіка. — 2008. — Ч. 1. — С. 249—261.

4. Дикаленко М. Сока мерники: Отечественный соковый рынок сужается / М. Дикаленко // Бизнес. — 2010. — № 42. — С. 66—67.
5. Консерви. Соки та сокові продукти. Номенклатура та вимоги : ДСТУ 4283.2:2007. — [Чинний від 2001—07—08]. — К. : Держспоживстандарт України, 2007. — 13 с.
6. Притульська Н. В. Ідентифікація товарів : моногр. / Н. В. Притульська. — К. — Київ. нац. торг.-екон. ун-т, — 2007. — 195 с.
7. CODEX STAN 247—2005. Загальний стандарт для фруктових соків і нектарів. — Режим доступу : www.codexalimentarius.net.

Стаття надійшла до редакції 02.12.2012.

Самойленко А., Метельская Н., Шаповалова М. Научно-практические подходы к идентификации соков и нектаров. Определены актуальные проблемы безопасности и качества соков и нектаров на рынке Украины. Исследован вопрос терминологической несогласованности понятий "сок" и "нектар" согласно отечественным и международным нормативным документам. Проанализированы существующие виды фальсификации соков и нектаров, определены критерии их идентификации.

Ключевые слова: идентификация, сок, нектар, безопасность, фальсификация, критерии идентификации.

Samoilenko A., Metelska N., Shapovalova M. Scientific and practical approaches to the identification of juices and nectars. The increase in world production of fruit juices, nectars and drinks, hard struggle for markets for their implementation, the global economic crisis – all contributed to the emergence on the consumer market a large number of juice products of dubious quality.

Manufacture and sale of adulterated juices and nectars, along with purposeful misleading of consumers about their properties and origin can cause direct harm to public health and to promote unfair competition in the food market. In addition, all actuality is a problem or a false, misleading consumers food labels.

One of the priorities in the field of safety and quality of food is to combat the production and sale of counterfeit products. A significant proportion of counterfeit in total juice products presented on the food market is not always possible to identify and distinguish it from a wide range of products of the same type. At the same time, the lack of clear criteria for identification of juice and nectar market facilitate saturation of their counterparts.

In order to identify possible ways of falsification of juices and nectars and establish their authenticity certain criteria and means of identification are used. By this time in Ukraine there are state and international standards that provide control of raw materials and finished juice products only organoleptic, physico-chemical parameters and safety parameters. However, determining the full range specified in the current standard documentation of indicators makes it impossible to say that these products are the real (natural), and, moreover, are useful.

At present there is no single analytical method that would guarantee the authenticity of juices and nectars. The analysis of existing approaches to the identification of juices and nectars showed that the most rational matrix approach, based on the definition of a number of indicators that comprehensively and with a high degree of reliability characterize the qualitative and quantitative composition of the product. This approach involves comparing the results of studies of the chemical composition with the

ISSN 1998-2666. Товари і ринки. 2012. №2

chemical composition of the tables present certain types of juices and use statistical data processing methods. These tables are compiled on the basis of analyzes of hundreds of authentic samples around the world and are the basis for many standards for identification in developed countries. The widespread use of modern methods of identification will effectively detect counterfeit natural juices.

Key words: identification, juice, nectar, safety, falsification, identification criteria.

МЕТОДОЛОГІЧНІ
ОЦІНЮВАННЯ ЯКІ