

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерних систем і автоматики

(повне найменування інституту)

Кафедра метрології та промислової автоматики

(повна назва кафедри)

## **Пояснювальна записка**

до магістерської кваліфікаційної роботи

магістр

(освітній ступень)

на тему Оптимізація контролю якості виробництва яблучного соку

Виконав: студент II курсу, групи ІЯП-18м  
спеціальності 152 – Метрологія та інформаційно-  
вимірювальна техніка

(освітня програма: інженерія якості продукції)

(шифр і назва спеціальності)

\_\_\_\_\_ Слижжук А. Д. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник Севастьянов В. М. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Рецензент Лисенко Г. Л. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Вінниця – 2019 року

Вінницький національний технічний університет  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет комп'ютерних систем і автоматики

Кафедра метрології та промислової автоматики

Освітній ступень магістр

Спеціальність 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка  
(освітня програма: інженерія якості продукції)

(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри МПА

д.т.н., проф. Кучерук В.Ю.

“ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

\_\_\_\_\_  
Слижук Анжеліці Дмитрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Оптимізація контролю якості виробництва яблучного соку

керівник роботи Севастьянов Володимир Миколайович, канд. техн. наук, доцент  
кафедри метрології та промислової автоматики

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “02” жовтня 2019 року №254

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи Органолептичні, фізико-хімічні, технологічні показники.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) провести аналіз ринку яблучного соку його класифікацію різновиди та хімічний склад, розглянути сучасні методи контролю якості, провести огляд нормативних документів, щодо контролю якості, маркування, пакування та методів ідентифікації яблучного соку, запропонувати шляхи покращення системи контролю якості виробництва яблучного соку.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Додаток А (обов'язковий) Технічне завдання на магістерську кваліфікаційну роботу,

Додаток Б (обов'язковий) Етапи технології виготовлення яблучного соку, Додаток В

(обов'язковий) Температурні поправки при рефрактометричних вимірюваннях,

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Севастьянов В. М., к.т.н. доц. каф. МПА	20.09.2019	
2	Севастьянов В. М., к.т.н. доц. каф. МПА	26.09.2019	
3	Севастьянов В. М., к.т.н. доц. каф. МПА	5.10.2019	
4	Севастьянов В. М., к.т.н. доц. каф. МПА	10.10.2019	
5	Ратушняк О.Г., к.т.н. доц. каф. ЕМВА	23.09.2019	

7. Дата видачі завдання 02.09.2019**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз ринку яблучного соку, класифікація, різновиди та хімічний склад	05.09.2019 15.09.2019	
2	Загальне управління якістю. Сучасні методи контролю якості та безпеки продуктів харчування	16.09.2019 26.09.2019	
3	Технологія, методи дослідження та отримання яблучного соку	27.09.2019 11.10.2019	
4	Пропозиції щодо покращення системи контролю якості виробництва яблучного соку	22.10.2019 15.11.2019	
5	Економічна частина	16.11.2019 28.11.2019	
6	Висновки	29.11.2019 05.11.2019	

**Студент**

\_\_\_\_\_

( підпис )

\_\_\_\_\_

( прізвище та ініціали )

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ABSTRACT.....	6
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІЗ РИНКУ ЯБЛУЧНОГО СОКУ, КЛАСИФІКАЦІЯ, РІЗНОВИДИ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД.....	11
1.1 Аналіз ринку яблучного соку.....	11
1.2 Класифікація, різновиди та хімічний склад яблучного соку.....	16
2 ЗАГАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ.....	23
2.1 Сучасні методи контролю якості та безпеки продуктів харчування.....	24
2.2 Поняття та види контролю якості.....	27
2.3 Основні принципи контролю якості .....	31
2.4 Впровадження системи управління якістю.....	34
2.5 Проблеми впровадження систем якості на українських підприємствах...	37
3 ТЕХНОЛОГІЯ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОТРИМАННЯ ЯБЛУЧНОГО СОКУ.....	45
3.1 Технологія виготовлення яблучного соку.....	45
3.2 Методи отримання яблучного соку.....	51
3.3 Фізичні методи дослідження яблучного соку.....	55
3.4 Вимоги до якості яблучного соку.....	58
3.5 Вимоги до пакування, маркування яблучного соку.....	61
3.6 Методи ідентифікації та виявлення фальсифікації яблучного соку.....	67
4 ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНОГО СОКУ.....	77
4.1 Пропозиції щодо покращення хімічних показників та пакування яблучного соку.....	78

	5
4.2 Покращення технології виробництва яблучного соку.....	81
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	88
5.1 Оцінювання комерційного потенціалу розробки.....	88
5.2 Прогнозування витрат на виконання роботи.....	92
5.3 Прогнозування комерційних ефектів від реалізації результатів розробки.....	97
5.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та періоду їх окупності.....	98
5.5 Висновки до економічного розділу.....	101
ВИСНОВКИ.....	102
СИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	104
Додатки.....	110
Додаток А (обов'язковий) Технічне завдання на магістерську кваліфікаційну роботу.....	112
Додаток Б (обов'язковий) Фізико-хімічні показники яблучного соку .....	114
Додаток В (обов'язковий) Етапи технології виготовлення яблучного соку.....	115
Додаток Г (довідковий) Температурні поправки при рефрактометричних вимірюваннях.....	116

## РЕФЕРАТ

Роботу присвячено розробці заходів, спрямованих на покращення системи контролю якості виробництва яблучного соку. Представлено комплекс показників якості, встановлено високу харчову та біологічну цінність яблучних соків. Також проведено огляд загального контролю якості виробництва яблучного соку.

Проаналізовано фізичні та хімічні властивості яблучних соків, у відсотковому відношенні розглянуто їх вплив на загальну якість яблучного соку. Було розглянуто технологію виробництва, маркування, пакування та реалізацію яблучного соку. Та наведено перелік заходів, які вплинуть на покращення контролю якості виробництва яблучного соку.

## ABSTRACT

The work is devoted to the development of measures aimed at improving the quality control system of apple juice production. The complex of quality indicators is presented, high nutritional and biological value of apple juices is established. The general quality control of apple juice production was also reviewed.

Physical and chemical properties of apple juices have been analyzed and their effect on the overall quality of apple juice has been examined in percentage terms. Technology of production, labeling, packaging and sale of apple juice was considered. The following is a list of measures that will improve the quality control of apple juice production.

## ВСТУП

Яблуко є незамінним джерелом найважливіших фізіологічно активних речовин – вітамінів та мінеральних речовин, необхідних для нормального функціонування організму людини. Проте плоди в звичайних умовах для періоду масового дозрівання і збирання, можуть зберігатися недовго. Довгостроково ж їх можна зберегти різними способами переробки. У процесі збереження і переробки в сировині відбуваються біохімічні процеси, які при невірній технології можуть викликати погіршення харчової цінності продуктів харчування і навіть їхнє псування.

Контроль якості продукції – сутність «перевірка відповідності показників якості продукції встановленим вимогам». Отже, контроль можна розглядати, як функцію отримання достовірної інформації про контрольовану продукцію підприємства і отримання ефективного результату. Операції контролю якості є складовою частиною виробничого процесу, а система контролю якості виконує функцію регулятора в побудові ефективного управління якістю продукції.

Система контролю якості являє собою комплекс заходів, спрямованих на детальне і докладне вивчення продукції. Мета сукупності цих заходів пов'язана з виявленням невідповідності тих чи інших властивостей даних продуктів міжнародним і українськими стандартам якості. Наявність подібної системи на будь-якому підприємстві абсолютно необхідно, оскільки дозволяє не тільки гарантувати споживачеві виконання всіх вимог до конкретного товару, але і забезпечити явну конкурентну перевагу в порівнянні з конкуруючими організаціями.



В даний час все більше уваги приділяється якості яблучного соку. Нові підходи до проблеми якості вимагають усе більш повного обліку виробниками ринкового фактора, зрушення від адміністративних важелів контролю якості до переважно організаційно-економічних заходів керування якістю, переходу до гнучкої системи стандартизації, що дозволяє виробникам оперативніше реагувати на мінливі вимоги внутрішнього і зовнішнього ринку до якості товарів, організації роботи з переходом в перспективі до забезпечення високої якості продукції. Проблема підвищення якості одна з головних задач розвитку економіки нашої країни. В останні роки у всіх передових у технічному відношенні країнах відзначається зростаючий інтерес до підвищення якості продукції.

Впровадження систем контролю якості повинно бути стратегічним рішенням організації. Виходячи з цього, дослідження проблеми створення та впровадження систем контролю якості, які є одним з головних факторів у підвищенні конкурентоспроможності підприємства, є актуальним і своєчасним.

**Актуальність теми.** Однією з умов підтримки здоров'я, високої працездатності і витривалості людини є повноцінне харчування, що забезпечує регулярне постачання організму всіма необхідними вітамінами і мінеральними речовинами. У зв'язку з цим слід зазначити роль яблучних соків. Сучасна технологія переробки сировини для яблучного соку не дає можливість зберігати в соках найцінніше, що є в рослині – вітаміни, цукри, органічні кислоти, ефірні масла і мінеральні солі. Всі соки багаті цінними для організму солями калію, мають освіжаючу і тонізуючу дію.

В даний момент якість стала інтегруючим поняттям, що входить в інтереси всіх учасників національного господарювання. Для виробників продукції якість є гарантією та вагомим фактором забезпечення їх конкурентоспроможності, стійкості, авторитету та успішності

функціонування; для споживачів підвищення якості та її контролю є умовою задоволення їх потреб і захисту прав; для органів влади забезпечення якості життя громадян є одним із пріоритетних державних завдань.

Тому виробництво і споживання яблучного соку в усьому світі не зменшується, а збільшується. А розвиток і застосування сучасних високомеханізованих і автоматизованих ліній виробництва натуральних і концентрованих соків створює можливості для концентрації виробництва на великих підприємствах, що забезпечують швидку переробку великих мас плодів при мінімальних трудових витратах. Це дозволяє знизити собівартість і, отже, робить кінцевий продукт більш доступними для покупця.

**Мета й завдання дослідження.** Метою роботи є розробка теоретичних і методичних основ контролю якості виготовлення яблучного соку.

Досягнення поставленої мети обумовило необхідність вирішення наступних практичних завдань:

- обґрунтування значення та економічного змісту якості;
- розгляд системи показників якості при виробництві продукції;
- аналіз методів оцінки показників якості;
- проведення аналізу якісноутворюючих факторів;
- обґрунтування принципів контролю якості на виробництві;
- визначення ефективності контролю якості;
- внесення пропозицій щодо покращення хімічних показників яблучного соку та технології його виробництва.

**Об'єкт дослідження.** Система контролю якості виробництва яблучного соку.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Наукова новизна полягає у тому, що сформульовано принципово нові пропозиції щодо модернізації сучасної системи контролю якості, такі як: встановлення високоінтелектуального обладнання, найманий висококваліфікований персонал, надійне управління, постійне вдосконалення продуктивних рішень і модернізація виробництва, висока організація роботи виробничої лабораторії, що представлені у четвертому розділі магістерської кваліфікаційної роботи.

Запропоновано покращити технологію виробництва яблучного соку, шляхом встановлення на виробництві більш нових та більш економічних у роботі приладів.

**Предмет дослідження.** Технологія виробництва яблучного соку та його якісні показники.

**Методи дослідження.** Вирішення поставлених у роботі завдань здійснено за допомогою використання загальнонаукових і спеціальних методів дослідження економічних явищ: аналізу і синтезу – при визначенні понять якості яблучного соку; факторного аналізу – при вивченні факторів, що впливають на якість продукції; структурного аналізу – при розкритті структури показників якості соку; групування і класифікації – при систематизації факторів та показників, що впливають на якість; порівняння й експертних оцінок – при визначенні вагомих коефіцієнтів виміру рівня якості товарів.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримано перелік показників якості, що суттєво впливають на якість готової продукції на тлі інших параметрів і сформовано рекомендації щодо оптимізації контролю якості виробництва яблучного соку.

**Апробація результатів роботи.** Основні положення магістерської кваліфікаційної роботи були представлені на IV науково-технічній

конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету.  
Тема роботи «Аналіз показників якості яблучного соку».

## 1 АНАЛІЗ РИНКУ ЯБЛУЧНОГО СОКУ, КЛАСИФІКАЦІЯ, РІЗНОВИДИ ТА ХІМІЧНИЙ СКЛАД

Український ринок соків і сокових напоїв з яблук в останні роки динамічно розвивається. Об'єм виробництва щорічно зростає на 10 – 40 %, а експорт збільшується в середньому на 45 %. Серед фруктових сировин, що переробляється консервними заводами, яблука займають 80 – 90 %, на соки і напої переробляється більше ніж 500 тисяч тон яблук на рік [1].

Яблучний сік є в нашій країні одним з найпопулярніших, дуже смачний і корисний. Адже яблука – це фрукти, які на території України ростуть майже повсюди, і їх сортів виведено безліч.

Наприклад, дуже популярний і всім відомий такий сорт, як антонівка: у цих яблуках, після того, як їх зняли з дерева, дуже довго зберігається все корисне - кілька місяців.

Яблуко - це фрукт, який вважається кращим і корисним у багатьох народів світу, і сьогодні важко знайти країну, в якій не росли б яблука. Смак яблук, а значить, і соку, залежить від сорту яблук, умов їх зростання, догляду, збирання, зберігання та інших факторів. Взагалі смак плодам надають органічні кислоти, цукру і дубильні речовини, а аромат різних сортів яблук відрізняється в залежності від вмісту в них ефірних масел [2].

### 1.1 Аналіз ринку яблучного соку

Світовий ринок яблучного соку, якщо рахувати лише міжнародну торгівлю, за обсягами складає 8,6 млрд. тон, а за вартістю – 7,8 млрд. доларів США. Частка України становить лише 0,08% – Україна не

входить навіть в число 40 найбільших експортерів яблучного соку в світі, маючи чи не ідеальні умови для його виробництва.

Останні три роки глобальний ринок мав тенденцію до зниження, а світове виробництво продовжувало зростати – відбулася стагнація (фаза економічного розвитку держав із ринковою економікою, для якої характерні певний спад ділової активності і кон'юктури, незначний ріст безробіття та зниження цін) світової торгівлі яблучним соком.

Що ж призвело до цього? Основними причинами стагнації яблучного ринку стали такі фактори:

- наявність альтернативних фруктів та ягід, що раніше були малодоступними, за рахунок розвитку логістики, технологій вирощування та збереження якості продукції;

- зниження темпів глобалізації та зростання кількості міжнародних конфліктів в світі, що негативно впливає на торгівлю;

- зниження світових цін на нафту та енергоносії, що має негативний вплив на споживання яблучного соку в країнах-експортерах енергоносіїв.

Цей фактор призводить до здешевлення логістики яблучного соку;

- спрощення доступу до інформації про технології виготовлення, що стимулює розвиток виробництва яблучного соку в колишніх країнах-імпортерах;

- значні ресурси вкладаються в просування споживання снєків та готових продуктів, менші – в просування екзотичних та дорогих фруктів та ягід, і майже нічого не вкладається в просування споживання яблука – це надзвичайно небезпечна тенденція.

У СНД колишні імпортери яблук – Узбекистан, Грузія, Азербайджан і Таджикистан – активно нарощують власне виробництво завдяки високим внутрішнім цінам та підтримці міжнародних організацій та держави.

Врожайність яблук в окремих провідних господарствах розвинених яблучних держав регіону вже сягає 90 - 100 тон/га, і все більше уваги приділяється питанням якості фруктів на кожному етапі роботи в саду. Так, Узбекистан за 3 - 4 роки буде збирати близько 1 млн. тон яблук з сучасних садів, значною мірою закриваючи потреби регіону.

Сербія стрімко нарощує виробництво та експорт завдяки доступу на ринок РФ, але варто поставити питання, що буде, коли зміниться міжнародна ситуація.

Загалом, ринкова ситуація для України виглядає несприятливою, адже:

- площі під сучасними яблуневими садами в регіоні і в світі зростають, як і врожайність;
- споживання яблучного соку в Україні та ЄС зменшується (в Україні – мінус 15% з 2018 року на особу);
- кількість споживачів в Україні зменшується, тому розмір ринку яблучного соку знизився на 21%;
- ціни і реальні доходи виробників яблучного соку в Україні та ЄС падають, а конкуренція зростає.

Проте, у сезоні 2018 - 2019 року виробники яблучного соку зможуть трішки розслабитися. Очікується зменшення виробництва в ЄС внаслідок несприятливих погодних умов, яке може перевищити обсяг експорту з ЄС. Через це ціни, скоріше за все, будуть відносно високими. В Україні ціни теж будуть вищими, але вже зараз є тенденція до переоцінки можливого зростання цін в другій половині сезону. Тим не менш, є і зворотній бік медалі: споживання яблучного соку в Україні, внаслідок очікуваного зростання ціни, знизиться ще відчутніше.

Отож, чи є в Україні переваги на світовому ринку яблучного соку? Відповідь – так, але не багато, а якщо точніше – одна. Робоча сила в Україні

дешевша в рази. Проте, робоча сила буде дорожчати – і не тільки витрати на зарплату, а й необхідність забезпечувати кращі умови та отримувати кращу якість плодів після збирання. Інших переваг, на жаль, немає, але ми можемо працювати над їх створенням.

Основними кроками для створення таких переваг можуть бути, по-перше, інвестиції у знання та накопичення знань, підготовку кадрів, підвищення продуктивності, ефективності і якості. По-друге – побудова виробництва та логістики навколо стратегії маркетингу готової продукції. По-третє – активний, не в сліпу, а через прицільні маркетингові дослідження, пошук ринків збуту та просування споживання на внутрішньому ринку. І нарешті – кооперація в експорті яблука та маркетингу на внутрішньому ринку.

Наразі десять найбільших експортерів контролюють 84% експорту свіжого яблука. Серед них – Китай, США, Італія, Чилі, Франція, Нова Зеландія, ПАР, Польща, Нідерланди та Бельгія. На рисунку 1.1 представлено 10 найбільших експортерів яблук.

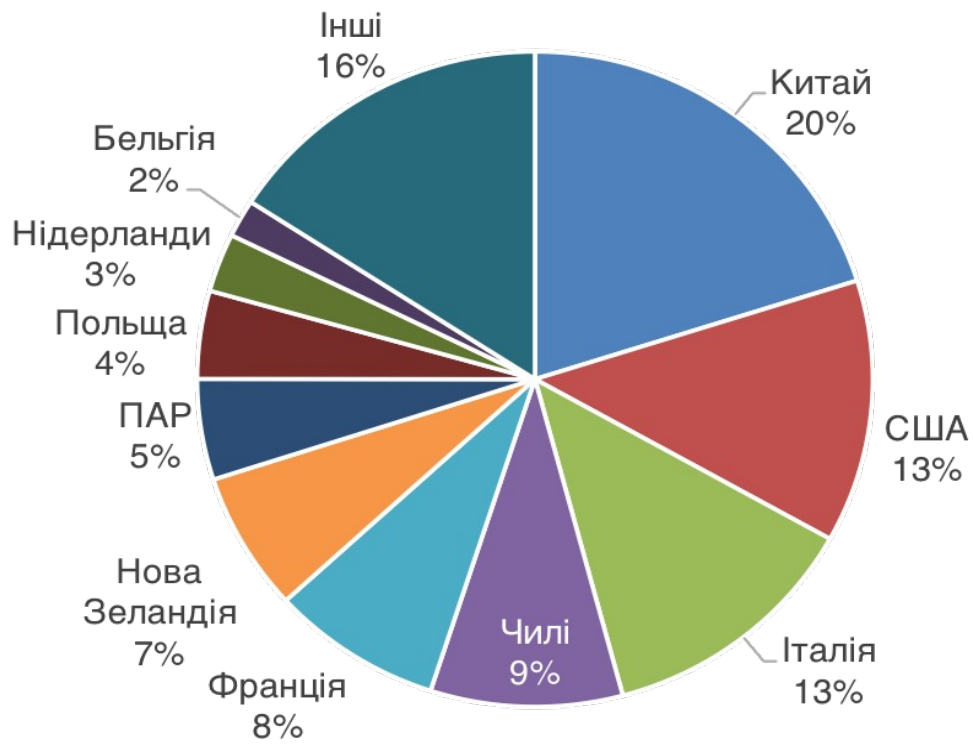


Рисунок 1.1 – Найбільші експортери яблук

Проте, десять найбільших імпортерів контролюють лише 43% імпорту свіжого яблука. На рисунку 1.2 представлено десять найбільших імпортерів яблук.



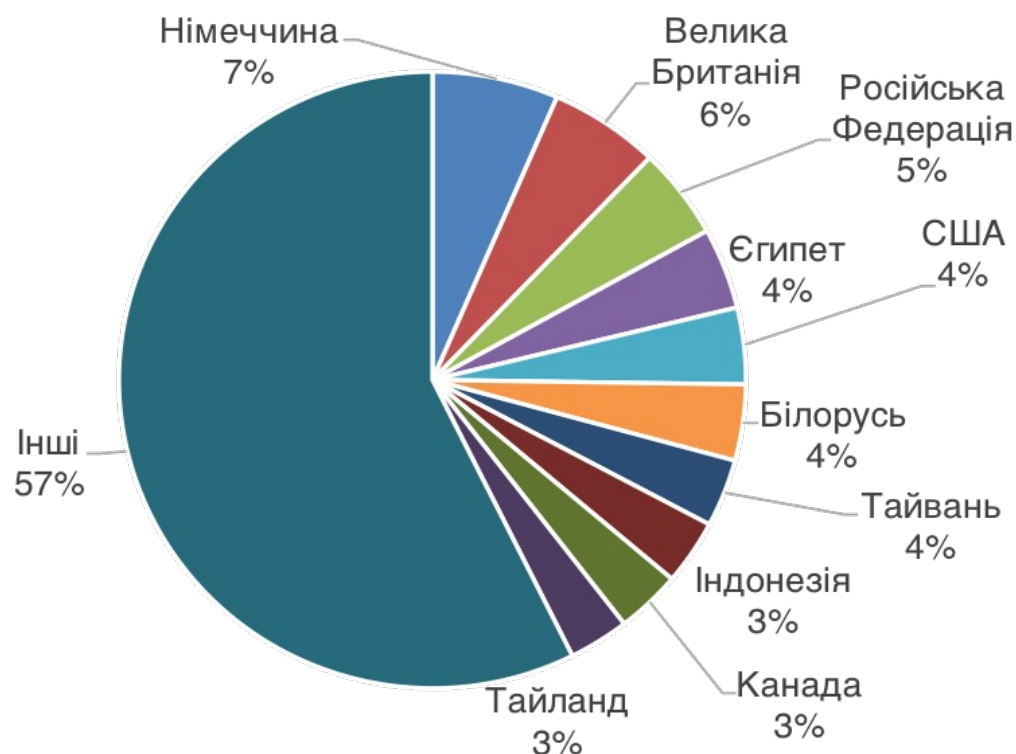


Рисунок 1.2 – Найбільші імпортери яблук

Країни, що збільшують імпорт (окрім Білорусі), це, по-перше, країни, де яблуко лишається екзотикою, а доходи не залежать від нафти: В'єтнам, Філіппіни, Бангладеш, Південна Корея, Таїланд, Шрі-Ланка тощо. Також, це країни з високим рівнем доходів населення, що не вирощують яблука, наприклад, Тайвань, Гонконг, Сінгапур. По-третє, це великі країни, де населення зростає досить швидко, як і його доходи: Китай, Індія, Пакистан, Ірак, і т.д.

Відмітимо, що майже всі вони знаходяться в Азії, тому й експорт з Нової Зеландії зростає найшвидше. Конкуренція за зростаючі ринки Південно-Східної Азії точиться дуже гостра. З тим підходом до експорту, що був до останнього часу, Україна однозначно програє конкуренцію на світовому ринку постачальникам з країн ЄС, і навіть постачальникам з Молдови та Сербії, а невдовзі – й країнам Центральної Азії.

Перспективи у нас чудові, але над ними потрібно наполегливо працювати. Вже зараз ФАО залучає експертів до розвитку садівництва в країнах Центральної Азії та Кавказу. Я вважаю, що Україна може успішно експортувати свіже яблуко навіть до ЄС.

Останнім часом українські садівники вкладають чималі інвестиції в яблучний бізнес. Продуктивність яблуневих садів в Україні, за даними фахівців галузі, протягом останніх семи років подвоїлася, що дало імпульс внутрішньому виробництву яблук. Якщо в 2001-му на душу населення припадало 7 кг яблук, то в 2017 це було вже 9,4 кг. Найбільше яблук в світі споживає Китай, Україна – на 10 місці [3].

## 1.2 Класифікація, різновиди та хімічний склад яблучного соку

Соки - це плодово-ягідні та овочеві напої, одержані зі свіжих плодів, ягід і овочів. Найбільш поширені плодово-ягідні соки: виноградний, яблучний, вишневий, сливовий; овочеві - томатний і морквяний.

Нектари отримують, змішуючи фруктовий сік, один або декілька видів концентрованих соків або пюреподібні їстівні частини стиглих і свіжих фруктів з водою, цукром або медом. Частка маси фруктового соку має становити не менше 25 - 40%. І в соки, і в напої допускається наявність м'якоті - це зазвичай зазначено на упаковці поряд з їх назвою. Якість таких соків і напоїв визначається ступенем гомогенізації складових.

Асортимент соків:

Фруктові соки класифікують на такі види:

- натуральні соки (з м'якоттю або без м'якоті) - це соки без добавок. Вміст розчинних сухих речовин в них близький до плодів, з яких вони виготовлені;

- соки з добавками (з м'якоттю або без м'якоті) - це соки з додаванням цукру до 25% (або цукрозамінників в еквівалентній кількості), вітамінів, ароматичних речовин, діоксиду вуглецю та інших речовин;

- концентровані соки - соки, в яких знижений вміст вологи (фізичними методами) не менше ніж удвічі по відношенню до вихідної сировини;

Соки без м'якоті і концентровані поділяють на освітлені і неосвітлені. Залежно від способу виробництва розрізняють соки:

- освітлені - освітлення соків виробляють таніном, желатином, глинами (бентонітом), потім фільтрують і розливають в скляний або кислототривкий посуд, пастеризують;

- напівпрозорі - напівпрозорі соки після пресування піддають центрифугуванню або відстоюванню. Ці соки в процесі зберігання утворюють осад, до них відносять: айвовий, сливовий, малиновий, полуничний та ін;

- непрозорі (соки з м'якоттю) - соки з м'якоттю отримують в результаті пропускання плодів і ягід через перетираючу машину, без фільтрування та подальшої обробки. З м'якоттю випускають соки: абрикосовий, мандариновий, персиковий, сливовий;

- концентровані - концентровані соки отримують уварюванням натуральних соків. Вони містять до 70% сухих речовин.

Залежно від використаної сировини натуральні соки поділяють на:

- ординарні (з суміші різних помологічних сортів одного і того ж виду плодів або ягід.);

- марочні (з одного певного помологічного сорту плодів і ягід.);

- купажовані (додавання інших соків до основного).

За якістю всі види натуральних плодово-ягідних (фруктових) соків (крім соків з м'якоттю) ділять на: марочний; вищий; 1-го сорту.

Основна вимога до якості соків - їх натуральність, вміст певної кількості сухих розчинних речовин, і цукрово-кислотний індекс [4].

Фізико - хімічні показники яблучного соку представлені Додатку Б.

Якість соків погіршується внаслідок застосування високих доз мінеральних добрив при вирощуванні плодів, надмірних поливів або якщо плоди зібрані в дощову погоду. Тому на заводах сировину для виробництва соків приймають за такими показниками вмісту сухих розчинних речовин, %, не менше: яблук - 9,5%; малини, суниць, чорної смородини, чорниці - 7%; терену, ожини, брусниці - 8%; слив, смородини - 10%; вишні - 11%; аличі, агрусу - 12%; винограду - 15% [5].

При меншому або більшому вмісті в сировині сухих розчинних речовин встановлюється відповідна знижка або надбавка на масу. Крім натуральних виготовляють також соки купажовані (змішані), з цукром, цукровим сиропом, концентровані. Вихід соку знаходиться у прямій залежності від вмісту пектинів. Основними сокоутримуючими речовинами є пектини, тому їх обробляють пектолітичними ферментами, які розщеплюють пектинові речовини. Ферментів додають у кількості 0,03% від маси мезги (або роблять пробну обробку ферментами, щоб перевірити їх активність). Для пробної обробки сік нагрівають до 30 - 40°C, змішують з ферментами у співвідношенні 5:1 і залишають на 20 хв. Потім у підігріту до 40 - 45 °C мезгу вносять визначену кількість ферменту і витримують від 3 до 6 годин, залежно від сировини, а потім пресують.

Яблука є значною сировиною для виробництва завдяки досить вирівняному цукрово-кислотному індексу. Відношення маси цукру до маси кислоти в 1 літрі яблучного соку коливається в середньому від 12:1 до 18:1.

При оцінці якості потрібно враховувати і негативні критерії: вміст спирту, гліцерину, вміст оцтової, молочної і янтарної кислот, металічних домішок. Ці хімічні компоненти вказують на застосування мікробіологічно

забрудненої сировини. Підвищений вміст гліцерину теж вказує на використання неякісної сировини.

На практиці визначення цих показників рідко застосовують при прийомі сировини по таким причинам:

- аналітичне визначення кількості вказаних речовин сировини неможливо, так як вимагає більшої частини значних витрат, праці та часу;
- дослідне видалення соку і тим самим визначення вірогідної кількості його виходу часто ускладнено через відсутність спеціальної апаратури та методів.

Невирішеною залишається проблема аналітичної оцінки ароматичних речовин більшої частини плодів та ягід. Хоча різними вченими розроблений взаємозв'язок між результатами досліджень ароматичних речовин за допомогою газової хроматографії та сенсорними методами, проте результати сучасних досліджень ще не можуть бути практично застосовані. Кількісне визначення ароматичних речовин екстрагуванням, хоча і охоплює всю їх кількість, але не враховує сенсорної дії та інтенсивності аромату окремих речовин, як при якісній, так і кількісній оцінці відсутні надійні аналітичні методики, що могли б практично застосовуватися. В обох випадках потрібно враховувати сенсорні показники якості, які для отримання об'єктивних та відтворюваних даних вимагають великих витрат часу та робочої сили, а також великої майстерності та досвіду дослідників.

Перерахованих складнощів можна уникнути, даючи оцінку сировини за непрямими показниками.

Сорт. Різні сорти яблук володіють специфічними особливостями. В яблуках може значно коливатися цукрово-кислотний індекс, виходячи за межі середніх значень. Такі соки або купажують, додаючи в інші, або залишають у натуральному вигляді. Залежно від сорту можуть мати різний склад барвних речовин, вітамінів, цукру, кислоти.

Вміст цукру в середньому становить 11 - 13 %, хоча іноді цей діапазон може коливатися від 8,5 до 16,2 % сухих речовин.

Стиглість. Для виробництва соків яблука повинні бути дозрілими. Недозрілі плоди дають сік із недостатньою кількістю цукру, ароматичних речовин і вітамінів, і, навпаки, в перезрілих відбувається розпад цукру, кислот, втрата вітамінів. У перестиглих плодів можливе нагромадження метилового спирту при гідролізі пектину. Одержання соку із перестиглої сировини ускладнюється тим, що фільтрувальні матеріали забиваються м'якоттю через недостатньо щільну консистенцію. Сік погано фільтрується, важко освітлюється і тому залишається мутним.

Чим вищий вміст ароматичних і барвних речовин у сировині, тим якісніша готова продукція. Істотне значення має масова частка цукрів та кислот, які визначають смак соків. При високій кислотності і малій цукристості сік несмачний. І в цьому випадку до нього додають цукор. Якщо цукристість сировини висока, то витрати цукру значно зменшуються, що має значення при виготовленні великих партій продукції. Для переробки на сік можна використовувати плоди і ягоди з пошкодженнями шкірочки (плями парші, опіки), розмір і форма плодів, звичайно, значення не мають.

Яблука літніх сортів (Боровинка, Сергеева, Мелба, Суйслепське) придатні для виготовлення за 5 - 7 днів до досягання і при повній стиглості, а окремі сорти (Антонівка) - після 6 - 7 днів зберігання у сховищі чи через місяць при зберіганні у холодильнику. Різні сорти яблук навіть при однаковому ступені стиглості відрізняються і за виходом соку.

Плоди літніх сортів стиглості, як правило, дають менший вихід соку порівняно з осінніми і зимовими, містять менше сухих речовин. Тому для одержання соку краще використовувати осінні й осінньо-зимові з соковитою і кисло-солодкою м'якоттю.

В одному і тому ж виді плодів, і навіть, одному сорті, вміст екстрактивних речовин може відрізнятись на 10 - 20 % і більше. Так як цукор та екстрактивні речовини утворюються під час досягання плодів, тому за ступенем стиглості можна судити про товарну цінність плодів.

Вартість сировини складає більшу частину вартості готового продукту, тому підприємство-виробник соку зацікавлений у придбанні більш якісної сировини з високим вмістом цукру, а бідні на цукор та незрілі плоди брати за зниженими цінами.

Чистота, пліснявіння, пошкодження, забруднення плодів бувають різними: трава, земля, листя, залишки пестицидів, тощо. Плоди не у всіх випадках вдається повністю очистити, залишки сторонніх речовин можуть потрапляти у сік та викликати негативні зміни смаку та запаху. В сік можуть потрапляти мікроорганізми. І якщо є порушення в подальшій технологічній обробці соку, ці мікроорганізми можуть викликати негативні зміни продукту: утворення діацетилу, бродіння, запах плісняви та інше. Якщо плоди сильно запліснявіли, то з'являється небезпека виникнення в них небезпечних та шкідливих для здоров'я людини токсинів, таких як афлатоксин та патулін [6].

Висновок. У цьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи було розглянуто асортимент соків, а саме: соки, нектари, які діляться на: натуральні, купажовані, концентровані, освітлені, неосвітлені.

Вивчено фізико-хімічний склад яблучного соку. Основними фізико-хімічними показниками продукту є: вода, білки, зола, клітковина, кислотність, вміст вітаміну С, вуглеводи загальні, масова частка сухих речовин, енергетична цінність, органічні кислоти.

З цього можна зробити висновок, що яблучні соки є унікальним продуктом, який містить всі необхідні компоненти для здоров'я людини.

## 2. ЗАГАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Для розвитку будь-якої виробничої організації якість продукції має першорядне значення, будучи при цьому одним з основних показників економічної ефективності діяльності. Удосконалення якості продукції являє собою одну з найголовніших тактичних завдань підприємства.

Якість як продуктів, так і послуг є стандартизованою категорією. Вимоги до якості які встановлюються і фіксуються у стандартних і нормативно-технічних документах: державних, галузевих, технічних умовах на продукцію, в технічних завданнях на проектування або модернізацію виробів, в кресленнях, технологічних картах і технологічних регламентах, в картах контролю якості.

Так само можна відзначити таку характеристику якості, як нестійкість, мінливість якості продукції, яка проявляється не тільки в двох загальних тенденціях фізичного та морального старіння. Мають місце так звані приватні відхилення якості від встановлених вимог. Вони надзвичайно різноманітні та обумовлені вже не економічною та технологічною природою користування, а умовами зовнішнього характеру: порушення правила та умов експлуатації, помилки розробників та виробників, порушення виробничої дисципліни, обладнання з дефектами, за допомогою якого виготовляється і використовується продукція.

Є ще один фактор, який впливає на нестійкість оцінок якості – це нестійкість і зміна потреб. Параметри виробів можуть суворо відповідати нормативно-технічній документації, але змінюються вимоги споживачів і якість при незмінних параметрах погіршується або втрачає значимість. Можливо встановити, що якість продукції знаходиться в постійному русі. Отже, якість не є сталим об'єктом [7].



## 2.1 Сучасні методи контролю якості та безпеки продуктів харчування

Забезпечення якості і безпеки продуктів харчування – це важливе завдання, що стоїть не тільки перед працівниками харчової промисловості. Від того, як людина харчується, залежить її здоров'я, працездатність, якість життя і здоров'я, а також життя майбутніх поколінь.

Якість продуктів харчування включає наступні аспекти:

1. Якість харчових продуктів, пов'язана з фізико-хімічними показниками та показниками безпеки. Даний аспект має на увазі здійснення контролю якості харчових продуктів на відповідність вимогам нормативної документації на предмет вмісту в них важких металів, радіонуклідів, пестицидів, інших хімічних забруднюючих речовин, патогенних мікроорганізмів, найпростіших, гельмінтів і біологічних токсинів, які становлять небезпеку для здоров'я людини [8,9].

2. Якість харчових продуктів, пов'язана з фактичним харчуванням, недоліком або надлишком тих чи інших харчових речовин в харчуванні.

Поживна цінність продукту залежить, перш за все, від вмісту засвоюваних речовин і елементів в оптимальному співвідношенні і визначається вмістом не тільки білків, жирів і вуглеводів, макро- і мікроелементів, вітамінів, але і амінокислотним складом білків, жирно кислотним складом ліпідів, складом органічних кислот і т.д. [8-10].

Контроль якості та безпечності харчових продуктів вимагає не тільки значних матеріальних, а й технологічних витрат. Наприклад, для визначення потенційно небезпечних і токсичних компонентів в складі харчових продуктів потрібні відповідні методики, а таких небезпечних компонентів – тисячі.

Крім того, існує проблема автентичності та ідентичності харчових продуктів. Розмиваються критерії і поняття «справжності та ідентичності»

харчових продуктів, на підставі чого, відбуваються заміни та вилучення компонентів зі складу традиційних продуктів харчування, які не завжди є нешкідливими і безпечними для здоров'я людини. Проблема ідентичності харчових продуктів також пов'язана з особливостями стехіометричної будови молекул нутрієнтів: існують D- і L-ізомери амінокислот і цукрів, цис- і транс- ізомери жирних кислот, які по-різному поведуться в організмі.

Рішення проблеми автентичності та ідентичності вимагає відповідних методів ідентифікації хімічних речовин, що входять до складу продуктів харчування [8].

Контроль якості, безпеки і харчової цінності харчових продуктів, також дуже важливий. В даний час для основних харчових речовин (білків, жирів і вуглеводів), а також для кількох десятків мікронутрієнтів (вітамінів, ряду макро- і мікроелементів, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), флавоноїдів та ін.) розроблено рівні адекватної потреби – «рекомендовані норми споживання» [8,11]. Для адекватного визначення вмісту харчових і біологічно активних речовин в продуктах харчування необхідна широка технологічна і методологічна база.

В сучасних умовах проблеми визначення якості, безпеки та фізіологічної цінності харчових продуктів вирішуються на основі глибокого дослідження їх складу, фізико-хімічних і реологічних властивостей з використанням сучасних методів аналізу.

Найбільш широко застосовуються такі методи дослідження.

1. Спектральні методи дослідження – сукупність методів якісного і кількісного визначення складу об'єкта, заснована на вивченні спектрів взаємодії матерії з випромінюванням, включаючи спектри електромагнітного випромінювання, акустичних хвиль, розподілу по масах і енергій елементарних частинок і ін. Дозволяють отримати найбільш повну інформацію про найважливіші властивості продукту. Спектральний аналіз

використовується для визначення пектинових речовин, фенольних сполук, макро- і мікроелементів, вмісту важких металів, ступеня окислення жирів і ін. [9,10].

2. Хроматографічні методи дослідження незамінні при оцінці якості і безпеки харчових продуктів, що мають дуже складний хімічний склад.

Хроматографія – процес, заснований на багаторазовому повторенні актів сорбції та десорбції речовини при переміщенні його в потоці рухомої фази вздовж нерухомого сорбенту. Поділ складних сумішей хроматографічним способом засновано на різній сорбованості компонентів суміші. В процесі хроматографування так звана рухлива фаза (елюент), що містить пробу що аналізують, переміщається через нерухому фазу. Зазвичай нерухома фаза являє собою речовину з розвиненою поверхнею, а рухлива – потік газу або рідини, що фільтрується через шар сорбенту. При цьому відбувається багаторазове повторення актів «сорбція» - «десорбція», що є характерною особливістю хроматографічного процесу і обумовлює ефективність хроматографічного розділення.

Наприклад, газорідинна хроматографія (ГРХ) є найбільш важливим методом для вивчення складу жирних кислот природних масел і жирів, а також ліпідів, виділених з різних продуктів харчування. Крім того, ГРХ використовується при визначенні вмісту жиророзчинних вітамінів, синтетичних барвників, консервантів, амінокислот, вуглеводів, ароматичних речовин харчових продуктів, пестицидів [9,10].

3. Методи капілярного електрофорезу аналізу складних сумішей, засновані на використанні електрокінетичних явищ – електроміграції іонів та інших заряджених частинок в електроосмос – для поділу і визначення компонентів. Ці явища виникають в розчинах при приміщенні їх в електричне поле, переважно високої напруги.

Метод капілярного електрофорезу дозволяє визначати амінокислотний склад білків харчових продуктів, склад органічних кислот, вміст фруктози, глюкози, сахарози і т.д. [12].

Застосування сучасних методів дослідження дозволяє вирішити проблеми контролю якості та безпеки продуктів харчування.

Належне використання сучасних методів дослідження в наукових цілях і застосування їх в практиці виробництва, зберігання, реалізації в торгівлі і громадському харчуванні має стати основою для забезпечення і підвищення якості харчових продуктів.

## 2.2 Поняття та види контролю якості

Контроль якості продукції – сутність «перевірка відповідності показників якості продукції встановленим вимогам» [13]. Отже, контроль можна розглядати, як функцію отримання достовірної інформації про контрольовану продукцію підприємства і отримання ефективного результату. Операції контролю якості є складовою частиною виробничого процесу, а система контролю якості виконує функцію регулятора в побудові ефективного управління якістю продукції.

Система контролю якості являє собою комплекс заходів, спрямованих на детальне і докладне вивчення продукції. Мета сукупності цих заходів пов'язана з виявленням невідповідностей тих чи інших властивостей даних продуктів міжнародним і українськими стандартам якості. Наявність подібної системи на будь-якому підприємстві абсолютно необхідно, оскільки дозволяє не тільки гарантувати споживачеві виконання всіх вимог до конкретного товару, але і забезпечити явну конкурентну перевагу в порівнянні з конкуруючими організаціями [14].

Призначенням контролю якості є перевірка відповідності дійсних значень показників якості встановленим вимогам. Контроль якості включає наступні етапи: визначення цілей, завдань, об'єктів і номенклатури показників якості, засобів і методів контролю; обстеження об'єктів контролю і відбір зразків; випробування зразків по заздалегідь обраній номенклатурі показників якості; аналіз результатів обстеження і випробувань шляхом зіставлення дійсних значень показників якості з базовими, регламентованими значеннями тих же показників; оформлення технічних документів актів контролю, записи товаросупровідних документів. Класифікаційними ознаками контролю якості служать етапи виробництва, повнота охоплення контролю за часом і обсягом, впливу на об'єкт контролю, стадії життєвого циклу продукції, суб'єктам контролю.

Організаційні види і форми процесів технічного контролю досить різноманітні. Тому доцільно їх розподілити на групи за класифікаційними ознаками: етап виробничого процесу, повнота охоплення виробів контролем, ступінь зв'язку з об'єктом контролю в часі, призначення контролю, розташування контрольних пунктів, характер контролю, метод визначення показників якості, організаційні форми виявлення та запобігання браку, виконавці.

Види технічного контролю підрозділяються за такими основними ознаками:

- залежно від об'єкта контролю – контроль кількісних та якісних характеристик властивостей продукції, технологічного процесу (його режимів, параметрів, характеристик, відповідності вимогам ЄСКД, ЄСТД, ЄС ТПП);
- по стадіях створення та існування продукції – проектування (контроль процесу проектування конструкторської та технологічної документації),

виробничий (контроль виробничого процесу та його результатів), експлуатаційний;

- по етапах процесу – вхідний (контроль якості продукції що надходить, який здійснюється споживачем), операційний (контроль продукції або процесу під час виконання або після завершення певної операції), приймальний (контроль закінченої виробництвом продукції, за результатами якого приймається рішення про її придатності до поставки або використання);

- за повнотою охоплення – суцільний (контроль кожної одиниці продукції, яка здійснюється з однаковою повнотою), вибірковий (контроль вибірок або проб з партії чи потоку продукції);

- по зв'язку з об'єктом контролю в часі – летючий (контроль у випадкові моменти, обрані у встановленому порядку), безперервний (контроль, при якому надходження інформації відбувається безперервно), періодичний (інформація надходить через встановлені інтервали);

- по можливості подальшого використання продукції – руйнівний (об'єкт контролю використанню не підлягає), неруйнівний (без порушення придатності об'єкта контролю до подальшого використання);

- за ступенем використання засобів контролю – вимірювальний, реєстраційний, органолептичний, по контрольному зразку (шляхом порівняння ознак якості продукції з ознаками якості контрольного зразка), технічний огляд (за допомогою органів почуттів, у необхідних випадках із залученням засобів контролю, номенклатура яких встановлена відповідною документацією );

- залежно від перевірки ефективності контролю – інспекційний (здійснюється спеціально уповноваженими виконавцями з метою перевірки ефективності);

- залежно від виконавця – відомчий контроль (здійснюється органами міністерства або відомства), державний нагляд (здійснюється спеціальними державними органами), самоконтроль;

- в залежності від рівня технічного оснащення – ручний (використовуються немеханізовані засоби контролю для перевірки якості деталей, виробів), механізований (застосування механізованих засобів контролю), автоматизований (здійснюється з частковою участю людини), автоматичний (без особистої участі людини), активний (безпосередньо впливає на хід технологічного процесу і режимів обробки з метою управління ними);

- за типом параметрів, що перевіряються і ознакам якості – геометричні параметри (контроль лінійних, кутових розмірів, форми та ін), фізичні властивості (теплопровідність, електропровідність, температура плавлення та ін), механічні властивості (жорсткість, твердість, пластичність та ін), хімічні властивості (хімічний аналіз складу речовини, корозійна стійкість в різних середовищах і ін), металографічні дослідження (контроль мікро-та макроструктури заготовок, напівфабрикатів, деталей), спеціальні дослідження (контроль герметичності, відсутності внутрішніх дефектів), функціональні параметри (контроль працездатності приладів, систем, пристроїв у різних умовах), ознак якості, наприклад зовнішнього вигляду візуально [15].

Найбільш поширеною формою контролю на підприємствах є самоконтроль, що здійснюється безпосередньо виконавцями на робочих місцях. При самоконтролі здійснюється поточний контроль з реєстрацією даних про якість і без такої реєстрації, якісне завершення операцій із заповненням супровідної документації, приймається рішення про виправлення дефектів і недоліків. Інші види робіт з технічного контролю повинні виконуватися фахівцями: працівниками організації технічного

контролю, а також майстрами. Самоконтроль скорочує витрати на контрольні операції, підвищує відповідальність виконавців, відіграє велику виховну роль.

На практиці роботи підприємств, особливо малих, з метою економії на виконавця необгрунтовано покладаються обов'язки виконання всіх контрольних операцій. Це часто негативно позначається на якості продукції, так як безпосередньо виконавець не має можливості здійснювати контроль за всіма параметрами виробів і технологічних процесів, не має спеціальних навичок і необхідних приладів. На самоконтролі можуть також працювати бригади, відділи.

Впровадження автоматизованого обладнання у всіх випадках вимагає забезпечення автономії виконавців-операторів і розширення, виконуваних ними функцій, в число яких в обов'язковому порядку включається самоконтроль. Необхідною умовою переходу до самоконтролю є перепідготовка персоналу і зміна структури підприємства. У комплексі ці заходи забезпечать поліпшення якості продукції.

Склад виконавців і структура служби технічного контролю визначаються прийнятою на підприємстві організацією технічного контролю [16].

### 2.3 Основні принципи контролю якості

Міжнародна організація з сертифікації ISO 15 вересня 2015 року опублікувала п'яту редакцію стандарту ISO 9001.

Існує сім принципів менеджменту якості, на яких базуються вимоги до СМЯ стандарту ISO 9001. Порядок, в якому вони представлені – не має значення, вони всі однаково важливі з точки зору створення оптимальної системи якості. Всі вони в рівній мірі застосовні і до організацій, що



випускають продукцію, і до сервісних структур. Всі принципи містять у своїй основі ідею, яка має для організацій величезне значення незалежно від того, яку саме вони систему якості створюють.

1. Орієнтація на споживача. Раз всеосяжна мета будь-якої компанії – поставляти продукцію або надавати послуги клієнтам, має сенс перетворити орієнтацію споживача в наріжний камінь і зосередити роботу саме на цьому.

Перший крок на цьому шляху полягає в тому, щоб визначити хто ваш споживач і які його вимоги до результату вашої роботи. Чи не піти також від необхідності створення інструментів комунікації і зворотного зв'язку з клієнтами на всіх етапах виробничого процесу, потреби у вимірі такого критерію, як задоволеність споживача. Неважливо говорить він про це сам чи ні. Всі ці завдання повинні бути вирішені.

2. Лідуюча роль вищого керівництва. Багато разів було сказано: якщо топ-менеджери першої ланки не підтримують впровадження будь-якої системи менеджменту якості, то, швидше за все, проект закінчиться провалом. Можливо, це не універсальне правило. З іншого боку, це, звичайно, правда, що чим більшу увагу і прихильність «топи» демонструють щодо СМЯ, тим більше шансів на те, що вона відбудеться. Якщо керівники, які мають реальний контроль над рухом ресурсів організації бачити вигоди від створення СМЯ, то ймовірність того, що вона буде підтримана всією вагою їх впливу набагато вище.

3. Залучення персоналу Дуже важливо, щоб працівники у всіх структурних підрозділах організації «додавали цінність». У нашому зростаючому і конкурентному світі це дуже важливо. Щоб забезпечити це, СМЯ повинна зосередитися на компетентності людей, щоб вони були залучені в процеси і могли «створювати цінність» в них. Маючи міцних професіоналів, які залучені до роботи організації, ви отримаєте драйвер досягнення вами поставлених для організації цілей.

4. Процесний підхід. Спроба зрозуміти, управляти і покращувати систему в цілому – зазвичай дуже складне завдання. На цьому шляху стільки складнощів, що часом зусилля в цьому напрямку приречені на провал. Зате, якщо ви розглянете систему, як єдність окремих процесів, взаємопов'язаних і взаємодіючих між собою, ви зможете сконцентрувати зусилля і отримати більш передбачувані та стабільні результати в окремих процесах. Можливо, управління і поліпшення окремих процесів – набагато більш простий і ефективний спосіб поліпшення системи цілком.

5. Поліпшення. Застійні компанії, які не розвиваються в наших реаліях не припиняючи конкурентної боротьби будуть швидко розгромлені своїми суперниками. У відповідь на цей колосальний ринковий тиск організація повинна покращувати роботу, щоб зберігати частку на ринку і скорочувати витрати. Це, крім усього іншого, дозволяє компанії реагувати на зміни, будь то внутрішні або зовнішні і сприяє знаходженню нових можливостей. Головна ідея підготовки політики в області якості і її тісний зв'язок з цілями в області якості якраз і полягає в роботі на поліпшення. Цілі мають бути заплановані і володіти такими властивостями, як точність, вимірність, досяжність, реалістичність і мати часову прив'язку. Вони не будуть працювати без готовності змінюватися.

6. Рішення, засновані на фактах. Не новина, що ймовірність досягти бажаного результату зростає, якщо засновувати рішення на аналізі та оцінці даних, а не на інстинкті і інтуїтивному розумінні ситуації. Це саме те, через що ISO 9001: 2008 та його вимоги сфокусовані на моніторингу та вимірах (досить сказати, що 4 з 6 обов'язкових документованих процедур відносяться саме до розділу ISO 9001, присвяченому моніторингу та вимірюванням). Щоб знати, що процес функціонує як заплановано, потрібно мати адекватні дані про це, а для планування і оцінки змін і покращень, що вводяться в роботу ці дані навіть ще важливіші. Ось чому, підтримка

хороших записів за якістю є ключовим фактором з точки зору реалізації багатьох інших принципів управління якістю, а не тільки QMP 6.

7. Управління взаємовідносинами. Для результату роботи організації дуже важливі взаємини з зацікавленими сторонами: клієнтами, найманими співробітниками, постачальниками, тому дуже важливо управляти цими взаєминами. Зазвичай зосереджуються на відносинах з постачальниками, але управляти потрібно зв'язками з усіма зацікавленими особами, щоб контролювати їх вплив на стан організації – це збільшить імовірність стійкого успіху організації. Успішні організації сприймають такі зовнішні і внутрішні контакти як партнерство, а не мислять вузькими прикладними категоріями: відносини з клієнтом, відносини з постачальником [17] .

#### 2.4 Впровадження системи контролю якості на підприємстві

Впровадження стандартів ISO 9000 на підприємстві вимагає детального вивчення, вибору певної моделі з урахуванням особливостей конкретного підприємства. Усього розроблено 5 стандартів ISO серії 9000:

1. ISO 9000 «Загальне керівництво якістю і стандарти по забезпеченню якості. Настанови щодо вибору і застосування »;
2. ISO 9001 «Системи якості. Модель для забезпечення якості при проектуванні і / або розробці, монтажі і обслуговуванні »;
3. ISO 9002 «Системи якості. Модель для забезпечення якості при виробництві і монтажі »;
4. ISO 9003 «Системи якості. Модель для забезпечення якості при остаточному контролі і випробуваннях»;
5. ISO 9004 "Загальне керівництво якістю й елементи системи якості. Керуючі накази".

Основними цілями випуску стандартів ISO серії 9000 були:

- зміцнення взаєморозуміння і довіри між постачальниками і споживачами продукції з різних країн світу при укладанні контрактів;
- досягнення взаємного визнання сертифікатів на системи якості, що видаються акредитованими органами з сертифікації з різних країн світу на основі використання ними єдиних підходів і єдиних стандартів при проведенні сертифікаційних перевірок (аудитів);
- надання сприяння та методологічної допомоги організаціям різних масштабів з різних сфер діяльності в створенні ефективно функціонуючих систем якості.

Вибір моделі системи якості повинен здійснюватися на основі рекомендацій стандарту ISO 9000. Критеріями вибору є, наприклад, наявність і рівень складності процесів проектування (розробки) продукції, виробнича структура, що склалася на підприємств, технологія і організація виробництва, специфічні особливості продукції, економічні фактори і т. п.

Стандарт ISO 9004 є для організацій своєрідним методичним посібником з розробки та застосування систем якості. Стандарт містить рекомендовану структуру системи якості, характеристики основних функціональних елементів системи, певні вимоги до організаційної структури, складу та змісту даних, які повинні або можуть застосовуватися в системі. У стандарті розглянуті економічні аспекти якості, різні види витрат і статті витрат на якість, наведені вказівки щодо проведення внутрішніх перевірок якості, що дозволяють керівництву організацій оцінити ступінь готовності своїх підрозділів до стабільного постачання продукції, що відповідає вимогам стандартів і очікуванням споживачів. Стандарт ISO 9004 застосуємо, перш за все, для вирішення завдань в області внутрішнього забезпечення якості і не повинен використовуватися в контрактних ситуаціях або для цілей сертифікації.

Для контрактних ситуацій, а також для цілей сертифікації в стандартах ISO серії 9000 передбачено застосування трьох базових моделей систем якості, вимоги до яких регламентовані в стандартах ISO 9001, 9002 і 9003. ISO 9001 є найбільш повним з трьох стандартів і охоплює всю діяльність компанії, розглядаючи процеси забезпечення якості продукції від її розробки до експлуатації.

Важливо відзначити, що в стандарті немає спеціальних розділів про діяльність підприємства в області маркетингу. ISO 9001 являє базову модель системи для забезпечення якості при проектуванні (або поліпшенні продукту), виробництві, установці (монтажі) продукції, сервісному обслуговуванні при експлуатації у споживача.

ISO 9002 враховує лише процеси виробництва і випробування продукції і представляє систему якості, як модель для забезпечення якості при виробництві продукції та подальшої її установки у споживача.

ISO 9003 розглядає тільки випробування готової продукції і представляє систему якості, як модель для забезпечення якості остаточного контролю та випробувань готової продукції.

Таким чином, ISO 9001, як найбільш всеосяжний, включає в себе стандарт ISO 9002, який, в свою чергу, включає ISO 9003.

Стандарти ISO серії 9000 вимагають, щоб система якості була взаємопов'язана з усіма видами діяльності підприємства і її дія розповсюджувалася на всі етапи життєвого циклу продукції і процеси від початкового виявлення потреб ринку до кінцевого задоволення встановлених потреб [18,19] .

## 2.5 Проблеми впровадження систем якості на українських підприємствах

Розвиток сучасного бізнесу, особливо, орієнтованого на міжнародний ринок, не можна уявити можливим без розробки і впровадження системи менеджменту якості, що відповідає вимогам стандарту ISO серії 9000. Це обумовлено зростаючими вимогами до продукції з боку покупців, масштабними інтеграційними процесами. Зокрема, вступ України до СОТ неминуче призводить вітчизняних підприємців до використання міжнародних стандартів в галузі забезпечення якості продукції та надання послуг, спрямованих, насамперед, на забезпечення єдиних правил гри, і, як наслідок, рівних умов на європейському ринку для всіх товаровиробників. У зв'язку з цим розробка системи управління якістю та її сертифікація, отримання міжнародного сертифікату, що підтверджує відповідність системи вимогам стандарту ISO 9001, набуває найважливіше значення для українських підприємств, які прагнуть "на рівних" конкурувати із західними компаніями.

Першою і головною умовою успішного впровадження системи якості є усвідомлення вищим керівництвом того факту, що тільки при постійній участі, особистої зацікавленості можна побудувати ефективну систему якості. Навряд чи це можливо без навчання по системам якості. З іншого боку, зважаючи на зайнятість вищих керівників, курс навчання повинен бути коротким.

Друга важлива умова – підготовка по системам якості фахівців свого підприємства. Справа в тому, що консультаційні фірми не зможуть проникнути в усі особливості підприємства. «Свої» фахівці, які пройшли навчання за системами якості, зможуть проаналізувати існуючі документи, переробити, доповнити, переглянути. Консультанти, швидше за все,

запропонують все розробити заново. При цьому документи, напевно не будуть працювати: формулювання типу «ідентифікація процесів», «критерії якості» звичайно правильні, але для рядових виконавців не звичні. Це не означає, що консультантів взагалі залучати не треба, просто роль консультанта повинна бути направляючою, а робити все повинні свої працівники. Необхідність залучення консультантів обумовлена ще й тим що, тобто директор не завжди з належною увагою ставиться до думки своїх працівників, також думка «свіжої» людини завжди корисна.

Починати розробку системи якості найкраще з написання «Спільних настанов з якості», тобто починати побудову системи «зверху». Для цього треба по суті відповісти на питання «як на нашому підприємстві виконується кожна з вимог ISO 9001?». При описі виконання роботи в кожному з напрямків, необхідних ISO, необхідно зробити посилання на існуючу документацію або на документацію, яку планується розробити. Тобто будуть визначені процеси і документи (процедури), необхідні на наступному рівні системи якості.

Бажано, щоб процедури написали ті фахівці, які виконують ці роботи. При цьому процедури вийдуть точні, конкретні. Людині легше виконувати те, що придумав він сам. Навіть сам процес розробки і узгодження процедур виявить «вузькі місця», проблеми взаємодії підрозділів. Як вже говорилося, підприємство саме визначає глибину (ступінь) документованості по кожному з напрямків діяльності. Важливо тільки щоб процедури відповідали на питання: хто, що, коли, яким чином робить; як підтверджується виконання (контроль), фіксується результат. Для цього бажано розробити положення, в якому визначити порядок розробки і випуску процедур системи якості, визначити структуру (розділи) процедур.

Внутрішні перевірки системи якості є обов'язковою умовою сертифікації системи якості, тобто повинна бути проведена хоча б одна

повна (за всіма підрозділами) внутрішня перевірка. Методи перевірки, графік перевірки, вимоги до оформлення звіту (форма акта або протоколу, форми для реєстрації невідповідностей) повинні бути визначені в документованій процедурі (п 8.2.2 ISO-9001). Мабуть, впровадження ефективної системи внутрішніх перевірок – найважча вимога ISO. Тут особливо важлива рішучість вищого керівництва виявляти і усувати проблеми. Дуже важливо розуміти, що в багатьох проблемах може виявитися винуватим саме керівництво (не виділялися ресурси, не було надано необхідне сприяння, не проведено навчання, не вирішено проблеми взаємодії підрозділів).

Важливо, щоб за виявленими проблемам дійсно усувалися причини, а не зводилося все до покарання співробітників. Взагалі психологічний опір співробітників проведення внутрішніх перевірок подолати дуже важко, просто наказати проводити перевірки – сенсу не буде. Добре б на етапі впровадження системи внутрішніх перевірок участь в перевірках вищого керівництва. Як один з методів проведення внутрішніх перевірок можна запропонувати метод самооцінки підрозділу, при якому підрозділу по кожному з напрямків пропонується відповісти на питання: як підрозділ бере участь в діяльності, яким документом визначено, як підтверджується виконання, фіксується результат. Комісія розглядає звіт, документи, що визначають діяльність цього підрозділу, докази правильного виконання діяльності. При такому підході усувається побоювання, що перевіряється, що комісія буде копатися в помилках підрозділу. Навпаки, працівникам дається можливість надати докази того, на скільки налагоджена робота.

Невідповідності все одно можна буде побачити. Тим більше, проблеми зазвичай дійсно відомі всередині підприємства, внутрішні перевірки в даному випадку лише привід підійти до їх вирішення на систематичній основі; висвітлити ті проблеми, до яких звикли. Та й мета



внутрішніх перевірок не в тому, щоб знайти недоліки, а в тому щоб недоліків не було, тобто перевіряючий сам знайде недоліки під час самооцінки і по можливості їх усуне.

При сертифікації системи якості на відповідність стандартам ISO серії 9000 часто виникають такі проблеми:

1. Недостатньо регламентовані (або регламентація повністю відсутня) процеси управління підприємством і якістю продукції (наприклад, документи, що регламентують процедури системи якості та управління документацією, відсутні, неповні або викладені формально).

2. Відсутні регламентовані процедури виконання робіт (наприклад, написано, що робити, але не вказано, як це робити).

3. Розробка. Настанови з якості були проведені без урахування пред'явлених до цього документа вимог (наприклад, настанови з якості не відображають організаційну структуру підприємства або не мають посилань на інші документи системи якості).

4. Документи системи якості недостатні для здійснення управління якістю або відсутній взаємозв'язок документів системи якості між собою і з настановами з якості.

5. Система якості не охоплює всіх необхідних для документального оформлення і практичної реалізації вимог моделі ISO 9000.

Причиною перерахованих п'яти проблем може бути те, що система якості створювалася фахівцями, які не володіють в достатній мірі технікою застосування ISO 9000.

Ці проблеми можуть бути попереджені за рахунок запрошення зовнішніх висококваліфікованих консультантів і пояснення значимості навчання менеджерів і персоналу техніці реалізації ISO 9000.

Створення системи якості, навіть при роботі навченого персоналу, має контролюватися досвідченим консультантом на основних етапах робіт

(розробка та впровадження документації, проведення внутрішніх перевірок системи якості, підготовка до сертифікації і т.д.). При виборі консультанта рекомендується цікавитися його досвідом роботи в підготовці підприємств до сертифікації, участю в сертифікаційних аудитах і т.д.

6. Керівники і працівники підприємства не орієнтуються в чинній документації, не можуть продемонструвати її робочий стан, а реально виконувані операції не відповідають положенням документів системи якості.

Причиною цього може бути те, що документи системи якості були розроблені у відриві від реальних умов роботи (тобто розробка документації та її впровадження здійснювалися спеціально виділеною групою фахівців або зовнішніми консультантами, які не знайомі зі специфікою діяльності організації, або документація системи якості була списана у інших організацій) або внутрішні перевірки не підтвердили працездатність системи якості до моменту сертифікації (тобто внутрішні перевірки, швидше за все, носили формальний характер або спеціалісти, призначені для їх проведення, не пройшли спеціальної підготовки).

Ця проблема може бути попереджена за рахунок переконання керівництва організації в тому, що внутрішні перевірки не є простою формальністю і їх проведення необхідно починати якомога раніше, вже з моменту появи першого документа системи якості.

Іншою причиною того, що працівники підприємства не розбираються в існуючій документації системи якості, може бути наявність великої кількості документів, які дублюють один одного. Створення надмірно громіздких, занадто докладних документів системи якості, які формально відповідають вимогам ISO 9000, але є неефективними.

7. Керівники або працівники підприємств не відслідковують всього обсягу звітних документів, не можуть керувати ними, а не повною мірою заповнюють бланки документів.

Причиною цього може бути те, що існує зайва деталізація в документах системи якості, що робить їх застосування незручним, а бланки для заповнення містять багато пунктів, які не мають реальної цінності для працівника.

Ці проблеми можуть бути усунені за рахунок застосування методик управління документацією, заснованих на використанні електронних носіїв інформації.

8. Відношення до системних якостей з боку робітників або керівництва формальне, іноді навіть негативне.

Причиною такого відношення може бути те, що керівництво в ході створеної системи якості не виявляє зацікавленості (тобто не демонструє свою зацікавленість і особисто враховує функціонування системи якості і не надає необхідних ресурсів для своєї розробки) або ж у керівництва не існує мотивації в функціонуванні системи якості (тобто керівники та співробітники, які не бачать переваг, які отримає організацію після того, як введуть у роботу систему якості).

Ці проблеми можуть бути попередженими для того, щоб почати розробляти механізми матеріального та морального заохочення співробітників, які активно проявляють себе в ході створення системи якості. Перед тим, як почати розробляти систему цінностей і в ході її введення необхідно переконати всіх співробітників у своїй перевазі, а також створити систему якості, яка демонструє успіхи і позитивні результати [20].

Існує ряд перешкод всередині самої організації, без усунення яких буде неможливе ефективне функціонування системи якості. У першу чергу це:

- обмежене розуміння керівників, що таке досконала якість і як це зв'язується з ефективною діяльністю організацій;
- опір змінам, що проводяться;
- розглянутий процес досконалого управління якістю, як черговою управлінською компанією, з наявним визначенням завершенням, у той час як насправді цей процес нескінченний;
- розглянутий процес досконалого управління якістю як статистичного, а не адміністративного заходу.

Висновок. Міжнародні стандарти ISO увібрали в себе все найбільш раціональне з того, що було накопичено в цій області знань і практичної діяльності в області якості. Стандарт ISO 9000 – це набір вимог щодо забезпечення управління якістю продукції і послуг. Він описує базові принципи побудови роботи компанії, тобто має відношення не до роботи окремих підрозділів, що відповідають за контроль якості, а до компанії в цілому. Мета ISO 9000 – внести узгодженість і об'єктивність в дії системи контролю якості.

Якість продукції – це найважливіша ознака діяльності підприємства. Вона визначає конкурентоспроможність підприємства, на міжнародному ринку.

Питанням управління якістю присвячено багато досліджень вчених різних країн, накопичений значний досвід в області менеджменту якості. Тому важливо узагальнити основні положення теорії і практики в цій галузі [21].

Українські підприємства поки що відстають в області застосування сучасних методів менеджменту якості. Тим часом підвищення якості несе воістину колосальні можливості. Однак підвищення якості неможливо без зміни ставлення до якості на всіх рівнях. Заклики до підвищення якості не

можуть бути реалізовані, якщо керівники різних рівнів не стануть ставитися до якості як до способу життя. До управління якістю необхідний системний підхід.

Система управління якістю являє собою сукупність управлінських органів і об'єктів управління, заходів, методів і засобів, спрямованих на встановлення, забезпечення і підтримку високого рівня якості продукції.

Контроль якості передбачає виявлення бракованих виробів.

## З ТЕХНОЛОГІЯ, МЕТОДИ ОТРИМАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЯБЛУЧНОГО СОКУ

Виробництво соків має велике значення для людини. Всі розуміють, що для здоров'я необхідно отримувати вітаміни, а в соках міститься їх значна частина. Соки - необхідна і незамінна складова частина харчування людей всього світу.

Розвиток технології зберігання і переробки плодів почався здавна. Спочатку застосовували найпростіші методи: продукцію зберігали в ямах, льохах, заглиблених сховищах малого обсягу, переробка обмежувалася змоченням плодів і ягід, маринуванням, сушкою.

У міру розвитку науки і технічного прогресу були впроваджені у виробництво такі прогресивні технології, як, використання полімерних матеріалів для упаковки, фасування та теплоізоляції продукції та інше. Однак існує ще багато невикористаних резервів для скорочення втрат плодів при зберіганні та переробці, а також збереження плодовоовочевої продукції високої якості.

У виробництві продукції з фруктів і овочів в Україні провідне місце належить сокам [22].

### 3.1 Технологія виготовлення яблучного соку

Яблука з ящиків подають на технологічні операції за допомогою ящикоперекидача або вручну. Вивантажують сировину з контейнерів за допомогою контейнероперекидача. Далі яблука за допомогою елеватора подають на миття послідовно в барабанній мийній машині (витрати води - 4,9 м/год) і вентиляторній (витрати води - 5,5 м/год) під тиском води 0,2 МПа або в миючій машині з вертикальним шнековим елеватором і

ополіскуючим пристроєм. На миття повинна подаватися чиста проточна вода, яка відповідає умовам ДСТУ на питну воду [23]. Миття повинно забезпечити повне видалення з поверхні плодів видимих забруднень.

Далі яблука надходять на інспекцію сировини за якістю, яку проводять на стрічкових інспекційних конвеєрах зі швидкістю стрічок 0,15 м/с.

Під час інспекції видаляють яблука вражені хворобами, шкідниками, недоспілі, а також побічні домішки. Потім ополіскують під душем під тиском води 0,2 - 0,22 МПа.

Наступним процесом є подрібнення. Для полегшення виходу соку плоди подрібнюють. Яблука подрібнюють на частини розміром 2 - 6 мм в залежності від міцності тканини плодів і використовуючи пресове обладнання. Чим міцніша тканина яблук, тим дрібніші можуть бути частинки мезги.

Яблука технічної зрілості з міцною тканиною подрібнюють на частинки розміром 2 - 5 мм, яких повинно бути не менше 75% від загальної маси мезги. Мезга повинна мати зернисту структуру. Для подрібнення використовують дробарку.

Наступним процесом є витягання соку. Для одержання соку з яблук використовують стрічковий прес безперервної дії продуктивністю по яблукам відповідно 2,5 - 5 т/год. Вихід соку - приблизно 70 %.

Для полегшення пресування і підвищення виходу соку рекомендується перед пресом встановлювати стікач шнекового типу. Тиск на мезгу в стікачі повинен бути в загрузочній частині не більше 0,02 МПа, на виході не більше 0,05 МПа. Вихід соку в стікачі рекомендується до 30 %.

Наступний процес - проціджування. Сік проціджують через сито із нержавіючої сталі з отворами діаметром 0,75 мм або капронове сито № 18 для видалення потрапивших в сік при пресуванні шматочків мезги, зернят

та інших домішок. Рекомендується використання безперервно-діючого ситового щіткового фільтра.

Після процесу проціджування переходять до процесу освітлення. Сік спочатку піддають миттєвому підігріву до температури коагуляції колоїдів (85 - 90 °С), витримують при цій температурі 1 - 3 хв, а потім швидко охолоджують до 30 - 35 °С.

Після цього сік перекачують в ферментатор, де в залежності від вмісту пектину, в нього додають від 0,01 до 0,03 % очищеного ферментного пектологічного препарату і від 0,005 до 0,02 % желатину. Желатин використовують харчовий, не нижче 2 сорту. Ферментний препарат вносять в вигляді суспензії, приготовленої на соці.

Желатин (0,1 - 0,2 г/кг) спочатку замочують в холодну воду на 24 - 48 год. Коли він набухне, воду зливають і заливають гарячою (55 - 60 °С) водою або соком в такій кількості, щоб отримати 5 - 10 % розчин. Розмішують і витримують 20 - 30 год. Перед внесенням в сік розчин желатину розбавляють до 1 % концентрації.

Після додавання суспензії ферментного препарату, через 25 - 30 хв в сік вносять розчин желатину і суміш перемішують. Сік з освітлюючими матеріалами витримують 2 години. Оптимальна температура соку 18 - 20°С. Після освітлення сік піддають фільтруванню.

Фільтрування на фільтр-пресах проводять при тиску 0,0392 - 0,157 МПа через фільтруючі азбесто-целюлозні пластини. Прозорий сік одержується лише тоді, коли на первинному фільтруючому етапі, шари азбесту викладаються на вторинний мілко пористий шар, який утворюється з осаду відфільтрованого соку.

Перші порції мутного соку, які виходять з фільтра, повертають назад до тих пір, поки не почне витікати прозорий сік.



Процес сепарування використовують для видалення з соку коагуляції, білкові речовини і великі частинки, для того щоб підвищити стійкість готового продукту при зберіганні і попередити утворення осаду. Сепарування проводять на сепараторах, в яких частота обертання барабана дорівнює 6500 - 7000 об/хв . При цьому сепаратор необхідно відрегулювати так, щоб тиск соку на виході був 0,392 МПа, а продуктивність сепаратора не перевищувала 300 дм/год.

Деаерація і підігрів. Підготовлений сік перед фасуванням піддають деаерації і підігріву. Деаерацію рекомендується проводити при температурі не вище 35 °С і під остаточним тиском 8 - 5 кПа. Після деаерації сік підігривають до температури на 3 - 5 °С вище температури фасування і потім направляють на фасування. Обидві ці операції проводять в деаераторах. Схема технологічного процесу виготовлення яблучного соку представлена у додатку Б.

Підготовка тари і кришок. Для фасування соку використовують скляні пляшки типу 111-48-1000 і кришки типу III. Тара повинна відповідати вимогам стандартів і технічним умовам. Підготовку тари і кришок проводять в відповідності до вимог „Инструкции по санитарной подготовке тары и крышек, используемых для фасования консервной продукции" затвердженої 29.07.1987 [24].

Пляшки миють в гарячій воді, ополіскують, обробляють гострою парою і подають на фасування.

Фасування і закупорювання. Розлив соку в підготовлену тару здійснюється на автоматичному наповнювачі для відповідного розміру банки. Наповнені соком банки закупорюють на автоматичній вакуум-закупорювальній машині при залишковому тиску 47 - 54 кПа та перевіряють на герметичність.

Пастеризація. Після закупорювання наповненні пляшки негайно передають на пастеризацію. Пастеризацію проводять в безперервно-діючих пастеризаторах. Пляшки після пастеризації охолоджують, миють, підсушують, наклеюють етикетку, пакують в термоплівку і передають на склад готової продукції.

Доставка. Сировину доставляють на завод і зберігають в залежності від виду у такій тарі: фрукти - у дощатих ящиках згідно з ДСТУ 4971:2008 [30] або інвентарних ящикових піддонах згідно з ДСТУ 2052-92 [31]; ягоди - у луб'яних козубах, кошиках або дерев'яних ящиках згідно з ДСТУ 4971:2008 [30].

Місткість дерев'яних ящиків повинна забезпечити масу нетто для кісточкових фруктів не більше ніж 15 кг, для зерняткових - не більше ніж 25 кг, для ягід - не більше ніж 8 кг. Допускається транспортування яблук насипом у автомашинах шаром не вище 0,8 м.

При транспортуванні тара з сировиною повинна бути накрита запоною з синтетичних чи натуральних тканин для захисту від сонця, дощу і пилу.

Цукор-пісок доставляють на завод, упакованим масою нетто 50 кг:

- в нові тканинні мішки згідно з ДСТУ 2052-92 [31] або рівноцінні за показниками якості мішки, які дозволені до вжитку органами охорони здоров'я;
- в сухі, чисті тканинні мішки для повторного використання першої та другої категорії;
- в тканинні мішки з поліетиленовими вкладишами товщиною не більше 0,100 мм, розміром 109см × 59см згідно з ДСТУ 3748-98 [32], паперовими тришаровими розміром 92см × 60см згідно з ДСТУ 7275-2012 [33].

Транспортні засоби, що застосовуються повинні забезпечувати збереження якості сировини, напівфабрикатів та матеріалів при перевезенні та зберіганні їх. Тара, що призначена для збору та перевезення сировини повинна бути чистою, сухою та без сторонніх запахів.

Приймання. Приймання сировини на заводі за масою та якістю проводять партіями, величина яких обмежується однією транспортною одиницею.

Кожна партія сировини повинна супроводжуватись сертифікатом про вміст токсикантів і дотримання регламентів застосування пестицидів. За відсутності сертифікату або неповних даних документів партія сировини прийманню не підлягає.

Масу сировини, що надходить до заводу визначають зважуванням. Визначення якості сировини, напівфабрикатів та матеріалів здійснюють згідно з правилами приймання та методами випробування, які викладені в нормативних документах на кожний вид сировини, напівфабрикатів та матеріалів.

Не допускається до переробки сировина, в якій залишкова кількість пестицидів, вміст нітратів, токсичних речовин, мікотоксину патуліна, афлотоксину, антибіотиків перевищує максимально допустимі рівні "Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини харчових продуктів" [30].

Зберігання. Сировину зберігають на критих асфальтобетонних майданчиках при температурі за атмосферного тиску або в охолоджуваних складах [31].

### 3.2 Методи отримання яблучного соку.

Для отримання соку застосовують різні методи, які по різному впливають на якість готового продукту. Ефективність пресування залежить від тиску, висоти шару, розміру часточок, капілярності мезги. Пресують плоди на гідравлічних пакпресах чи гвинтових корзинових пресах. При використанні останніх після першого пресування у вижимки додають у співвідношенні 1:1 воду, перелопачують масу і знову пресують. Соки першого і другого вижимання змішують. Після пресування соки проціджують крізь сито. Неосвітлені соки після проціджування нагрівають до 80 - 90 °С, а потім різко охолоджують до 35 - 40 °С. Для повного виділення колоїдних та суспендованих часточок використовують будь-який спосіб освітлення.

Дифузійний сік - сік, що вироблений шляхом вилучення з допомогою питної води екстрактивних речовин зі свіжих фруктів або овочів. Дифузійний сік може бути підданий концентруванню, а потім відновленню. Вміст розчинних сухих речовин в дифузійному соку має бути не нижче рівня, встановленого для відновлених соків. Процес одержання дифузійного соку має ряд обмежень. Відбір соку складає 115 - 130 кг зі 100 кг бурякової стружки. При більшому відборі значно збільшується витрата води на обезцукрювання стружки і збільшуються витрати палива і електроенергії на випарювання надлишкової води під час згущення соку.

Підвищення температури сприяє збільшенню коефіцієнту дифузії сахарози, але при температурі вище 75 °С відбувається швидке набухання пектинових речовин і зменшуються пружність стружки, а при температурі менше 70 °С інтенсивно розвиваються мікроорганізми, наслідком чого є псування стружки. Тому в активній частині дифузійних апаратів

підтримують температуру 70 - 75 °С. Цим методом отримують сік більш світлий та менш окислений, ніж при пресуванні.

Метод центрифугування використовують в основному для отримання соку з м'якоттю. Центрифугуванням виділяють лише великі частинки, а дрібні залишаються і роблять сік каламутним. Для виготовлення яблучного, сливового та інших освітлених соків із сировини, багатой на пектинові речовини, застосовують танін і желатин. Сік нагрівають до 40 °С і додають до нього 0,02 - 0,03 % очищеного пектолітичного ферменту. Інколи освітлюють сік купажуванням. Для цього підбирають одні соки з підвищеним вмістом білків, інші - із вмістом дубильних речовин, наприклад, яблучний та грушевий, при їх змішуванні випадає осад і сік освітлюється. Великі завислі часточки погано зв'язані з рідкою фазою, швидко осідають і їх легко видаляють сепаруванням, фільтрацією, відстоюванням. В результаті такої додаткової обробки отримують освітлені яблучні соки. При освітленні видаляються не тільки небажані речовини, але й ароматичні. Тому соки, що підлягають концентрації, перед освітленням деароматизують. Для соків неосвітлених та з м'якоттю застосовують способи обробки, що дозволяють стабілізувати часточки м'якоті у завислому стані. Останнім часом крім традиційних методів освітлення за допомогою пектину, бентоніту, таніну, застосовують різні мембрани (мікро -, ультрафільтрація, електродіаліз). В соках, освітлених ферментативними препаратами, більша частина припадає на небілковий - чим більше вільних амінокислот, тим сік стійкіший при зберіганні. Якщо після пресування яблучний сік містить білкового азоту 6 - 8 % (до загального азоту), то після освітлення за допомогою ферментів та органічних мембран його вміст знижується до 2 - 3 %.

Якщо порівнювати якість яблучного соку з м'якоттю, отриманого пресуванням та центригуванням, то можна сказати, що останній містить майже втричі більше флавоноїдів та антоціанів.

Деаерація соку. Після фільтрування сік можна зразу ж консервувати. Але він містить значну кількість повітря, що потрапило в нього з міжклітинних просторів плодів і адсорбованого з навколишнього середовища в процесі виробництва. Кисень погіршує його смак та колір і сприяє окисленню вітамінів, руйнує аскорбінову кислоту, окисляє поліфеноли і фарбувальні речовини, приводить до потемніння і погіршення органолептичних властивостей соку.

Тому перед консервуванням необхідно провести деаерацію соку - видалити повітря, яке міститься у ньому, й інші гази. Процес відбувається при температурі не вище 35 °С та тиску 93 - 97 кПа. Досягається видалення повітря до 90 %.

Для попередження псування соків і їх тривалого зберігання проводять консервування. Класичним методом є пастеризація. Сучасна пастеризація передбачає короткотривале нагрівання продукту з наступним миттєвим охолодженням в протivotоці. Нектари вимагають більш жорстких умов стерилізації. Зараз найбільш розповсюдженим є асептичне консервування, для якого використовують тару з комбінованих матеріалів. За кордоном для збереження свіжовичавлених соків застосовують заморожування.

Для якості соків з м'якоттю важливе значення має збереження м'якоті у зваженому стані. Для якості соків з м'якоттю важливо забезпечити такий розмір часточок, який би забезпечував стабільність системи. Вона залежить від заряду часточок, густини та в'язкості рідкої фази, співвідношення рідкої та твердої фаз. Розмір часточок зменшують шляхом тонкого подрібнення - гомогенізації за допомогою гомогенізаторів, колоїдних млинів.

Концентровані соки більш стабільні як мікробіологічно, так і хімічно, зручніші та економічніші при транспортуванні та зберіганні. Для концентрування соків можуть використовуватися метод ультрафільтрації, заморожування, зворотнього осмосу. Найбільш розповсюдженим є метод концентрації дією високих температур - випаровування під вакуумом. Для отримання натуральних соків концентрація повинна супроводжуватися одночасним вловлюванням ароматичних речовин соку, отриманий конденсат ароматичних речовин зберігають окремо від концентрованого соку і додають в нього під час відновлення. Негативний вплив теплоти на концентрований продукт проявляється, перш за все, у погіршенні кольору. Потемніння викликається проміжним продуктом - оксиметилфурфуролом, що утворюється в присутності цукрів та кислоти, та його подальших перетворень до темних продуктів конденсації. Тому кількість утвореного оксиметилфурфуролу є одним з критеріїв якості соків та концентратів.

Концентрування мембранним способом базується на явищі зворотнього осмосу: якщо до розчину з високою концентрацією (сік) прикласти тиск, то вода буде рухатися з більш концентрованого середовища в менш концентроване. Перевагою цього методу є низькі енерговитрати, покращення якості внаслідок низької температури проведення процесу, простота.

Концентрування заморожуванням базується на охолодженні продукту нижче температури його замерзання. Частина води заморожується та відділяється від концентрату. Головною перевагою цього методу є ведення процесу при низьких температурах, що позитивно позначається на якості готового продукту, проте, значна вартість цього способу, неможливість отримання соку високої концентрації та втрати сухих речовин разом з кристалами льоду, затримують впровадження цього методу в промисловість [30].

### 3.3 Фізичні методи дослідження яблучного соку.

До фізичних методів дослідження відносяться: визначення відносної густини, поляриметрія та колориметрія (фотометрія).

Поляриметрія - метод якісної та кількісної оцінки оптично-активних речовин, який ґрунтується на вимірюванні кута обертання площини поляризації прямолінійно поляризованого світла. Відхилення площини поляризації від початкового положення, яке виражається у кутових градусах, називають кутом обертання. Його величина залежить від природи речовини, концентрації розчину, природи розчинника, товщини шару, довжини хвилі світла і температури. Від природи речовини залежить також напрям обертання площини поляризації (правообертаючі, лівообертаючі оптично-активні речовини).

Порівняльну оцінку можливості речовин обертати площину поляризації здійснюють за допомогою величин питомого обертання. Питоме обертання - це обертання площини поляризації, яке спричинене шаром речовини товщиною 1 дм при перерахуванні у вміст 1 г речовини в 1 мл об'єму. Зазвичай питоме обертання визначають за температурою 20 °С, використовуючи світло з довжиною хвилі лінії D спектра натрію (589,3 нм). Величина питомого обертання часто залишається сталою тільки у певному інтервалі концентрації. Тому необхідно зазначати, при якій концентрації речовини здійснювали визначення питомого обертання. Знаючи величину й інтервал концентрацій, в якому ця величина постійна, після визначення кута обертання розчину, який досліджується.

Концентрацію речовини у розчині можна також визначити, використовуючи градувальний графік. Вимірювання кута здійснюють за допомогою приладів, які називають поляриметрами. Основними вузлами поляриметра є поляризатор й аналізатор. Перший служить для перетворення



природного світла на поляризоване, а другий - для визначення положення площини поляризації. Між поляризатором й аналізатором розміщують трубку із розчином, який досліджується. Аналізатор зв'язаний з диском (лімбаом) зі шкалою, яка поділена на 360 кутових градусів. Метод використовується для визначення концентрації головним чином цукру, глюкози у водяних розчинах, а також деяких інших оптичних активних речовин, наприклад: алкалоїдів, етерних олій.

Поляриметрія. Поляриметричний метод дослідження полягає у здатності деяких речовин змінювати напрямок коливань світла. При дослідженні продуктів харчування даний метод застосовується головним чином для кількісного визначення цукру.

У поляризованого променя, який пропускають крізь шар розчину оптично активної речовини, змінюється напрямок коливань. Тобто, площина поляризації повертається на деякий кут, що називається кутом оберту площини поляризації. Цей кут залежить головним чином від природи речовини, концентрації її в розчині, через який проходить поляризований промінь, а також від довжини хвилі поляризованого світла і температури.

Оптична активність різних речовин характеризується постійним показником, який називається питомим обертанням. Під питомим обертанням розуміють кут, на який повернеться площина поляризації при проходженні поляризованого променя крізь розчин, в 1 мл якого міститься 1г розчиненої речовини при товщині шару розчину, яка дорівнює 1 дм. Так як питома величина обертання залежить також і від температури, довжини хвилі поляризованого світла і розчинника, питома обертання прийнято відносити до температури 20 °С і жовтої лінії натрію.

Основними робочими частинами поляриметра є:

- пристрій для поляризації світла (поляризатор);

- пристрій для визначення кута обертю площини поляризації після проходження поляризованих променів через розчин, який досліджується (аналізатор);

- поляризаційна трубка, яка наповнюється розчином для дослідження, розміщується між поляризатором і аналізатором.

За принципом дії розрізняються поляриметри таких типів: з установкою на повну ноту; напівтіньові з подвійним полем зору; напівтіньові з потрійним полем зору. Найбільш розповсюдженими є напівтіньові поляриметри.

Рефрактометрія. Рефрактометричний аналіз полягає у визначенні коефіцієнтів заломлення речовин, якими визначають характеристику речовин, їх чистоту або наявність в розчинах.

У зв'язку зі швидкістю і простотою визначення, рефрактометричним методом користуються також для пофазного контролю у процесі виробництва соків.

Рефракція - це заломлення, або зміна напрямку променю, що має місце при переході з одного середовища в інше, більш щільне або менш щільне. Промінь, що падає і промінь, який заломлюється завжди лежать в одній площині.

Показник заломлення залежить від температури, тому рефрактометричні вимірювання проводять при температурі 20 °С. При відхиленні температури від 20 °С проводяться відповідні температурні поправки. Тиск також впливає на результати рефрактометричних вимірювань. З підвищенням тиску показник заломлення збільшується.

При роботі з розчином необхідно враховувати, що між показником заломлення і процентним вмістом речовини в розчині не завжди існує пряма залежність. У зв'язку з цим визначати концентрацію речовини у розчині за показником заломлення можна лише при наявності кривих, що дають

залежність між цими двома величинами. При наявності в розчині двох речовин тільки за показником заломлення неможливо визначити склад системи. В цьому випадку потрібні додаткові знання якихось інших фізико-хімічних величин, наприклад точки кипіння або плавлення, питомої ваги тощо. Рефрактометрами називають прилади, що визначають коефіцієнти рефракції рідких речовин і розчинів. Більшість рефрактометрів побудовано так, що рідина, яка досліджується, вміщується між двома призми (двома половинами призми).

Перевищувати 0,5 % - для рідких і пюреподібних світлофарбованих продуктів і 1 % - для густих і темнофарбованих продуктів, розведених водою ( $C_n = 0,95$ ) [31].

### 3.4 Вимоги до якості яблучного соків

Основними якісними показниками соків, які часто приймаються до уваги в комерційних операціях, є щільність (відношення маси до об'єму), вміст розчинних сухих речовин (РСР), яке виражається через градуси Brix ( $^{\circ}$  Brix), а також показник Ratio.

Показник Brix характеризує сумарний вміст розчинних сухих речовин ДСТУ 7159:2010 [39]. За даним показником можна судити про ступінь концентрування соку (числові вирази щільності наводяться зазвичай з посиланням на температуру вимірювання, наприклад, 20  $^{\circ}$ C). Також розглянуті температурні поправки при рефрактометричних вимірюваннях та поправки на кислотність для соків і концентрованих соків з цитрусових плодів, які наведені у Додатку В [33].

Конкретним значенням щільності відповідає певний вміст розчинних сухих речовин. Найбільш високу щільність та відповідно високий вміст розчинних сухих речовин мають концентровані соки.

Ряд експертів вказують, що сухий залишок не є адекватним показником якості, оскільки складається з власне сухого залишку соку і заводських добавок.

Показник Ratio використовують для оцінки смакових якостей соків, концентрованих соків, нектарів та соковмісних напоїв. Він характеризує співвідношення між загальними вмістами цукрів, виражається через показник Brix, і кислот, виражається у % через показник загальної кислотності продукту. Продукти зі збалансованим співвідношенням цукрів і кислот мають показник Ratio, що знаходиться в інтервалі від 12 до 15.

Продукти з Ratio більше 15 мають переважаючий солодкий смак, з Ratio менше 12 - переважаючий кислий.

Методично ці показники отримати складніше, ніж сухий залишок. Але і він не може служити абсолютним критерієм якості.

У кислих соках цукром поправляють смак. З іншого боку, дешевизна цукру робить його бажаною добавкою для заміщення частини сухої речовини натурального соку. Часто виробники захоплюються подібними «смаковими поправками». У цій ситуації високий до надмірності вміст вуглеводів в напої може розповісти про грубі порушення технології його відновлення.

Пісні соки часто «виправляють» додаванням органічних кислот: лимонної, янтарної та деяких інших. У чистому вигляді подібні харчові добавки дорожче цукру, але дешевше сухого натурального соку. Якщо концентрація органічних кислот в напої вище норми, говорити про «відновлений», натуральний сік буде не зовсім правомірно. З іншого боку, ми нічого не зможемо сказати про якість соку, якщо органічні кислоти будуть в нормі.

Із загальних біохімічних параметрів концентрація амінокислот найбільш адекватний показник якості. По-перше, добавки амінокислот

виробниками не практикуються за рахунок їх високої вартості. По-друге, чим вище концентрація амінокислот, тим коректніше відновлений сік, тим вище його якість. У рослинах їх концентрація досить низька, але вони завжди присутні, так само, як і вітаміни. На відміну від останніх, амінокислоти стійкіші до зберігання, окислення, термообробки. Якщо вони відсутні в напої, тоді це не сік.

Вміст сухих речовин (за показами рефрактометра), наприклад, для яблучного соку вищого сорту - не менше 11,5 %; 1-го - 9,5 %; вміст спирту - не більше, відповідно, 0,3 й 0,5 %; загальна кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту) для вищого та 1-го сорту натурального яблучного соку 0,3 - 1,2 %; вміст солей важких металів - міді не більше 5 мг/л, олова 100 мг/л.

Для економії тари соки згущують. Є кілька способів одержання концентрованих, освітлених та неосвітлених соків. Технологія виробництва соків починається з виконання загальних технологічних процесів. Потім освітлені соки уварюють в емальованих або з нержавіючої сталі вакуум-апаратах при розрідженні 85 кПа і температурі 50 - 65 °С до вмісту 70 % сухих речовин, а неосвітлені - до 55 %. Концентровані соки фасують у лаковану жерстяну та скляну тару місткістю до 0,6 л або в алюмінієві лаковані туби місткістю 0,2 л. Соки для громадського харчування фасують у лаковану жерстяну чи скляну тару місткістю до 10 л або в дерев'яні бочки з поліетиленовою вкладкою.

При гарячому розливанні концентрований сік нагрівають до 85 - 87 °С у трубчастому пастеризаторі, розливають у гарячі бутлі чи банки і закупорюють. Після охолодження їх відправляють на зберігання. Сік пастеризують при тиску 130 кПа і температурі 90 °С за формулою 20 - 25 - 20 для банок місткістю 0,5 л.

Зовнішній вигляд і хімічний склад соків під час зберігання можуть змінюватися внаслідок:

1) зміни хімічного складу пектинових речовин під дією пектолітичних ферментів, що характерні для соків, виготовлених з продукції, яка мала значний вміст гнилих плодів. Такий сік дипектинізується спонтанно;

2) потемніння яблучного соку - у зв'язку із зміною складу цукрів та поступовою карамелізацією глюкози й фруктози. Карамелізація полягає в дегідратації (відщепленні 1 - 2 молекул води), що призводить до утворення складних сполук - ангідридів з гірким смаком і темнокоричневим забарвленням;

3) відсутності кислот у водних розчинах, через що цукри змінюються за більш низької температури (80 °С) і відбувається їх карамелізація;

4) недостатнього освітлення при взаємодії цукрів з амінокислотами (реакція Майяра), утворення в гарячих розчинах меланоїдинів (особливо швидко реагують гліцин, аланін, аспарагін), які викликають потемніння соку;

5) зневоднення цукрів під час нагрівання в кислому середовищі й утворення гідроксиметилфурфуролу, який каталізується амінокислотами (гальмується сірчаним ангідридом);

6) окислення дубильних речовин: феноли перетворюються на хіноїдні сполуки темного кольору. Ці реакції найчастіше відбуваються в темнозабарвлених соках при підвищених температурах зберігання консервованої продукції [34].

### 3.5 Вимоги до пакування, маркування яблучного соку

Продукт у споживчій тарі маркують державною мовою України згідно з ДСТУ 4518-2008 [40].

На етикетці або безпосередньо на споживчій тарі у доступній для сприйняття споживачем формі типографським, літографічним або іншим способом зазначають таку інформацію:

- назву соку;
- назву та повну адресу і номер телефону підприємства-виробника, адресу потужностей (об'єкта) виробництва, а для імпортованих харчових продуктів - назву, повну адресу і номер телефону імпортера;
- знак для товарів і послуг (за наявності);
- позначення цього стандарту;
- номінальний об'єм соку (см<sup>3</sup>, дм<sup>3</sup>) в одиниці пакування;
- склад соку у порядку переваги складників, зокрема харчових добавок, використаних під час його виробництва;
- поживну (харчову) та енергетичну цінність (калорійність) 100 г соку;
- дату розливу (дату розливу зазначають словами: «Розлито (дата)»);
- кінцеву дату споживання «Вжити до...»;
- номер партії (номером партії допустимо вважати дату розливу);
- написи: «відновлений» або «виготовлено з концентрованого соку та/або концентрованого пюре», «з добавкою X, де X - назва добавки»; «освітлений», «неосвітлений», «з м'якоттю», «пастеризований», «стерилізований»;
- «газований», якщо продукт містить доданий діоксид вуглецю;
- напис «Перед вживанням збовтати» (для соку на основі соків та/або пюре цитрусових або тропічних плодів і соку з м'якоттю);
- умови зберігання;
- умови та строк зберігання соку після розкриття пакування;
- напис «Берегти від потрапляння прямих сонячних променів» (для соків, фасованих у прозору споживчу тару);

- інформацію щодо сертифікації (за наявності);
- штриховий код.

Назва соку, виготовленого з одного виду фруктової (овочевої) сировини, має бути така:

«N-й сік» або «Сік із N», де N — назва виду плодів, з яких виготовлено продукт.

Якщо сік виготовлено з двох або більше видів фруктової і/або овочевої сировини, то назву виду плодів у назві соку розташовують у порядку зменшення об'ємних часток у продукті.

Якщо для виготовлення соку використано більше двох видів фруктової і/або овочевої сировини, допускається називати такий продукт «Сік із суміші фруктів/овочів» або використовувати іншу, зокрема фантазійну (комерційну) назву (наприклад, мультифрукт тощо), що відображає багатокomпонентний склад продукту.

Фантазійну назву («Мультивітамін», «Мультивітамінний»), яку утворюють від кореневого терміна «вітамін», можна надавати (використовувати) за умови, що кількість доданих вітамінів або вітамінно-мінеральних комплексів у продукті становить не менше ніж 5 % у 100 г продукту від рекомендованої добової норми споживання.

Інформацію для споживача щодо вітамінів у вітамінізованих соках погоджують з органом державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Для купажованих соків на споживчій тарі дозволено зазначати назву продукту за основним компонентом, якщо об'ємна частка суми решти компонентів у продукті становить не більше ніж 50 % від основного компонента. Інші компоненти зазначають в описі складу продукту.

Для соків, виготовлених тільки з концентрованого соку чи пюре одного виду, його склад на етикетці не зазначають.



Для соків, виготовлених із доданням цукрів чи підкислювачів, однойменного натурального соку чи пюре із того самого виду плодів, додані компоненти зазначають у складі у порядку зменшення об'ємних часток згідно з рецептурою.

Не дозволено зазначати на етикетці чи безпосередньо на споживчій тарі зображення фруктів чи овочів, сировину з яких не використовували для виготовлення соку.

Інформацію можна наносити будь-яким способом, і вона повинна бути чітка та легко читатися.

Дозволено розташовувати інформацію в одному або кількох зручних для читання місцях. За необхідності вона може бути дубльована іншою мовою, зазначеною у контракті чи договорі.

Дозволено супроводжувати продукт додатковою інформацією виробника, рекламою тощо, яка характеризує продукт і не суперечить чинному законодавству [41].

Транспортне маркування тари здійснюють згідно з ДСТУ 4510-2008. [40,43]. На транспортну тару з соками у споживчому пакуванні, температура зберігання яких відрізняється від звичайної, додатково до зазначеної в ДСТУ 7159:2010 [39] інформації наносять маніпуляційний знак «Обмеження температури».

Пакування. Соки фасують у споживчу тару:

—скляні банки місткістю не більше ніж 3,0 дм<sup>3</sup>, з вінчиком горловини типу I і III згідно з стандартом ГОСТ 14192-96 [43] або під гвинтове закупорювання (типу III) - згідно з чинними нормативними документами;

—скляні пляшки місткістю не більше ніж 1,0 дм<sup>3</sup>, типу X і XI — згідно з стандартом ГОСТ 14192-96 [43] або з вінчиком типу III згідно з чинними нормативними документами;

—банки і пляшки скляні імпортні місткістю не більше ніж 1,0 дм<sup>3</sup>, дозволені для використання центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я;

—металеві лаковані банки місткістю не більше ніж 1,0 дм<sup>3</sup> - згідно з нормативним документом ДСТУ 7771:2015 [46];

—алюмінієві труби місткістю не більше ніж 0,2 дм<sup>3</sup> - згідно з чинними нормативними документами;

—пляшки з полімерних матеріалів місткістю не більше ніж 2,0 дм<sup>3</sup>, дозволених для використання центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я;

—пакети з комбінованих матеріалів на основі паперу або картону, поліетиленової плівки і алюмінієвої фольги, чи на основі алюмінієвої фольги і полімерної плівки місткістю не більше ніж 2,0 дм<sup>3</sup>, дозволених для використання центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я;

—тару типу «Bag-in-Box» (мішок у коробці) місткістю не більше ніж 50,0 дм<sup>3</sup>, асептичним способом за умовами договору з замовником.

Тара і матеріали повинні бути дозволені для контакту з соками центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

Споживчу тару закупають:

—скляні банки з вінчиком горловини типу I - металевими лакованими кришками промислового застосування згідно з чинними нормативними документами;

—скляні банки з вінчиком горловини типу III - металевими кришками (для пастеризованої або стерилізованої продукції залежно від режиму стерилізації);

— скляні банки і пляшки з вінчиком горловини нового типу

(тип III) та імпорتنі банки - кришками типу «Твіст-Офф» згідно з чинними нормативними документами;

—скляні пляшки типів X і XI - кроненпробками (окрім кроненпробок з корками та гумовими прокладками) згідно з чинними нормативними документами;

— полімерні пляшки - пробками згідно з чинними нормативними документами;

—пакети з комбінованих матеріалів - термозапаюванням [42].

Значення границі допустимого мінусового відхилення кількості фасованої продукції у пакувальній одиниці, заповненій за об'ємом, від номінальної кількості повинно бути не більше від границь допустимих мінусових відхилів. Відхилення об'єму соку в одиниці пакування за верхньою межею не обмежено. Середній об'єм соку у вибірці повинен бути таким, як зазначено на маркуванні тари.

Пакують у транспортну тару згідно з ДСТУ ISO 780-2001. Дозволено пакувати в іншу транспортну тару, не передбачену ДСТУ ISO 780-2001, дозволену для застосування органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я [42].

Споживча і транспортна тара повинні забезпечувати збереження продукції та її відповідність вимогам цього стандарту, зокрема показникам, які використовують під час ідентифікації, протягом усього строку придатності за дотримання умов транспортування та зберігання.

Дозволено використовувати інші види споживчої і транспортної тари, закупорювальні засоби і матеріали як вітчизняного, так і закордонного виробництва, які мають дозвіл центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я для контакту з соком та забезпечують якість, безпечність і збереження продукції під час виготовлення, транспортування, зберігання та реалізації.

Соки, призначені на експортування, пакують згідно з умовами відповідної угоди [44].

### 3.6 Методи ідентифікації та виявлення фальсифікації яблучного соку

Фальсифікація натуральних харчових продуктів, як правило, пов'язана з імітацією природного походження, природних складників, властивостей і інших ознак та здійснюється в процесі технології, встановленої для відповідних груп харчових продуктів, з використанням обмеженого переліку харчових добавок та інгредієнтів [45].

Для цілей встановлення належності продукції до деяких об'єктів технічного регулювання ідентифікація сокової продукції проводиться зацікавленими особами без проведення інструментальних досліджень шляхом порівняння найменування товару, представленого в маркуванні продукції (на споживчій упаковці або в документах виробника), з назвами видів соків.

Відповідно до поставлених цілей ідентифікаційної експертизи товару ідентифікація поділяється на окремі види:

- ідентифікація споживачем - проводиться з метою встановлення можливості використання того чи іншого харчового продукту для харчування людини. Таким чином, ідентифікація споживачем дозволяє не допускати на ринки України продукти, не призначені для споживання людиною;
- товарно-партійна (товарна партія) ідентифікація - одне з найбільш складних видів діяльності, в ході якого встановлюється належність представленої частини товару (об'єднаної проби, середньої моделі, одиничних екземплярів) конкретній товарній партії;

- асортиментна (типова) ідентифікація - це встановлення відповідності найменування товару по асортиментній належності, що обумовлює пред'явлені йому вимоги;

- сортова ідентифікація - це встановлення відповідності вимогам якості, передбаченої нормативною документацією для того чи іншого сорту товару, після проведення асортиментної ідентифікації. Цей вид ідентифікації дозволяє виявити наявність допустимих дефектів, а також відповідність товарному сорту (класу), вказаному на маркуванні або в супровідних документах;

- спеціальна ідентифікація - це встановлення відношення даного виробу до переліку заборонених до реалізації товарів, або товарів, які мають ті чи інші обмеження [36, 59].

До інформаційних джерел ідентифікації товарів відносять нормативні документи, що регламентують показники якості, які можуть бути використані для цілей ідентифікації. До таких документів належить технічний регламент на соки та сокову продукцію з фруктів і овочів.

Крім цього джерелами ідентифікації можуть служити товарно-супровідні документи і маркування продукції.

Для отримання тих чи інших характеристик товару, необхідних для ототожнення даного найменування представленого виробу з найменуванням, зазначеним на маркуванні або в нормативних товарно-супровідних документах, а також з вимогами, встановленими нормативними документами, переліками і іншими документами, використовуються різні способи.

Аналіз сировини здійснюється за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками відповідно до вимог відповідних стандартів і нормативно-технічної документації кожної партії.

Мікробіологічними способом визначають показники, необхідні для проведення спеціальної ідентифікації: встановлення ступеня безпеки товару, що залежать як від зовнішніх впливів, так і внутрішніх процесів, що протікають у вихідній сировині [43, 44].

Так, технічним регламентом на соки та сокову продукцію з фруктів і овочів встановлюються вимоги до вмісту в продукції споруотворюючих мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, молочнокислих мікроорганізмів, яєць гельмінтів, цисти кишкових патогенних найпростіших, патогенних продуктів та інших мікроорганізмів.

Фізико-хімічним способом визначають показники фізичних, фізико-хімічних і хімічних властивостей харчових продуктів, що встановлюються за допомогою спеціальної апаратури, приладів і методів. Наприклад, в якості критерію ідентифікації можна використовувати вміст цукру в продукті.

Як фізико-хімічні показники ідентифікаційної експертизи повинні бути обрані такі, які б відповідали наступним вимогам:

- типовість для конкретного виду, найменування або однорідної групи товару;
- об'єктивність і порівняння отриманих результатів;
- можливість перевірки даного показника іншими методами;
- відтворюваність отриманих результатів в інших лабораторіях [45, 46].

У технічному регламенті на соки та сокову продукцію з фруктів і овочів нормується зміст харчових добавок і технологічних засобів, дозволених для застосування в сокової продукції.

До них відносяться:

1. регулятори кислотності (лимонна кислота, яблучна кислота, винна кислота, тартрат натрію, тартрат калію, цитрат натрію, цитрат калію та інші);

2. антиокислювачі (аскорбінова кислота і її солі);
3. стабілізатори та загусники (пектини, ацетат-ізобутират сахарози, ефіри гліцерину і смоляних кислот, крохмалі та інші);
4. підсолоджувачі (ацесульфам калію, сахарин та його солі та інші).

Органолептичний спосіб ідентифікації товару має переваги за рахунок швидкості визначення і не вимагає спеціальних приладів, апаратури і методів. Однак багато показників, які визначаються за допомогою органолептики, мають суб'єктивність.

Так, соки повинні відповідати наступним органолептичними вимогам: зовнішній вигляд і консистенція:

1. для освітлених соків - прозора рідина;
2. для неосвітлених соків - природно каламутна рідина, з допустимим осадом на дні тари;
3. для соків з м'якоттю - однорідна текуча рідина з рівномірно розподіленою м'якоттю фруктів по всій масі соку;
4. для концентрованих соків - густа, в'язка, майже прозора рідина, з допустимим осадом на дні тари;
5. смак і аромат - натуральні, добре виражені, властиві використаним плодам і ягодам, без сторонніх не властивих даному виду продукту смаку і запаху;
6. колір - однорідний по всій масі, властиві кольору плодів і ягід, з яких виготовлений сік.

Для цілей ідентифікації можуть застосовуватися різні методи, що об'єднуються в три групи: органолептичні, вимірювальні і тестові.

1. Органолептичні методи - це методи визначення значень показників ідентифікації за допомогою органів чуття людини.
2. Вимірювальні методи - це методи визначення значень показників при ідентифікаційній експертизі за допомогою технічних засобів.

3. Тестові методи - застосовуються зазвичай для визначення ступеня безпеки того чи іншого товару.

Контроль технохімічних параметрів виробництва здійснюється з використанням загальноприйнятих засобів вимірювання.

Перед розливом визначається зовнішній вигляд, прозорість, колір, смак, аромат, масова частка сухих речовин, кислотність кожної партії. Готові напої контролюються на відповідність показникам, визначеним рецептурою.

На жаль, в даний час дуже поширена фальсифікація продукції. Вона дуже вигідна виробникам соків в Україні. Фальсифікація соків приносить виробникам величезні прибутки, тому вона широко поширена не тільки в Україні, але і у всіх країнах світу. Натуральні соки є одним з найбільш важливих джерел забезпечення людини вітамінами та іншими біологічно активними речовинами. Тому припинення підробок цих продуктів є важливим завданням державних регулюючих наглядових структур. Способи фальсифікації різноманітні: розведення натурального соку водою, застосування штучних барвників і ароматизаторів, додавання м'якоті, введення без декларування цукрів і кислот, купажування дорогих соків з дешевими, використання нестандартної сировини. Особливо важко переконатися в якості концентратів з екзотичних фруктів.

Фальсифікація - дії, спрямовані на обман споживача шляхом підробки об'єкта купівлі-продажу з корисливою метою.

У широкому значенні фальсифікація може розглядатися як дії, спрямовані на погіршення споживчих властивостей або зменшення кількості товару при збереженні найхарактерніших, але несуттєвих для його використання за призначенням властивостей.



При введенні в країні контролю за показниками якості соків через вимоги технічного регламенту фальсифікатори йдуть на більш складні імітації натурального продукту, використовують такі види підробки, як:

- додавання інвертного цукрового сиропу;
- купажування соку з фруктовими екстрактами і гідролізатами;
- купажування натуральних соків з іншими більш дешевими соками без декларування цього факту (наприклад, додавання грушевого соку в яблучний);
- використання іншої більш дешевої сировини (наприклад, додавання нектаринів при виготовленні персикового нектару);
- недокладання дорогих декларованих компонентів в купажованих соках;
- використання нестандартної сировини або напівфабрикатів, що піддавалися мікробіологічному псуванню, і застосування штучних барвників і ароматизаторів для приховування низької якості продукту [50].

При фальсифікації продовольчих товарів зазвичай піддаються підробці справжності одна або кілька характеристик товару. Тому розрізняють наступні види фальсифікації продовольчих товарів:

- асортиментна (видова);
- якісна;
- кількісна;
- вартісна;
- інформаційна;
- комплексна.

Асортиментна фальсифікація - підробка, яка здійснюється шляхом повної або часткової заміни товару його замінником іншого виду або найменування із збереженням подібності одного або декількох ознак.

Залежно від засобів фальсифікації, схожості властивостей замінника і фальсифікації продукту розрізняють такі способи фальсифікації соків:

1. часткова заміна соку водою;
2. додавання в сік замінника низької вартості, що імітує натуральний продукт;
3. заміна натурального соку імітатором.

Якісна фальсифікація - підробка товару за допомогою харчових або нехарчових добавок для поліпшення органолептичних властивостей при збереженні або втраті інших споживчих властивостей або заміна товару вищої градації якості нижчої.

При якійсній фальсифікації соку відбувається часткова або повна заміна цукру підсолоджувачами, з додаванням синтетичних барвників і ароматизаторів, які не передбачені рецептурою. При цьому на маркуванні не вказують застосовуються добавки, а іноді є ще й зазначена інформація про використання тільки натуральної сировини.

Кількісна фальсифікація - обман споживача за рахунок значних відхилень параметрів товару (маси, об'єму, довжини та ін.). Що перевищують гранично допустимі норми відхилення.

Кількісна фальсифікація соків здійснюється на виробництві - при розливі напоїв.

При вартісної фальсифікації відбувається обман споживача шляхом реалізації соків з низькоякісної сировини за цінами соків з високоякісної сировини або продукції з меншими кількісними характеристиками за ціною продукції з великими кількісними показниками.

Інформаційна фальсифікація - обман споживача за допомогою неточної або спотвореної (помилкової) інформації про склад і / або властивості товару.

Даний вид фальсифікації здійснюється шляхом спотворення інформації в товарно-супровідних документах, сертифікаті, маркуванні та рекламі. Розглянуті раніше інші види фальсифікації в більшості випадків доповнюються і інформаційною фальсифікацією про склад і властивості товару. В іншому випадку фальсифікація легко виявляється.

Спотворена або неточна інформація про склад і властивості товару служить підставою вважати підробку натурального продукту фальсифікованим товаром. Так, до фальсифікованого продукту відноситься купажирований сік, якщо на маркуванні зазначено тільки одне найменування продукту, з якого виготовлений сік.

Крім того, при інформаційній фальсифікації можуть бути неправильно вказані або перекручені такі дані: найменування товару та його логотип, країна походження товару, фірма-виробник товару та його поштову адресу, кількість товару, умови і терміни зберігання і склад продукту.

До показників, які можуть визначатися при виникненні сумнівів в автентичності соку, відносяться: титруєма кислотність, зміст лимонної і ізолимонної кислот, яблучної кислоти, золи, натрію, калію, магнію, кальцію, загального фосфору, нітратів, сульфатів, формольного числа, глюкози, фруктози, сахарози, геспередіна і нарінгіна, проліну і ряду інших показників.

Наявність технічного регламенту на методи визначення показників, що дозволяють підтвердити справжність соків, забезпечує нормативну базу для усунення реалізації споживачам фальсифікованої продукції і створення пріоритетних умов для сумлінних виробників.

Висновок. Було досліджено технологію виробництва соків. Технологія виробництва соків складається з наступних операцій: приймання сировини, мийка, інспекція, витяг соку, освітлення соку, температурна

обробка, фільтрація, розлив, закупорювання, стерелізація, етикетування, зберігання.

Наведено умови і терміни зберігання готової продукції, які повинні відповідати стандартам. Умови та термін зберігання продукту залежать від виду використаної сировини і типу пакувальної тари.

Також були проаналізовані проблеми фальсифікації та ідентифікації соків. Основним документом, що визначає вимоги до соків, є технічний регламент на соки та сокову продукцію з фруктів і овочів. Основні асортиментні групи соків виділяють на основі процентного вмісту соку, технології приготування, наявності додаткових компонентів згідно з технічним регламентом.

Крім того, соки є одним з основних джерел вітамінів та інших корисних речовин, необхідних для організму. Вони містять такі елементи, як протеїн, вуглеводи, клітковина, кальцій, фосфор, вітаміни А, В1, В2 і С [45].

Але однією з найважливіших проблем є ідентифікація і виявлення фальсифікації соків. Існує кілька видів ідентифікації (споживча, товарно-партійна, асортиментна, сортова і спеціальна) і фальсифікації. Кожен вид фальсифікації має свої характерні способи підробки справжніх товарів, а при комплексній - поєднання різних: двох, трьох або всіх п'яти видів. Тому при комплексній фальсифікації необхідно встановлювати значимість кожного окремого виду на підробку товару в цілому.

У теперішній час Україна вступила до Всесвітньої організації торгівлі (СОТ). У зв'язку з цим процесом збільшується роль нормативно-правової бази України, в тому числі і для сокової галузі.

Сьогодні Україна створює і впроваджує гнучку систему нормативної бази, яка в повному обсязі відповідає би вимогам СОТ і ЄС та яка б

швидко і адекватно реагувала на потреби національної економіки, покупця і торгових партнерів.

При цьому слід зазначити, що розроблення стандартів на методи контролювання та аналізу показників якості продукції має важливе значення для наповнення споживчого ринку якісною та безпечною продукцією.

Наша держава активно встановлює зв'язки з економічно розвинутими державами, переймає кращий досвід, адаптуючи його до сучасних вітчизняних вимог.

#### 4. ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЯБЛУЧНОГО СОКУ

Проблема якості є важливим фактором підвищення рівня життя, економічної, соціальної та екологічної безпеки. Найбільш важливою складовою всієї системи якості є якість продукції.

Доцільність систем управління якістю полягає у сприянні організаціям у підвищенні задоволеності замовників. Замовники вимагають продукцію, характеристики якої задовольняють їхні потреби та очікування. Ці потреби та очікування оформляють у формі технічних умов на продукцію і загалом називають вимогами замовників. Вимоги замовників можуть зазначати замовники у контракті чи може визначати безпосередньо організація. У кожному з цих випадків саме замовник остаточно визначає прийнятність продукції. Зміна потреб і очікувань замовників, а також конкурентний тиск і технічний прогрес змушують організації постійно вдосконалювати свою продукцію та процеси. Підхід, що базується на застосуванні систем управління якістю, спонукає організації аналізувати вимоги замовників, визначати процеси, які сприяють створенню продукції, прийнятної для замовника, та керувати цими процесами.

Система управління якістю може бути основою для постійного поліпшення, яке дає змогу збільшити ймовірність підвищення задоволеності замовника та інших зацікавлених сторін. Вона дає організації та її замовникам упевненість у спроможності постачати продукцію, яка постійно відповідає вимогам.

Вдосконалення діючої системи контролю якості продукції повинна бути такою, щоб було забезпечено її функціонування на основі реального механізму управління якістю, зорієнтованого на виготовлення конкурентоспроможної продукції, що задовольняє вимогам наявних і потенційних замовників. При цьому необхідно орієнтуватися на використання наступних принципово важливих положень в системі контролю якості

продукції: пріоритети в системі контролю якості виробів повинні бути розставлені так, щоб на першому місці стояла якість продукції на користь споживача. На кожному підприємстві всім робітникам і службовцям необхідно знати і прагнути до того, щоб продукцію виготовляти «краще і більше».

#### 4.1 Пропозиції щодо покращення хімічних показників та пакування яблучного соку

На сьогоднішній день цукрово-кислотний індекс (показник смаку) соку суттєво перевищує рекомендовані межі (близько 20), що знижує смакові властивості соку, роблячи його приторно-солодким. Для регулювання цього показника рекомендовано додавати винну, лимонну, яблучну кислоти у кількості не більшій ніж 3 г/дм.

Стабільність соків в процесі їх консервування та зберігання залежить від хімічного складу та температури. Осад найчастіше випадає із соків, багатих на цукри, поліфенольні, білкові та пектинові речовини, тому є необхідність контролювати ці показники в сировині та обирати для виробництва соку сорти яблук з найменшим їх значенням. Важливо також не допускати перезрівання плодів: сік з перестиглих яблук має багато продуктів гідролізу, мутний, важко освітлюється. Крім того, вихід соку з перестиглої сировини значно знижується.

З метою освітлення соків рекомендується застосовувати бентоніти, желатин з таніном, ферментні препарати. Ці речовини добре освітлюють соки, але й зменшують вміст у продукті корисних речовин. Для ефективного видалення осаду рекомендується швидко короткочасне прогрівання (не більше 10-20 с) до 85-90 °С у поєднанні із швидким охолодженням до 25-30 °С.

Введення стандартів на методи визначення показників, що дають змогу підтвердити натуральність соків, забезпечить нормативну базу для ліквідації

реалізації споживачам фальсифікованої продукції та створення пріоритетних умов для відповідальних виробників.

Найновішим підвидом цукрозамінника, який виготовляється зі звичайного цукру – є сукралоза. Сукралоза на сьогоднішній день вважається одним з найбезпечніших цукрозамінників. Вона солодша за цукор у 600 разів. І не містить калорій, а найголовніше - не впливає на рівень цукру в крові (глікемічний індекс дорівнює нулю). Одне з головних достоїнств сукралоза - це її смак, який в порівнянні з іншими інтенсивними підсолоджувачами найбільш близький до смаку звичайного цукру, не має сторонніх присмаків.

Сукралоза може використовуватися для приготування їжі - вона повністю зберігає свої якості при термічній обробці. Цей цукрозамінник преміум-класу багаторазово досліджувався не тільки на тваринах, але і на людях, в результаті чого була доведена його повна безпека для всіх груп населення, включаючи дітей і вагітних жінок. Сукралоза дозволена до вживання провідними світовими організаціями з безпеки харчових продуктів в США, Європі та Канаді.

Цей цукрозамінник схвалений до застосування (у використанні в сумішах для випічки, неалкогольних напоях, жувальні гумки, десертах, фруктових соках, кондитерських виробках і сиропях). Допустимий рівень добового споживання для сукралози становить 15 мг / кг ваги тіла. Сукралоза засвоюється лише на 15%, які через добу повністю виводяться з організму.

1 г цукру має солодкість в 600 разів меншу ніж 1 г сукралоза, значить 1 г цукру можна замінити  $\frac{1}{600}$  г сукралоза (0,001 (6)). Тим самим можна обчислити скільки грам сукралози знадобиться на літр соку, при цьому солодкість залишається незмінною. Щоб визначити скільки грам сукралози потрібно додати на л соку, потрібно помножити відому кількість цукру на 0,001.

Необхідно відзначити, що вартість сукралози набагато менше, ніж вартість цукру. І в той же час вона корисніша ніж цукор за багатьма показниками.



Сьогодні покупці бажають не тільки отримати детальну інформацію, а й особисто переконатися в якості товару, в тому числі шляхом візуального огляду. Серед продовольства особливою популярністю користуються натуральні соки. Практика показує, що за якісні продукти покупці готові платити більше - виробнику лише залишається довести, що його соки дійсно краще.

Картонна упаковка, яку зараз так інтенсивно рекламують її виробники, на жаль, не дає уявлення про зовнішній вигляд соку. З цієї причини вона не така переконлива, як скляна тара, напої в якій виглядають апетитно і спонукають покупця покласти товар в корзину. Ми вступили в еру повернення до старих, перевірених технологій, які часто обходяться дорожче, ніж сучасні винаходи на кшталт пластикового або картонного посуду, але зате дарують нам уже забутий смак натуральних продуктів.

Пакування соків і нектарів в склотару виправдано через низку плюсів. Хоча на те, щоб купити скляні банки оптом, знадобиться більше коштів, зробити це варто з наступних причин:

- розфасована таким чином продукція сприймається покупцями, як більш якісна;
- є можливість оцінити сік і консистенцію продукту;
- тривалість зберігання напоїв в скляній тарі в кілька разів більше, ніж при їх упаковці в пластик або картон;
- екологічність. Інертне скло не вступає з продуктами в реакцію, а значить, хімічний склад напоїв залишається незмінним.
- натуральний смак - він зберігається протягом усього періоду зберігання, чого не можна сказати про ПЕТ-пляшках.

Звичайно, є і мінуси, але їх не так вже й багато: значна маса скляної тари і її крихкість - при падінні вона розбивається і відновленню не підлягає. Але на тлі численних переваг це не настільки суттєво.

#### 4.2 Покращення технології виробництва яблучного соку

У сучасному виробництві соків все більше використовуються прогресивні технології та окремі операції. Наприклад, впровадження мембранної технології є економічно вигідною альтернативою концентрації соків за допомогою тепла (випарними) і холоду (виморожуванням) і забезпечує їх очищення і концентрацію при низьких температурах.

Проведено огляд безперервно діючої установки для ферментної обробки яблучних соків з сорбатами з метою їх депектизації, яка дозволяє підвищити якість готової продукції.

Введення в технологію виробництва соків ультрафільтраційної обробки на установці з мембранними елементами з ультрапористої фольги з нержавіючої сталі сприяє підвищенню їх органолептичних показників.

Технологія насичення соків діоксидом вуглецю (газування) дозволяє здійснювати його в твердому агрегатному стані (в формі таблеток) і дозувати таблетки CQ разом з соком або напоями при їх розливі в герметичну упаковку.

У технологічному процесі отримання соку дуже часто поєднуються або доповнюють один одного різні технологічні операції, сприяючи збільшенню виходу соку і поліпшенню його якості. Наприклад, за допомогою електроплазмолізатора вихід соку можна збільшити на 10-12%, а при використанні при цьому препарату пектиназу ще від 5 до 10% в залежності від оброблюваної сировини. Застосування ферментних комплексів пектиназу і целюлози у виробництві соків збільшує вихід готового продукту на 7-12%, а для деяких видів овочевої сировини - до 25-30% в порівнянні з традиційною технологією.

Процес освітлення соку на заводах зазвичай здійснюється в стаціонарних ємностях шляхом одноразового внесення допоміжних матеріалів, а не в міру надходження соку в ферментатор. Застосований при цьому спосіб перемішування соку за допомогою насоса не цілком технологічний і не забезпечує бажаного результату. Ці недоліки можна усунути використанням безперервної обробки в потоці і повною або

частковою заміною традиційних засобів освітлення соку (бентоніт, желатин) ферментами. Їх застосування при освітленні збільшує кількість чистого соку на 3-5% в порівнянні з самоосвітленням за рахунок кращого ущільнення осаду. Осад на фільтрах без застосування бентоніту може бути використаний в харчовому виробництві. До недоліків ферментної переробки можна віднести зниження вмісту поліфенолів і аскорбінової кислоти в соках. В цьому відношенні становить великий інтерес безперервний спосіб освітлення соку ферментними препаратами.

Збільшення виходу соку на 10% дає спосіб оброблення електромагнітним полем надвисокої частоти (ЕМП НВЧ).

Фільтрування широко використовується для освітлення соків, як високопродуктивний і універсальний метод, що повністю піддається повній механізації та організації поточного виробництва. Для його здійснення, а також для очищення і стабілізації соків все частіше використовуються мембранні пластинчасті і трубчасті фільтри. Більш ефективними і довговічними, як показує практика, є трубчасті мембранні фільтри.

В якості фільтруючого матеріалу для всіх мембранних фільтрів застосовуються полімерні, керамічні та металеві мембрани. Загальним недоліком їх є низька продуктивність з одиниці поверхні, що фільтрує.

Нанесення наночастинок срібла на фільтри за допомогою сучасних технологій дозволяє знезаражувати соки від багатьох хвороботворних мікроорганізмів, так як наночастинки срібла виявляють високу активність по відношенню до дріжджових клітин, викликаючи їх загибель відразу після контакту, тобто переробка поєднується з операцією стерилізації.

Високоєфективною є технологія освітлення соків за допомогою механічного поділу в поле відцентрових сил з використанням декантерів. До їх переваг слід віднести безперервність процесу, компактність і безпеку, а також високу продуктивність і короткий час технічного обслуговування. Декантери працюють за принципом осадження. Тверді частинки, які важче рідини, осідають протягом певного часу; рідини з різною щільністю діляться.

Вага твердих частинок зростає у багато разів завдяки дії відцентрової сили. Це необхідно для того, щоб тверда фаза відокремилася від рідини за короткий час. Прискорення в залежності від типу декантера може перевищувати в 10 тис. разів прискорення вільного падіння.

Найбільш відомими закордонними виробниками декантерів є: компанія Westfalia Separator AG, фірми Flottweg GmbH (Німеччина) і Alfa Laval (Швеція).

Для добування соку плодів і овочів поширеним способом є пресування. Високим виходом і якістю соку, а також надійністю і зручністю обслуговування відрізняються стрічкові преси для переробки фруктів і овочів німецької фірми Flottweg. Пневматична система керування забезпечує надійну роботу при мінімумі робочого персоналу.

Разом з стрічковими пресами фірма Flottweg проектує комплексні лінії для отримання яблучного соку і переробки його в концентрат. Визначальним фактором якості і рентабельності цих ліній є використання двоступеневого способу пресування з екстракцією в проміжних ємностях. Технологія передбачає додавання 50-100% екстракційної води в шнек для розведення мезги після першого преса і застосування ензимів (в залежності від подальшого використання вичавок, а також від якості сировини).

Завдяки застосуванню цієї технології вихід соку досягає 92% на лініях продуктивністю до 40 т / год, в той час як при одноразовому пресуванні він становить не більше 70%.

Основні особливості пресів фірми Flottweg: високий відсоток виходу соку, «м'який» режим віджиму, універсальність застосування, мінімум окислення продукту завдяки нетривалому пресуванню і ведення процесу в закритій системі, гігієнічність (виготовлені з високоякісної сталі) і надійність в роботі.

Перспективною є технологія НР / НРХі, розроблена австралійською фірмою Bucher Engineering. Діапазон застосування в ній технології віджиму за допомогою пресів НРХ 5005і поширюється на переробку зерняткових і

кісточкових плодів, ягід, овочів, екзотичних фруктів, соєвих бобів, цикорію, риби, а також на екстрагування ферментів, пряних трав. Прес НРХ 5005і є універсальним щодо сировини, що переробляється і може застосовуватися в усіх відомих технологіях. Його використання на переробних підприємствах забезпечує можливість пристосовувати лінію для екстрагування до умов, що змінилися, досягати оптимальних показників виходу продукту і продуктивності, ввести переробку сировини на великих і малих порціях протягом року.

У Німеччині впроваджено нову технологію Vinex, що забезпечує безперервний процес вичавлювання яблучного соку в делікатному режимі за допомогою декантера компанії Westfalia Separator AG. Таким чином, з'явилася можливість забезпечити безперервність віджиму, чого не можна досягти при роботі на пресах. Тому на вітчизняних виробництвах соку необхідно використовувати саме такі технології. Мезгу яблук нагрівають до 80 ° С і витримують при цій температурі протягом декількох хвилин, потім подають в декантер, барабан якого обертається з великою швидкістю. При цьому відпадає необхідність тривалої витримки мезги (близько 12 год) і використання танків. Вихід соку досягає 85%.

У декантері відбувається відділення яблучного соку від твердих частинок, і сік надходить в бродильний танк без подальшого освітлення завдяки низькому вмісту твердих частинок. Вичавки видаляються з барабана за допомогою декантерних шпек і піддаються подальшій обробці. Технологія Vinex дозволяє скоротити тривалість всього технологічного процесу. Інвестиційні витрати також знижуються.

Перевагами технології Vinex є гнучкість і можливість переробки невеликих партій. Зокрема, її можна застосовувати при обробці білих сортів винограду (вихід соку складає близько 78%) і сортів винограду, багатих на пектин і складних для обробки на пресах.

Завдяки компактності системи можлива переробка яблук на декантері в мобільному варіанті, наприклад в садках.

Безперервний режим роботи, гнучкість, швидкість дії, замкнута система, що забезпечує хороші гігієнічні показники процесу віджиму соку, невисокий вміст твердої речовини в соку свідчать про актуальність застосування декантера у виробництві соку.

Якість з перших рук - це результат повторюваного (кругового) циклу виробництва: від вирощування саджанця плодового дерева, збору врожаю, його переробки до виробництва та фасування готового продукту.

Всі етапи виробництва виробник повинен здійснювати і контролювати самостійно. Тому для виробника якість - не властивість, а система, яка включає в себе організаційну структуру, сукупність процедур, процесів і ресурсів. Компанія повинна будувати продуктову політику, орієнтуючись на теперішні і майбутні очікування споживача і вимоги ринку.

Санітарна обробка обладнання повинна здійснюватися перед початком сезону, в процесі експлуатації лінії та по мірі закінчення функціонування окремих елементів: продуктопроводів, резервуарів, теплообмінників тощо та повинна забезпечувати:

- а) видалення з обладнання бруду, продуктових осадів, нагарів, накипу;
- б) видалення мікроорганізмів з поверхонь, які стикаються з продуктом.

Виробники повинні мати в своєму розпорядженні всі необхідні ресурси для випуску якісної продукції:

- Високоінтелектуальне обладнання, яке працює в оптимальному продуктивному режимі. На виробництві необхідно проводити інспекції ліній розливу, проводити комплекс заходів щодо попередження будь-яких технічних неполадок і порушень регламенту з експлуатації.

- Висококваліфікований персонал, який добре знає всі технологічні процеси. Систематичне навчання працівників підприємства дозволить звести до мінімуму ризику вчинення виробничих помилок. В індустріальному виробництві реалізуються різноманітні програми навчання: з якості, асептики, технічного обслуговування, експлуатації. Програми орієнтовані на різні

категорії співробітників, підібрані під конкретні умови застосування отриманих знань.

- Надійне управління. Скорочення витрат на одиницю продукції можливо лише за умови збереження високої якості. Зниження операційних витрат можливо досягти проведенням навчальних заходів для операторів технологічного обладнання, комплектацією сервісних служб співробітниками виключно з середньою технічною та вищою освітою, які мають необхідну кваліфікацію.

- Постійне вдосконалення продуктових рішень і модернізація виробництва. Швидкісні лінії, що знаходяться на озброєнні індустриального виробництва - це найсучасніше рішення в світі по організації розливу рідких і в'язких продуктів. Платформа високошвидкісних машин, відрізняється продуктивністю, високою ефективністю, раціональним використанням виробничих площ, найвищим рівнем оптимізації, і, як наслідок, гарантією якості продукції. Але на жаль лише мізерна кількість виробників може дозволити собі закупувати на виробництво високовартісні машини.

- Висока організація роботи виробничої лабораторії. Штат фізико-хімічної та мікробіологічної лабораторій має бути укомплектований висококваліфікованими інженерами-хіміками, мікробіологами, провідними фахівцями з якості. Концепція структури виробничої лабораторії повинна включати систематичну ідентифікацію, оцінку і управління небезпечними чинниками, які здатні вплинути на безпеку продукції. У лабораторіях необхідно проводити ідентифікацію потенційних ризиків, починаючи з отримання сировини і закінчуючи готовим продуктом. Виробник повинен виявляти критичні контрольні точки у виробництві для усунення ризиків і попередження потенційної невідповідності.

Ці сучасні технології дозволяють економити енергоресурси, зменшувати втрати сокоматеріалу, знижувати трудовитрати і забезпечувати при цьому високу якість готового продукту, збільшувати обсяги випуску соків з натуральної сировини.

Висновок. У даному розділі розглянуті методи за допомогою яких можна покращити хімічний склад яблучного соку. Описано чому ж саме скляна тара є найоптимальнішою для зберігання соку. Також запропоновано технологію модернізації виробництва яблучного соку, завдяки якій підприємства мають змогу досягати оптимальних показників виходу продукту і продуктивності, покращити органолептичні показники яблучного соку.

## 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1 Оцінювання комерційного потенціалу розробки



Метою проведення технологічного аудиту є оцінювання комерційного потенціалу методики оптимізації контролю якості виробництва яблучного соку.

Для проведення технологічного аудиту було залучено 3-х незалежних експертів Вінницького національного технічного університету, кафедри метрології та промислової автоматики: д.т.н., проф. Кучерука В. М., к.т.н., доцент Маньковську В.С., д.т.н., проф. Кулакова П. І. За допомогою таблиці 5.1 за п'ятибальною шкалою використовуючи 12 критеріїв оцінки комерційного потенціалу розробки експерти надали свої оцінки.

Таблиця 5.1 – Рекомендовані критерії оцінювання комерційного потенціалу розробки та їх можлива бальна оцінка

Критерії оцінювання та бали (за 5-ти бальною шкалою)					
Кр и- тер ій	0	1	2	3	4
Технічна здійсненність концепції:					
1	Достовірність концепції не підтверджена	Концепція підтверджена експертними висновками	Концепція підтверджена розрахунками	Концепція перевірена на практиці	Перевірено робоздатність продукту в реальних умовах
Ринкові переваги (недоліки):					
2	Багато аналогів на малому ринку	Мало аналогів на малому ринку	Кілька аналогів на великому ринку	Один аналог на великому ринку	Продукт не має аналогів на великому ринку
3	Ціна продукту значно вища за ціни аналогів	Ціна продукту дещо вища за ціни аналогів	Ціна продукту приблизно дорівнює цінам аналогів	Ціна продукту дещо нижче за ціни аналогів	Ціна продукту значно нижче за ціни

					аналогі в
4	Технічні та споживчі властивості продукту значно гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи гірші, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту на рівні аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту трохи кращі, ніж в аналогів	Технічні та споживчі властивості продукту значно кращі, ніж в аналогів в

## Продовження табл. 5.1

5	Експлуатаційні витрати значно вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати дещо вищі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати на рівні експлуатаційних витрат аналогів	Експлуатаційні витрати трохи нижчі, ніж в аналогів	Експлуатаційні витрати значно нижчі, ніж в аналогів
Ринкові перспективи					
6	Ринок малий і не має позитивної динаміки	Ринок малий, але має позитивну динаміку	Середній ринок з позитивною динамікою	Великий стабільний ринок	Великий ринок з позитивною динамікою
7	Активна конкуренція великих компаній на ринку	Активна конкуренція	Помірна конкуренція	Незначна конкуренція	Конкурентів немає
Практична здійсненність					
8	Відсутні фахівці як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї	Необхідно наймати фахівців або витратити значні кошти та час на навчання наявних фахівців	Необхідне незначне навчання фахівців та збільшення їх штату	Необхідне незначне навчання фахівців	Є фахівці з питань як з технічної, так і з комерційної реалізації ідеї
9	Потрібні значні фінансові ресурси, які відсутні. Джерела фінансування ідеї відсутні	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування відсутні	Потрібні значні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Потрібні незначні фінансові ресурси. Джерела фінансування є	Не потребує додаткового фінансування
10	Необхідна розробка	Потрібні матеріали, що	Потрібні дорогі	Потрібні досяжні та	Всі матеріали для реалізації

	нових матеріалів	використовуються у військово-промисловому комплексі	матеріали	дешеві матеріали	ідеї відомі та давно використовуються у виробництві
1 1	Термін реалізації ідеї більший за 10 років	Термін реалізації ідеї більший за 5 років. Термін окупності інвестицій більше 10-ти років	Термін реалізації ідеї від 3-х до 5-ти років. Термін окупності інвестицій більше 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій від 3-х до 5-ти років	Термін реалізації ідеї менше 3-х років. Термін окупності інвестицій менше 3-х років
1 2	Необхідна розробка регламентних документів та отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту	Необхідно отримання великої кількості дозвільних документів на виробництво та реалізацію продукту, що вимагає значних коштів та часу	Процедура отримання дозвільних документів для виробництва та реалізації продукту вимагає незначних коштів та часу	Необхідно тільки повідомлення відповідним органам про виробництво та реалізацію продукту	Відсутні будь-які регламентні обмеження на виробництво та реалізацію продукту

Таблиця 5.2 – Рівні комерційного потенціалу розробки

Середньоарифметична сума балів СБ, розрахована на основі висновків експертів	Рівень комерційного потенціалу розробки
0-10	Низький
11-20	Нижче середнього
21-30	Середній
31-40	Вище середнього
41-48	Високий

В таблиці 5.3 наведено результати оцінювання експертами комерційного потенціалу розробки.

Таблиця 5.3 – Результати оцінювання комерційного потенціалу розробки

Критерії	Прізвище, ініціали, посада експерта
----------	-------------------------------------

	Кучерук В.М.	Маньковська В.С.	Кулаков П.І.
	Бали, виставлені експертами:		
1	1	1	2
2	2	2	1
3	2	3	2
4	2	2	4
5	2	2	2
6	4	3	4
7	2	2	2
8	4	4	4
9	2	4	2
10	4	2	2
11	2	3	1
12	2	2	2
Сума балів	СБ <sub>1</sub> =29	СБ <sub>2</sub> =30	СБ <sub>3</sub> =28
Середньоарифметична сума балів $\overline{СБ}$	$\overline{СБ} = \frac{\sum_{i=1}^3 СБ_i}{3} = \frac{29+30+28}{3} = 29$		

Середньоарифметична сума балів, розрахована на основі висновків експертів склала 29, що згідно таблиці 5.2 вважається, що рівень комерційного потенціалу розробки є середнім.

Методика оптимізації контролю якості виробництва яблучного соку, яка розробляється в магістерській роботі призначена для підприємств, які займаються виготовленням соків. Реалізувати пропозиції можна шляхом введення іноземних стандартів типу ІСО у виробництво, більш глибоке їх вивчення, обмін знаннями з іноземними виробниками, навчання персоналу

Порівняємо існуючі підходи з тим що пропонується в магістерській роботі. В нашому випадку це порівняння стандартів ДСТУ та ІСО, щодо системи контролю якості продукції на виробництві.

Основними недоліками аналога ДСТУ перед ІСО є менш жорсткі вимоги до якості продукції. ІСО випереджає стандарти ДСТУ, більш чітким формулюванням та відкритістю для споживача.

У методиці дана проблема вирішується шляхом введення стандартів гармонізації ІСО з ДСТУ. Більш тісна співпраця з іноземними виробниками.

## 5.2 Прогнозування витрат на виконання роботи

1. Основна заробітна плата кожного із дослідників  $Z_0$ , якщо вони працюють в наукових установах бюджетної сфери визначається за формулою:

$$Z_0 = \frac{M}{T_p} * t \text{ (грн)} \quad (5.1)$$

де  $M$  – місячний посадовий оклад конкретного розробника (інженера, дослідника, науковця тощо), грн.;

$T_p$  – число робочих днів в місяці; приблизно  $T_p \approx 21 \dots 23$  дні;

$t$  – число робочих днів роботи дослідника.

Дану буде розробляти фахівець з якості, величина окладу буде становити 7000 грн. на місяць. Кількість робочих днів у місяці складає 22, а кількість робочих днів дослідника складає 45. Зведемо сумарні розрахунки до таблиця 5.4.

Таблиця 5.4 – Заробітна плата дослідника в науковій установі бюджетної сфери

Найменування посади	Місячний посадовий оклад, грн.	Оплата за робочий день, грн.	Число днів роботи	Витрати на заробітну плату грн.
Керівник проекту	9600	436.4	5	2182
Фахівець з якості соку	7000	318.2	45	14318
Всього				16500

## 2. Розрахунок додаткової заробітної плати робітників

Додаткова заробітна плата  $Z_d$  всіх розробників та робітників, які приймали участь в розробці нового технічного рішення розраховується як 10 - 12 % від основної заробітної плати робітників. На даному підприємстві додаткова заробітна плата начисляється в розмірі 10% від основної заробітної плати.

$$Z_d = 0,11 * 16500 = 1815 (\text{грн}) \quad (5.2)$$

3. Нарахування на заробітну плату  $H_{зп}$  дослідників та робітників, які брали участь у виконанні даного етапу роботи, розраховуються за формулою (5.3):

$$H_{зп} = \frac{(Z_o + Z_d) * \beta}{100} (\text{грн}) \quad (5.3)$$

де  $Z_o$  – основна заробітна плата розробників, грн.;

$Z_d$  – додаткова заробітна плата всіх розробників та робітників, грн.;

$\beta$  – ставка єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування, % .

Дана діяльність відноситься до бюджетної сфери, тому ставка єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування буде складати 22%, тоді:

$$H_{зп} = \frac{(16500 + 1815) * 22}{100} = 4029,3 (\text{грн})$$

4. Амортизація обладнання, комп'ютерів та приміщень, які використовувались під час виконання даного етапу роботи

Дані відрахування розраховують по кожному виду обладнання, приміщенням тощо.

$$A = \frac{Ц \cdot T}{T_{кор} \cdot 12} \quad (\text{грн}),$$

(5.4)

де Ц – балансова вартість даного виду обладнання (приміщень), грн.;

$T_{кор}$  – час користування;

T – термін використання обладнання (приміщень), цілі місяці.

Згідно пункта 137.3.3 Податкового кодекса амортизація нараховується на основні засоби вартістю понад 2500 грн. В нашому випадку для написання магістерської роботи використовувався персональний комп'ютер артистю 25000 грн.

$$A = \frac{14000 \cdot 2}{2 \cdot 12} = 1166,67$$

5. Норма витрат матеріалу – це плановий показник, який визначає максимально допустимі затрати відповідних ресурсів на виробництво одиниці продукції в умовах певного рівня техніки і організації виробництва.

Витрати на матеріали M, що були використані під час виконання даного етапу роботи, розраховуються по кожному виду матеріалів за формулою:

$$M = \sum_1^n H_i \cdot Ц_i \cdot K_i - \sum_1^n B_i \cdot Ц_в \quad (\text{грн}),$$

(5.5)

де  $H_i$  – витрати матеріалу  $i$ -го найменування, кг;

$Ц_i$  – вартість матеріалу  $i$ -го найменування, грн./кг.;

$K_i$  – коефіцієнт транспортних витрат,  $K_i = (1,1 \dots 1,15)$ ;

$V_i$  – маса відходів матеріалу  $i$ -го найменування, кг;

$C_v$  – ціна відходів матеріалу  $i$ -го найменування, грн/кг;

$n$  – кількість видів матеріалів.

Інформацію про використані матеріали подамо у вигляді табл.5.5.

Таблиця 5.5– Матеріали, що використані на розробку

Найменування матеріалу	Ціна за одиницю, грн.	Витрачено	Вартість витраченого матеріалу, грн.
Папір	95	1	95
Ручка	14	1	14
Флешка	90	1	90
Папка	12	1	12
З врахуванням коефіцієнта транспортування			232.1

6. До статті «Паливо та енергія на технологічні цілі» відносяться витрати на всі види палива й енергії, що безпосередньо використовуються у процесі виробництва продукції. У даному випадку будемо враховувати лише витрати на електроенергію, яку споживає комп'ютер:

$$V_e = V \cdot \Pi \cdot \Phi \cdot K_n, \quad (5.6)$$

де  $V$  – вартість 1 кВт енергії, грн.  $V = 8,44$  грн/кВт\*год;

$\Pi$  – установлена потужність обладнання, кВт.  $\Pi = 500$  Вт або  $\Pi = 0,5$  кВт;

$\Phi$  – фактична кількість годин роботи обладнання, год.  $\Phi = 200$  год.;

$K_n$  – коефіцієнт використання потужності,  $K_n = 0,65$ .

$$V_e = 8,44 \cdot 0,5 \cdot 180 \cdot 0,65 = 493,74 \text{ (грн)}$$

Інші витрати  $B_{in}$  охоплюють: витрати на управління організацією, оплата службових відряджень, витрати на утримання, ремонт та експлуатацію



основних засобів, витрати на опалення, освітлення, водопостачання, охорону праці тощо. Інші витрати  $B_{ін}$  можна прийняти як (100...300)% від суми основної заробітної плати розробників та робітників, які виконували дану МКНР, тобто:

$$B_{ін} = (1..3) \cdot (З + З_p). \quad (5.7)$$

$$B_{ін} = 1 \cdot 16500 = 16500 (\text{грн.})$$

Сума всіх попередніх статей витрат дає витрати, які безпосередньо стосуються даного розділу МКНР

$$B = 16500 + 1815 + 4029,3 + 1166,67 + 232,1 + 493,74 + 16500 = 40736,8 (\text{грн.})$$

Загальна вартість всієї МКНР визначається за формулою:

$$B_{заг} = \frac{B}{\alpha} \quad (5.8)$$

$$B_{заг} = \frac{40736,8}{0,5} = 81473,61 (\text{грн.})$$

Прогнозування загальних втрат ЗВ на виконання та впровадження результатів виконаної МКНР здійснюється за формулою:

$$ЗВ = \frac{B}{\beta}, \quad (5.9)$$

де  $\beta$  - коефіцієнт, який характеризує стадію виконання даної НДР.

Оскільки, робота знаходиться на стадії науково-дослідних робіт, то коефіцієнт  $\beta = 0,3$ .

Звідси:

$$ЗВ = \frac{81473,61}{0,3} = 271579 \text{ (грн.)}$$

### 5.3 Прогнозування комерційних ефектів від реалізації результатів розробки

У даному підрозділі кількісно спрогнозуємо, яку вигоду, зиск можна отримати у майбутньому від впровадження результатів виконаної наукової роботи. Розрахуємо збільшення чистого прибутку підприємства  $\Delta\Pi_i$ , для кожного із років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від впровадження розробки, за формулою:

$$\Delta\Pi_i = \sum_1^n (\Delta\Pi_0 \cdot N + \Pi_0 \cdot \Delta N)_i \cdot \lambda \cdot \rho \cdot \left(1 - \frac{\rho}{100}\right),$$

(5.10)

де  $\Delta\Pi_0$  – покращення основного оціночного показника від впровадження результатів розробки у даному році.

$N$  – основний кількісний показник, який визначає діяльність підприємства у даному році до впровадження результатів наукової розробки;

$\Delta N$  – покращення основного кількісного показника діяльності підприємства від впровадження результатів розробки:

$\Pi_0$  – основний оціночний показник, який визначає діяльність підприємства у даному році після впровадження результатів наукової розробки;

$n$  – кількість років, протягом яких очікується отримання позитивних результатів від впровадження розробки:

$\lambda$  – коефіцієнт, який враховує сплату податку на додану вартість. Ставка податку на додану вартість дорівнює 20%, а коефіцієнт  $\lambda = 0,8333$ .

$\rho$  – коефіцієнт, який враховує рентабельність продукту.  $\rho = 0,25$ ;

$x$  – ставка податку на прибуток. У 2019 році – 18%.

Впровадження стандартів ІСО при організації контролю якості виробництва яблучного соку дозволить підвищити якість продукції, розширити ринки збуту та вийти на міжнародні ринки, що призведе до збільшення обсягів реалізації продукції.

Припустимо, що при впровадженні результатів наукової розробки покращується якість, що дозволяє підвищити ціну його реалізації на 3 грн. Кількість одиниць реалізованої продукції також збільшиться: протягом першого року на 1000 кг. соку, протягом другого року – на 800 кг. соку, протягом третього року на 500 кг. соку. Реалізація продукції до впровадження розробки складала 1500000 кг соку, а його ціна 20 грн./кг. Розрахуємо прибуток, яке отримає підприємство протягом трьох років.

$$\Delta\Pi_1 = \left[ 3 \cdot 1500000 + (20 + 3) \cdot 1000 \right] \cdot 0,833 \cdot 0,25 \cdot \left( 1 + \frac{18}{100} \right) = 772648 \text{ (грн.)}$$

$$\Delta\Pi_2 = \left[ 3 \cdot 1500000 + (20 + 3) \cdot (1000 + 800) \right] \cdot 0,833 \cdot 0,25 \cdot \left( 1 + \frac{18}{100} \right) = 4507072 \text{ (грн.)}$$

$$\Delta\Pi_3 = \left[ 3 \cdot 1500000 + (20 + 3) \cdot (1000 + 800 + 500) \right] \cdot 0,833 \cdot 0,25 \cdot \left( 1 + \frac{18}{100} \right) = 4509037 \text{ (грн.)}$$

#### 5.4 Розрахунок ефективності вкладених інвестицій та періоду їх окупності

Розрахуємо основні показники, які визначають доцільність фінансування наукової розробки певним інвестором, є абсолютна і відносна ефективність вкладених інвестицій та термін їх окупності. Теперішню вартість інвестицій  $PV$ , що вкладаються в наукову розробку приймемо рівну загальним витратам  $PV = ZB = 271579$  грн.

Розрахуємо абсолютну ефективність вкладених інвестицій  $E_{abc}$  згідно наступної формули:

$$E_{abc} = (ПП - PV),$$

(5.11)

де ПП – приведена вартість всіх чистих прибутків, що їх отримає підприємство від реалізації результатів наукової розробки, грн;

$$ПП = \sum_1^T \frac{\Delta\Pi_i}{(1+\tau)^i},$$

(5.12)

де  $\Delta\Pi_i$  – збільшення чистого прибутку у кожному із років, протягом яких виявляються результати виконаної та впровадженої НДДКР, грн;

T – період часу, протягом якого виявляються результати впровадженої НДДКР, роки;

$\tau$  – ставка дисконтування, за яку можна взяти щорічний прогнозований рівень інфляції в країні; для України цей показник знаходиться на рівні 0,2;

t – період часу (в роках).

t

$$ПП = \frac{772648}{(1+0,2)^1} + \frac{4507072}{(1+0,2)^2} + \frac{4509037}{(1+0,2)^3} = 6395317,79(\text{грн.}).$$

$$E_{abc} = (6395317,79 - 271579) = 6123739,08(\text{грн.}).$$

Оскільки  $E_{abc} > 0$  то вкладання коштів на виконання та впровадження результатів НДДКР може бути доцільним.

Розрахуємо відносну (щорічну) ефективність вкладених в наукову розробку інвестицій  $E_s$ . Для цього користуються формулою:

$$E_6 = \sqrt[3]{1 + \frac{E_{abc}}{PV}} - 1,$$

(5.13)

$T_{жс} - i$  життєвий цикл наукової розробки, роки.

$$E_6 = \sqrt[3]{1 + \frac{6123739,08}{271579}} - 1 = 1,87 = 187\%$$

Визначимо мінімальну ставку дисконтування, яка у загальному вигляді визначається за формулою:

$$\tau = d + f,$$

(5.14)

де  $d$  – середньозважена ставка за депозитними операціями в комерційних банках; в 2019 році в Україні  $d = (0,14 \dots 0,2)$ ;

$f$  – показник, що характеризує ризикованість вкладень; зазвичай, величина  $f = (0,05 \dots 0,1)$ .

$$\tau_{\min} = 0,18 + 0,05 = 0,23$$

Так як  $E_6 > \tau_{\min}$  то інвестор може бути зацікавлений у фінансуванні даної наукової розробки.

Розрахуємо термін окупності вкладених у реалізацію наукового проекту інвестицій за формулою:

$$T_{ок} = \frac{1}{E_B}$$

(5.15)

$$T_{ок} = \frac{1}{1,87} = 0,54 \text{ (роки)}$$

Так як  $T_{OK} \leq 3...5$ -ти років, то фінансування даної наукової розробки в принципі є доцільним.

### 5.5 Висновки до економічного розділу

В економічній частині магістерської роботи було оцінено економічний потенціал розробки методики оптимізації контролю якості виробництва яблучного соку, який виявився на середньому рівні. Порівняння використання запропонованої методики з існуючими підходами показало, що вона буде краще.

Прогнозування витрат на виконання науково-дослідної роботи по кожній з статей витрат складе 40736,8 грн. Загальна ж величина витрат на виконання та впровадження результатів даної НДР буде складати 271579 грн.

Вкладені інвестиції в застосування розробленої методики оцінювання контролю якості виробництва окупляться через 5 місяців при прогнозованому прибутку від покращення якості соку 6393564,83 грн. за три роки.

## ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі було розглянуто наступну тему "Оптимізація контролю якості виробництва яблучного соку".

А для того, щоб проаналізувати дану тему були розглянуті наступні питання: ринок яблучного соку та його аналіз, проаналізовано класифікацію, різновиди та хімічний склад продукту, розглянуто питання сучасного контролю якості, його основні принципи та можливість впровадження цієї системи в роботу підприємств-виробників. Досліджено технологію, методи дослідження та отримання яблучного соку. Запропоновано шляхи покращення технології виготовлення яблучного соку та його хімічного складу.

В теоретичній частині були розглянуті такі питання як: аналіз ринку яблучного соку, класифікація, різновиди та його хімічний склад. Описано сучасні методи контролю якості та безпеки продуктів харчування. Розкрито поняття контролю якості та його види. Контроль якості продукції - сутність «перевірка відповідності показників якості продукції встановленим вимогам».

Також описані основні принципи контролю якості, шляхи впровадження системи контролю якості. Проаналізовано, які проблеми стають на шляху впровадження системи контролю якості на українських підприємствах.

У практичній частині магістерської кваліфікаційної роботи мною були запропоновані заходи для покращення контролю якості виробництва яблучного соку, а саме пропозиції щодо покращення хімічного складу та пакування яблучного соку та модернізації технології виробництва.

Запропоновано введення стандартів на методи визначення показників, що дають змогу підтвердити натуральність соків, впровадження мембранної

технології є економічно вигідною альтернативою концентрації соків, для регулювання цукрово-кислотного індексу, який перевищує норму на виробництві яблучного соку, рекомендовано додавати винну, лимонну, яблучну кислоти у кількості не більшій ніж 3 г/дм, для ефективного видалення осаду рекомендується швидке короткочасне прогрівання (не більше 10-20 с) до 85-90°C у поєднанні із швидким охолодженням до 25-30 °C, санітарна обробка обладнання повинна здійснюватися перед початком сезону, в процесі експлуатації лінії та по мірі закінчення функціонування окремих елементів: продуктопроводів, резервуарів, теплообмінників тощо, фільтрування широко використовується для освітлення соків, як високопродуктивний і універсальний метод, який повністю піддається повній механізації та організації поточного виробництва, пакування соків і нектарів в склотару виправдано через низку плюсів, які описані в магістерській роботі. Також сучасні технології, які описані у четвертому розділі магістерської роботи дозволяють економити енергоресурси, зменшувати втрати сокоматеріалу, знижувати трудовитрати і забезпечувати при цьому високу якість готового продукту, збільшувати обсяги випуску соків з натуральної сировини.

Запровадження даних заходів на виробництві яблучного дасть змогу підвищити рівень якості на виробництві та допоможе вберегти споживачів від покупки фальсифікату.

В економічній частині магістерської роботи було оцінено економічний потенціал розробки методики оптимізації контролю якості виробництва яблучного соку, який виявився на середньому рівні. Порівняння використання запропонованої методики з існуючими підходами показало, що вона буде краще.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Соки та напої [Електронний ресурс] / Укрпрод-Сервіс. - Режим доступу : <http://ukrprod-service.com.ua/juicesanddrinks>.
2. Яблучний сік: склад, користь і властивості яблучного соку, приготування яблучного соку на зиму [Електронний ресурс] / Жіночий світ. Корисні поради для жінок. - Режим доступу : <http://ywoman.ru/page/vlastivosti-sokiv>.
3. Головні світові тенденції яблучного ринку та перспективи експорту яблук з України [Електронний ресурс] / А. О. Ярмак. - Режим доступу : <https://www.syngenta.ua/news/specialni-kulturi/golovni-svitovi-tendenciyi-yabluchnogo-rinku-ta-perspektivi-eksportu-yabluk-z>.
4. Фан-Юнг А. Ф. Технологія консервованих плодів і овочів : посібник / А. Ф. Фан-Юнг, Б. Л. Менбаум, А. К. Изотов – М.: Харчова пром-сть, 1996. – 208 с.
5. ДСТУ 4150 : 2003. Соки, напої сокові, нектарии плодово – ягідні , овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови. - К. : Держспоживстандарт України, 2004. - 14 с.
6. Под ред. Ковальської. А. П. Загальна технологія харчових виробництв : підручник / Под ред. А. П. Ковальської. - М.: Колос 1993-384 с.
7. Белейчева А.С., Гаффорова Е.Б. Экспертная оценка продукции - инструмент определения удовлетворенности потребителей//Методы менеджмента качества .-2006
8. Лысиков Ю.А. Безопасность пищи и питания // «Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие» № 03-2009.

9. Снегирева И.А. Современные методы исследования качества пищевых продуктов / И.А. Снегирева, Ю.Н. Жванко, Т.Г. Родина. – М., «Экономика», 1986. – 222 с.
10. Скурихин И.М. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 342 с.
11. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации. МР 2.3.1.1915-04
12. Комарова Н.В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза / Н.В. Комарова, Я.С. Каменцев. – СПб.: ООО «Веда», 2006. – 212 с.
13. Консультант-плюс // [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://a-podkidyshev.narod.ru/GOST/15467-79.pdf> ;
14. Назаренко, А.С. Система контроля качества: что это такое? / А.С. Назаренко - 2012 – с. 34;
15. Технічний контроль якості [Электронный ресурс] / Дубиняк Т.С. - Режим доступу : [http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18004/1/-Tehnichnyj\\_kontrol\\_jakosti.pdf](http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/18004/1/-Tehnichnyj_kontrol_jakosti.pdf) ;
16. Бухалков, М.И. Внутрифирменное планирование: Учебник. - 2-е изд., испр. и доп. - М. - ИНФРА-М, 2011. - 400 с.
17. Внедрение систем качества (международные) на российских предприятиях // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://works.doklad.ru/view/NRXvo9U1964/3.html> ;
18. Плетнева, Н.П. ИСО 9000 – Помощник руководителя [Текст]: Учебное пособие / Н.П. Плетнева. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 127 с.
19. Прохоров, Ю.К. Управление качеством [Текст]: Учебное пособие / Ю.К. Прохоров. – СПб: СПбГУИТМО, 2007. – 144 с.
20. Содержание стандарта ISO 9001 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ISO9001.ru/>

21. Медынский, В.Г. Управление качеством [Текст]: Учебное пособие / В.Г. Медынский, В.Д. Шапиро; Под ред. В.Г. Медынского. – М.: ИНФРА – М, 2004. – 325 с. Гличев, А. В. Современные методы управления качеством. Стандарты и качество : учебник / А. В. Гличев - М. : Деловая книга, 2005,- 39 с.
22. Вестерхайден Д. Ф. Национальная многократная аккредитация в Европе после падения стены и после встречи в Болонье : учебник / Д. Ф Вестерхайден – М. : Качество в высшем образовании, 2001. 7(1).
23. Гличев А. В. Управление качеством продукции : учебник / И. М Круглов, А. В. Гличев - М. : Экономика 2004.
24. Каплен Г. Практическое введение в управление качеством : учебник / Г. Каплен - М. : Издательство стандартов, 2007г.
25. ДСТУ ISO 9000: 2005 «Системи менеджменту якості. Основні положення і словник». - М.: Видавництво стандартів, 2005.
26. Качество высшего образования [Электронный ресурс] / Нестерова Н.В. - Режим доступа : [http://libconfs.narod.ru/2004/s9/s9\\_p35.htm](http://libconfs.narod.ru/2004/s9/s9_p35.htm).
27. Личко Н. М. Технологія переробки продукції рослинництва : посібник / Під ред. Н.М. Личко - М . : колос, 2000. - 552 с.
28. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». - К. : Держстандарт України, 2015.
29. «Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі і на підприємствахгромадського харчування». : на зміну І 4.4.4.007-2001.
30. ДСТУ 4971:2008 «Ящики полімерні багатооборотні для овочів і фруктів. Технічні умови» (с Изменениями N 1, 2, 3).: Державний стандарт України, 2009.
31. ДСТУ 2052-92 «Піддони ящикові спеціалізовані для картоплі, овочеві, фруктів та баштанних культур. Технічні умови». : Державний стандарт України, 1992.
32. ДСТУ 3748-98 «Мішки для цукру. Загальні технічні умов» (зі Змінами N 1). : Державний стандарт України, 1999.

33. ДСТУ 7275-2012 «Мішки і мішки-вкладиші . Загальні технічні умови». : Державний стандарт України, 2013.
34. ДСТУ 7796:2015 «Мішки паперові. Технічні умови». : Державний стандарт України, 2016.
35. МБТ 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы Качества продовольственного сырья и пищевых продуктов. : Утверждено заместителем Министра здравоохранения СССР Кондрусев А. И. от 1 августа 1989 г. N 5061-89, 1989.
36. Нечаев, А.П. Технології харчових виробництв : підручник / А.П. Нечаев, І.С. Шуб, О.М. Аношина та ін .; Под ред. А.П. Нечаєва.- М .: Колос, 2005. - 768с.
37. Виготовлення соків [Електронний ресурс] / - Режим доступу: <http://buklib.net/books/29588/>.
38. Біофізика: Підручник / П. Г. Костюк, В. Л. Зима, І. С. Магура та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 567 с.
39. ДСТУ 7159:2010 «Консерви соки відновлені».- Національний стандарт України, 2010.
40. ДСТУ 4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила». - К. : Держстандарт України, 2008.
41. ДСТУ ISO 780-2001 «Пакування. Графічне маркування щодо поводження з товарами». - М. : Міждержавний стандарт, 2003.
42. ДСТУ ГОСТ 5717.2:2006 «Банки скляні для консервів. Основні параметри та розміри». - К. : Держстандарт України, 2006.
43. ДСТУ ГОСТ 10117.1-2001 «Пляшки скляні для харчових рідин. Загальні технічні умови ». - Міждержавний стандарт, 2001.
44. ДСТУ 7771:2015 «Банки металеві для консервів. Технічні умови». - Національний стандарт України, 2015.
45. Шевченко В.В. Товарознавство і експертиза споживчих товарів: Підручник / В. В. Шевченко. - М.: ИНФРА-М, 2003. - 544 с.

46. Слижук А. Д. Аналіз показників якості яблучного соку / А. Д. Слижук, К. В. Овчинников // Тези доповідей 4 – і Науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ). – Вінниця, 2018.
47. Герасимова В.А. Товароведение и экспертиза товаров / В.А.Герасимова, Е.С.Белокурова, А.А.Вытовтов. – СПб.: Питер, 2005.
48. Дмитриченко М.И. Экспертиза качества и обнаружение фальсификации продовольственных товаров / М.И.Дмитриченко. –СПб.: Питер, 2003.
49. Система контроля качества и безопасности пищевых продуктов на сср [Електронний ресурс] / Мужук Анна. - Режим доступу : [http://jurblog.com.ua/wp-content/uploads/2014/02/Для\\_пищевой\\_промышленности\\_-1.pdf](http://jurblog.com.ua/wp-content/uploads/2014/02/Для_пищевой_промышленности_-1.pdf)
50. Рубанюк Ю.Т. Четырнадцать пунктов Деминга - программа действий для выживания производителей России? //Стандарты и качество .- 1998.- №8.- с.38.
51. Дубцов Г.Г. Товароведение пищевых продуктов: учебник для сред. Проф. Образований / Г.Г.Дубцов. – 5-е издание, испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.
52. Контроль качества на производстве [Електронний ресурс] / Руслан Бах - Режим доступу : <http://ruslanbah.ru/kontrol-kachestva-na-proizvodstve/>
53. Митвайс И.И. Товароведение вкусовых товаров / И.И.Митвайс. – Ростов н/Д.: Феликс, 2002.
54. Чепуриной И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров. Учебник / И.П.Чепуриной. – 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2007.
55. ISO 9001:2015 «Система управління якістю. Вимоги». - Міжнародний стандарт, 2015.

**56.** Экспорт яблочного сока в ЕС: условия доступа на рынок // [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.kcci.kharkov.ua/ru/articles/ec.html>.

**57.** Ознайомлення із нормативними аспектами впровадження систем управління якістю (СУЯ) [Електронний ресурс] / - Режим доступу: [http://pidruchniki.com/75367/tovarovnavstvo/oznayomlennya\\_normativnimi\\_aspekta\\_mi\\_vprovadzheniya\\_sistem\\_upravlinnya\\_yakisty\\_u](http://pidruchniki.com/75367/tovarovnavstvo/oznayomlennya_normativnimi_aspekta_mi_vprovadzheniya_sistem_upravlinnya_yakisty_u).

**58.** Гличев А.В. Основы управления качеством продукции / А. В. Гличев. - М. : Стандарты и качество, 2001. - 420 с. - ISBN5 – 901397-04-5.

**59.** Варакута, С.А. Управление качеством продукции [Текст]: Учебник для вузов / С.А. Варакута, И.И. Мазур, В.С. Михайлов и др.; Под ред. С.А. Варакута. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 287 с..

**60.** ДСТУ 4283.1:2007, ДСТУ 4283.2:2007 «Консерви Соки та сокові продукти»: Національний стандарт України. – К. : Лержпозживстандарт України. –2007. – 30 с/

Додатки

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра метрології та промислової автоматики

(повна назва кафедри)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри МПА

д.т.н., професор Кучерук В.Ю.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ**

на магістерську кваліфікаційну роботу

**Оптимізація контролю якості виробництва яблучного соку**

08-03.МКР.010.00.000.ТЗ

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

к.т.н., доц. Севастьянов В. М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Розробила студентка гр. ІЯП-18

Слижук А.Д.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.



Вінниця ВНТУ 2019

Додаток А  
(обов'язковий)

Технічне завдання на магістерську кваліфікаційну роботу

### 1 Підстава для проведення робіт

Підставою для виконання магістерської кваліфікаційної роботи на тему: «Оптимізація контролю якості виробництва яблучного соку» є наказ № 254 від 02.10.2019 р.

Термін виконання робіт:

початок 02.09.2019 р.

кінець 06.12.2019 р.

### 2 Мета та вихідні дані для проведення робіт

Метою роботи є розробка теоретичних і методичних основ контролю якості виготовлення яблучного соку.

Вихідними даними для проведення робіт є індивідуальне завдання на магістерську кваліфікаційну роботу від 28.08.2019 р.

### 3 Етапи виконання робіт

Виконавцем всіх перерахованих в даному розділі етапів є: студентка групи ІЯП-18м Слижук Анжеліка Дмитрівна факультету комп'ютерних систем та автоматики Вінницького національного технічного університету, а замовником є: кафедра метрології та промислової автоматики.

№ Етапу	Зміст етапу	Строки виконання
Е1	Аналіз ринку яблучного соку, класифікація, різновиди та хімічний склад	05.09.2019 19.09.2019
Е2	Загальне управління якістю. Сучасні методи контролю якості та безпеки продуктів харчування	20.09.2019 26.09.2019
Е3	Технологія, методи дослідження та отримання яблучного соку	27.09.2019 11.10.2019

E4	Пропозиції щодо покращення системи контролю якості виробництва яблучного соку	19.10.2019 25.10.2019
E5	Економічна частина	26.10.2019 04.11.2019

#### 4 Призначення і галузь застосування

Соки та сокову продукцію вживають, як дорослі, так і діти. Тому система контролю якістю виробництва яблучного соку призначена для встановлення якості продукції на кожному рині виробництва, а також після її реалізації.

#### 5 Технічні дані

Органолептичні, фізико-хімічні, технологічні показники.

#### 6 Джерела розробки

6.1 Положення про магістерську кваліфікаційну роботу // Романюк О.Н., Лисенко Г.Л., Обертюх Р.Р., Видмиш А.А., Громова Л.П. – ВНТУ, Вінниця, – 2010. – 16с.

6.2 Положення про кваліфікаційну роботу у Вінницькому національному технічному університеті / Уклад. О.Н. Романюк, Р.Р. Обертюх, Т.О. Савчук, Л.П. Громова – Вінниця: ВНТУ, 2015 – 27с.

6.3 ДСТУ 4150 : 2003. «Соки, напої сокові, нектарии плодово – ягідні , овочеві та з баштанних культур. Загальні технічні умови»

6.4 ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». - К. : Держстандарт України, 2015.

6.5 ДСТУ ISO 9000: 2005 «Системи менеджменту якості. Основні положення і словник». - М.: Видавництво стандартів, 2005.

6.6 ДСТУ 4971:2008 «Ящики полімерні багатооборотні для овочів і фруктів. Технічні умови»: Державний стандарт України, 2009.

6.7 ДСТУ 7159:2010 «Консерви соки відновлені».- Національний стандарт України, 2010.

6.8 ДСТУ 4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила». - К. : Держстандарт України, 2008.

6.9 ДСТУ 4283.1:2007, ДСТУ 4283.2:2007 «Консерви Соки та сокові продукти»: Національний стандарт України. – К. : Лержпозживстандарт України. – 2007. – 30 с/

Ст. гр. ІЯП-18м \_\_\_\_\_ Слижук А.Д

Додаток Б

(обов'язковий)

## Фізико-хімічні показники яблучного соку

Показник	Вміст за ДСТУ 4150:2003	Розмірність
вода	87	%
білки	0,5	%
зола	0,3	%
клітковина	0,2	%
кислотність	0,2	%
вітамін С	2	%
вуглеводи загальні	11,7	%
масова частка сухих речовин	11,0	%
енергетична цінність	46	ккал
органічні кислоти	0,5	%

Додаток В  
(обов'язковий)

Етапи технології виготовлення яблучного соку



Додаток Г  
(довідковий)

Температурні поправки при рефрактометричних вимірюваннях

Таблиця Г.1

Температура, °С	Вміст сахарози, % (° Брікса)									
	5	10	15	20	30	40	50	60	70	75
Від показання приладу слід відняти:										
15	0,25	0,27	0,31	0,31	0,34	0,35	0,36	0,37	0,36	0,36
16	0,21	0,23	0,27	0,27	0,29	0,31	0,31	0,32	0,31	0,23
17	0,16	0,18	0,20	0,20	0,22	0,23	0,23	0,23	0,20	0,17
18	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,12	0,12	0,09
19	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05
До показання приладу слід додати:										
21	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
22	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
23	0,18	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22
24	0,24	0,26	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29
25	0,30	0,32	0,32	0,34	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,37

Поправку додають до значення, отриманого на рефрактометрі при 20 ° С.

Таблиця Г.2

Масова частка кислот (при рН=8,1) в розрахунку на безводну лимонну кислоту, %	Поправка, % (° Брікса)
0,2	0,04
0,4	0,08
0,6	0,12
0,8	0,16
1,0	0,20
1,2	0,24
1,4	0,28
1,6	0,32
1,8	0,36
2,0	0,39
2,2	0,43
2,4	0,47
2,6	0,51
2,8	0,55
3,0	0,58
3,2	0,62
3,4	0,66
3,6	0,70
3,8	0,74

4,0	0,78
4,2	0,81
4,4	0,85
4,6	0,89
4,8	0,93
5,0	0,97
5,2	1,01
5,4	1,04
5,6	1,07
5,8	1,11
6,0	1,15
6,2	1,19
6,4	1,23
6,6	1,27
6,8	1,30
7,0	1,34