

**Міністерство освіти і науки України**  
**Одеський національний технологічний університет**

ННІ Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського

Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства



**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему **Розробка технології виробництва напоїв з яблук в умовах України**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Ольмана Д.В.  
(прізвище, ініціали)

Керівник д.т.н., проф. Ткаченко О.Б.  
(посада, прізвище та ініціали)

Консультант: д.е.н., проф. Самофатова В.А.  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри ТВтаСА від 28.11.2024 р., протокол № 4

Завідувач(ка) кафедри ТВтаСА \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

Оксана ТКАЧЕНКО  
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

|                      |                                                                                                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Інститут             | <u>Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського</u> |
| Кафедра              | <u>Технології вина та сенсорного аналізу</u>                                                                          |
| Ступінь вищої освіти | <u>магістр</u>                                                                                                        |
| Спеціальність        | <u>181 Харчові технології</u>                                                                                         |
| Освітня програма     | <u>Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства</u>                                                           |

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТВтаСА

Оксана ТКАЧЕНКО

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Ольмана Дмитра Валерійовича

1. Тема роботи Розробка технології виробництва напоїв з яблук в умовах України

Затверджена наказом ОНТУ від 10.04.2024р. наказ №163-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 06.12.2024 р.

3. Вихідні дані роботи: яблука 6 видів, сидри з різних країн.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

Вступ, Розділ 1 Огляд літератури, 1.1. Аналітичний огляд літератури та патентних джерел, 1.1.1. Огляд ринку виробництва сидрів, 1.1.2. Вибір сировини для виробництва сидрів 1.1.3. Хімічний склад яблук, 1.1.4. Технологія ігристих сидрів, 1.2. Програма, об'єкт, предмет, методи досліджень, 1.3. Результати досліджень. Розділ 2. Технологічна частина, 2.1. Технологічна схема виробництва газованого сидру, 2.2. Продуктовий розрахунок, 2.3. Підбір та розрахунок обладнання. Розділ 3 Охорона праці, Розділ 4 Економічна частина, Висновки та пропозиції

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

Графічна частина роботи виконана у вигляді презентації 20 сторінок

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосується їх

| Розділ             | Консультант     | Підпис, дата   |                  |
|--------------------|-----------------|----------------|------------------|
|                    |                 | Завдання видав | Завдання прийняв |
| Економічна частина | Самофатова В.А. |                |                  |

7. Дата видачі завдання 01.09.2024

Керівник

підпис

Завдання прийняв до виконання

підпис

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| №   | Назва етапів кваліфікаційної роботи                                      | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|
| 1.  | Вступ, аналітичний огляд літературних і патентних джерел                 | 1.09.2024                      | виконано |
| 2.  | Програма, об'єкт та програма досліджень                                  | 20.09.2024                     | виконано |
| 3.  | Вибір технологічних схем, розрахунок продуктів та допоміжних матеріалів. | 01.10.2024                     | виконано |
| 4.  | Графік переробки винограду.                                              | 10.10.2024                     | виконано |
| 5.  | Підбір, розрахунок і розташування технологічного обладнання.             | 30.10.2024                     | виконано |
| 6.  | Складання розділів записки з охорони праці                               | 22.11.2024                     | виконано |
| 7.  | Техніко-економічні розрахунки                                            | 30.11.2024                     | виконано |
| 8.  | Кінцеве оформлення графічної частини.                                    | 01.12.2024                     | виконано |
| 9.  | Завершення оформлення розрахунково-пояснювальної записки.                | 01.12.2024                     | виконано |
| 10. | Здача роботи на кафедрі.                                                 | 06.12.2024                     | виконано |

Здобувач-дипломник

Керівник роботи

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.*

*Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

Здобувач вищої освіти

ПІБ

Підпис

## АНОТАЦІЯ на кваліфікаційну роботу

**на тему:** Розробка технології виробництва напоїв з яблук в умовах України

**Здобувач:** Ольман Д.В.

**Керівник:** д.т.н., проф. Ткаченко О.Б.

**Освітній ступень:** магістр

**Спеціальність:** 181 Харчові технології

**Освітня програма:** Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробства

**Кафедра:** технології вина та сенсорного аналізу

**Актуальність роботи:** Виробництво напоїв з яблук є одним із перспективних напрямів розвитку харчової промисловості в Україні, з огляду на значний потенціал вирощування яблук у країні. Україна входить до числа провідних виробників яблук у Європі, що створює базу для забезпечення сировини високої якості.

Проблема ефективного використання яблучної сировини, зокрема впровадження інноваційних технологій для виробництва натуральних соків, сидру, концентратів та інших напоїв, є надзвичайно важливою. Зростання попиту на екологічно чисту продукцію, а також необхідність зменшення залежності від імпорту сприяють актуалізації питання розробки технологій, що забезпечують високі якісні характеристики продукції та економічну ефективність виробництва. Особливу увагу приділено питанням раціонального використання яблучної сировини, розробці екологічно чистих методів обробки та підвищенню якості кінцевої продукції. На основі експериментальних досліджень визначено оптимальні параметри технологічних процесів, зокрема вибір сортів яблук, методи ферментації, способи пастеризації та умови зберігання.

**Структура роботи:** Вступ, Розділ 1 Огляд літератури, 1.1. Аналітичний огляд літератури та патентних джерел, 1.1.1. Огляд ринку виробництва сидрів, 1.1.2. Вибір сировини для виробництва сидрів, 1.1.3. Хімічний склад яблук, 1.1.4. Технологія ігристих сидрів, 1.2. Програма, об'єкт, предмет, методи досліджень, 1.3. Результати досліджень. Розділ 2. Технологічна частина, 2.1. Технологічна схема виробництва газованого сидру, 2.2. Продуктовий розрахунок, 2.3. Підбір та розрахунок обладнання. Розділ 3 Охорона праці, Розділ 4 Економічна частина, Висновки та пропозиції

**Графічна частина роботи:** графічна частина проекту виконана у вигляді презентації на 20сторінок.

**Обсяг роботи:** пояснювальна записка має 103 сторінки, графічна частина – 21аркуш.

**Висновки:** кваліфікаційна робота присвячена розробці технології виробництва напоїв із яблук, адаптованої до умов України. У роботі проведено аналіз сучасного стану ринку яблучних напоїв, досліджено основні технологічні процеси їх виробництва та запропоновано інноваційні рішення для оптимізації виробничого процесу з урахуванням специфіки української сировини. Результати роботи мають практичне значення для підприємств харчової промисловості України, сприяючи розвитку вітчизняного виробництва напоїв, підвищенню їх конкурентоспроможності та розширенню асортименту на основі місцевої сировини.

**Ключові слова:** технологія виробництва, яблука, напої, сидри, Україна.

## **ABSTRACT**

### **qualification work**

**on a theme:** Development of technology for the production of apple drinks in the conditions of Ukraine

**Applicant:** Olman D.V.

**Supervisor:** Doctor of Technical Sciences, Prof. Tkachenko O.B.

**Educational level:** Master

**Specialty:** 181 Food Technologies

**Educational program:** Technologies of fermentation products, beverages and winemaking

**Department:** Wine and sensory analysis technologies

**Relevance of the work:** The production of apple drinks is one of the promising areas of development of the food industry in Ukraine, given the significant potential of apple cultivation in the country. Ukraine is among the leading apple producers in Europe, which creates a basis for providing high-quality raw materials.

The problem of effective use of apple raw materials, in particular the introduction of innovative technologies for the production of natural juices, cider, concentrates and other drinks, is extremely important. The growing demand for environmentally friendly products, as well as the need to reduce dependence on imports, contribute to the actualization of the issue of developing technologies that ensure high quality product characteristics and economic efficiency of production. Particular attention is paid to the issues of rational use of apple raw materials, the development of environmentally friendly processing methods and improving the quality of the final product. Based on experimental studies, the optimal parameters of technological processes were determined, in particular the choice of apple varieties, fermentation methods, pasteurization methods and storage conditions.

**Structure of the work:** Introduction, Section 1 Literature review, 1.1. Analytical review of literature and patent sources, 1.1.1. Review of the cider production market, 1.1.2. Selection of raw materials for cider production 1.1.3. Chemical composition of apples, 1.1.4. Technology of sparkling ciders, 1.2. Program, object, subject, research methods, 1.3. Research results. Section 2. Technological part, 2.1. Technological scheme of carbonated cider production, 2.2. Product calculation, 2.3. Selection and calculation of equipment. Section 3 Occupational Health, Section 4 Economic part, Conclusions and proposals

**Graphic part of the work:** the graphic part of the project is made in the form of a presentation on 20 pages.

**Scope of work:** the explanatory note has 103 pages, the graphic part - 21 sheets.

**Conclusions:** the qualification work is devoted to the development of a technology for the production of apple drinks, adapted to the conditions of Ukraine. The work analyzes the current state of the apple drinks market, investigates the main technological processes of their production and proposes innovative solutions for optimizing the production process taking into account the specifics of Ukrainian raw materials. The results of the work are of practical importance for food industry enterprises in Ukraine, contributing to the development of domestic beverage production, increasing their competitiveness and expanding the range based on local raw materials.

**Keywords:** production technology, apples, drinks, ciders, Ukraine.

## ЗМІСТ

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ВСТУП.....</b>                                                           | <b>8</b>  |
| <b>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....</b>                                      | <b>11</b> |
| 1.1 Аналітичний огляд літератури та патентних джерел.....                   | 11        |
| 1.1.1. Огляд ринку виробництва сидрів.....                                  | 11        |
| 1.1.2. Вибір сировини для виробництва сидрів .....                          | 18        |
| 1.1.3 Хімічний склад яблук .....                                            | 23        |
| 1.1.4. Технологія ігристих сидрів .....                                     | 36        |
| 1.2 Програма, об'єкт, предмет, методи досліджень .....                      | 46        |
| 1.3 Результати досліджень .....                                             | 53        |
| 1.3.1. Комплексне дослідження яблук вирощених на території України .....    | 53        |
| 1.3.2. Органолептична оцінка сидрів наявних у торгових мережах України..... | 56        |
| <b>Висновки до РОЗДІЛУ 1 .....</b>                                          | <b>71</b> |
| <b>РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....</b>                                   | <b>73</b> |
| 2.1 Технологічна схема виробництва газованого сидру. ....                   | 73        |
| 2.2 Продуктовий розрахунок .....                                            | 76        |
| 2.3 Підбір та розрахунок обладнання.....                                    | 78        |
| <b>Висновки до РОЗДІЛУ 2 .....</b>                                          | <b>80</b> |
| <b>РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ .....</b>                                         | <b>82</b> |
| <b>РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....</b>                                    | <b>89</b> |
| 4.1 Визначення інноваційного бюджету впровадження проєкту.....              | 89        |
| <b>Висновки до РОЗДІЛУ 4 .....</b>                                          | <b>94</b> |
| <b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....</b>                                         | <b>96</b> |
| <b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>                       | <b>97</b> |

|           |               |          |        |      |                                                                 |                                            |       |         |
|-----------|---------------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|---------|
|           |               |          |        |      | <i>KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1</i>                                |                                            |       |         |
| Зм.       | Арк.          | № докум. | Підпис | Дата |                                                                 |                                            |       |         |
| Студент.  | Ольман Д.В.   |          |        |      | Розробка технології виробництва напоїв з яблук в умовах України | Літ.                                       | Аркуш | Аркушів |
| Консульт. |               |          |        |      |                                                                 |                                            |       |         |
| Керівник  | Ткаченко О.Б. |          |        |      |                                                                 | ОНТУ-2024<br>Каф. ТВ та СА<br>Група ТВМ-61 |       |         |
| Н. Контр. |               |          |        |      |                                                                 |                                            |       |         |
| Зав. Каф. | Ткаченко О.Б. |          |        |      |                                                                 |                                            |       |         |

## ВСТУП

В Україні яблука є традиційною культурою. Стародавні розкопки та згадки у міфологічних оповідях свідчать, що поняття плоду яблука та його шлях розповсюдження із середньої Азії та Закавказзя до Європи, можливо, сприяла торгівля греками.

Від збирання диких плодів, до розведення елітних сортів пройдено довгу дорогу, яка враховується не одним тисячоліттям, за деякими даними, близько п'яти тисяч років.

Різноманітність сортів і видів пояснюється природним відбором тільки кращих яблук для споживання та при товарному обміні на інші продукти, і таким чином, подальше їх природне розповсюдження.

На думку досвідчених садівників, що підтверджують теорію поширення кращих плодів яблук природним шляхом, - яблуня вирощена з насіння найкращих, за зовнішніми та смаковими якостями плоду, буде довше і краще плодоносити, але такий урожай з'явиться через термін від 5 до 10 років, залежно від сприятливих умов.

Перші згадки яблуневого саду в нашій країні було датовано 1051 року, посадженого в Києво-Печерській лаврі Антонієм Печерським, за правління Ярослава Мудрого [1].

У другій половині 18 століття виділяють регіони лідерів вирощування яблук – Україна (зокрема Крим), Молдова, Північний Кавказ, Середня Азія.

На даний момент у світі налічується близько 15 тисяч сортів культурних яблук та близько 70 видів дикорослих.

Існують більше сотні рецептів приготування страв і напоїв з яблук.

Історія слов'янських напоїв полягає в використанні надлишків продуктів – пшениця, жито, мед, яблука та його властивостей, у певних умовах, зброджування. Такі продукти, отримані шляхом природного бродіння, називалися - квасами (квасити, заквасити, закваска).

Квас - традиційний слов'янський і балтський кислий напій, який готують на основі бродіння з житнього борошна та солоду (житнього, ячмінного) або з сухого житнього хліба, іноді - з додаванням пахучих трав, меду, бджолиних сот; також готується з буряків, фруктів, ягід. Квас використовується не тільки як напій, але і є основою для класичних холодних юшка [2].

Квас житній, ячмінний квас, яблучний квас, медовий квас. Лише квас із меду перейшов до окремого напою – медовуха, назва якого використовується і в наш час.

Відомий рецепт, популярний у древніх слов'ян - яблучний квас або яблучник. Рецепт приготування має декілька варіантів. У якихось використовується вичавлений сік, у якихось сушіння плодів, що дозволяло заготовити основу на тривалий період. Але найпоширеніший зважав на некондиційні плоди – падалиці. Яблука нарізалися і варилися, потім додавалися мед (цукор) та дріжджі (закваска). Яблучник блукав кілька днів, потім фільтрувався і поміщався у льох. Зберігся та використовується рецепт приготування за другим способом, який вважається класичним для виноробства. Яблука дробляться, віджимається сік, вносяться дріжджі. Бродіння кілька тижнів, потім фільтрується та переноситься у прохолодний льох.

Чи можна порівнювати отримані напої за цими різними рецептами між собою та називати отриманий напій однією назвою – квас, як він називався у наших предків?

Назва – яблучний квас, у нас не застосовується, можливо через те, що зараз під поняттям «квас», як напій, ми представляємо напій приготований з житнього та ячмінного солоду або домашнього рецепту на сухарях та родзинках. Який, як окремий продукт, і зараз виробляється в промислових обсягах на виробництвах. Інші види квасів, у промисловому виробництві не вироблялися.



У нашому сучасному побуті, закріпилася назва продукту приготованого з яблук - сидр (cidre) або яблучне вино (vinum).

Слово "сидр" походить від латинського "sīcera", яке у свою чергу перейшло з грецької "σίκερα". У середні віки сидром називали саме яблучне вино, яке готували в холодну пору року з яблук, щоб зберегти його на довгий час.

Сидр — це традиційне яблучне вино (зброджений яблучний сік), яке має свою історію та культурне значення у Франції, Іспанії, названі на вигляд виноградної лози «стебло, що в'ється».

У будь-якому разі основою напою є його головний компонент — українське яблуко. В Україні виробництво яблук дотувалося державою та орієнтувалося на ринки сусідніх держав. Через військову агресію та припинення поставок відбулося переформатування на інші ринки — Європейських країн та Близького Сходу. Європейські вимоги до продукту відрізняються від тих, які раніше застосовувалися на вирощуванні яблук для сусідніх ринків, які не перебирали продукцію ні за сортами, ні за калібрами. Не кожному виробнику вдалося перебудуватись під нові вимоги до продукції та конкурувати на ринку Євросоюзу. Тому садівники шукають виходи на нові ринки та все більше повертаються до внутрішнього споживача. Зазначається підвищений попит із боку переробників[3]. Тут відкриваються нові можливості переробки продукції як на яблучний сік, так і на використання яблук у виробництві українського автентичного напою.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

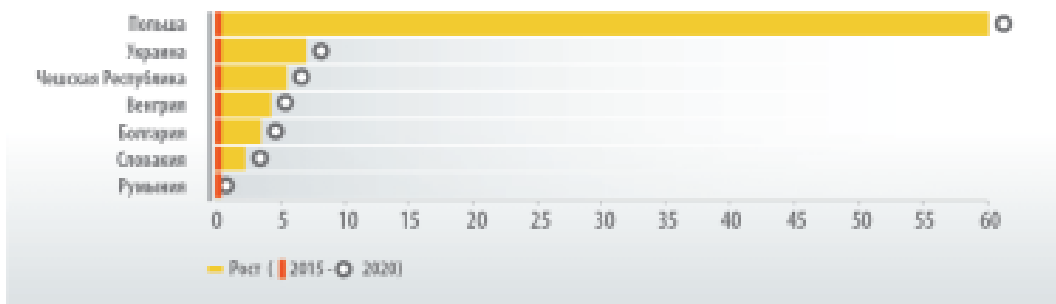
### 1.1 Аналітичний огляд літератури та патентних джерел

#### 1.1.1. Огляд ринку виробництва сидрів

У своїй роботі «Історія і перспективи виробництва сидру у світі і на Україні» 2008р. д.т.н., професор, академік УААН Луканін та к.т.н. Байлук С.І. підбили підсумок досвіду виробництва сидрів на підприємствах країни:

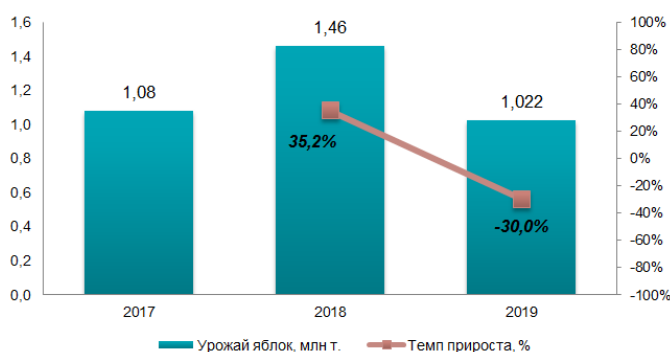
У 1937 р. на Житомирському плодovому заводі “Укрглавплодоовощ” були проведені перші експерименти з виробництва сидру в Україні, напої відрізнялися помірним чистим яблучним ароматом і підвищеною кислотністю смаку, що підтверджувало необхідність їх кислотопониження (технологія виробництва сидру, на відміну технології виробництва плодovих вин, забороняє розведення соків водою). Однак у той період сидр не завоював популярність серед споживачів. В Україні (першою з республік колишнього СРСР) було організовано в 1948 р. на Кам'янці-Подільському консервному заводі випуск плодovо-ягідних вин. У цей же період починається другий етап досліджень технології виробництва сидру в СРСР - вивчення хімічного складу сировини та її трансформація при технологічних операціях виробництва, виведення спеціальних рас дріжджів та яблучно-молочнокислих бактерій для використання в плодovо-ягідному виноробстві, розкриття причин та механізмів виникнення помутнінь та хвороб вин, розробка прийомів лікування та стабілізації вин, та технологічних схем виробництва ігристого сидру.

Однак, досліджень, спрямованих на селекцію та культивування спеціальних сортів яблук для використання їх у виробництві сидру та кальвадосу в Україні так і не було проведено. В 1985 р., у зв'язку з антиалкогольною кампанією, виробництво кріплених плодovо-ягідних вин та сидру було припинено. На сьогоднішній день асортимент плодovо-ягідних вин України складається з кріплених - на 97,13% десертних – на 2,07 %, напівсолодких – на 0,8 % .



мал. 1.1. Загальний об'єм продажів сидрів, млн. л., 2015-2020рр.

Відродження виробництва сидру в Україні починається у 2008 році, коли компанія "Роял Фрут Гарден" вирішує розвивати новий напрямок та виводить на ринок України продукт Royal fruit (нині Cidre Royal). За наступні вісім років увімкнулися інші виробники та з'явилися нові бренди - Somersby (Carlsberg Ukraine), APPS ("Нові продукти"), Ciber ("Оболонь"), Ranetti ("Олімп"), Zonk! (Зонк!), Cidre Stella Artois (AB InBev) та ін.



Источник: По данным Государственной службы статистики Украины, ОРСГ (Шувар), оценка Pro-Consulting

мал. 1.2. Врожай яблук в Україні з 2017-2019рр. млн. тон.

Європейська асоціація сидру та фруктових вин у своєму огляді за 2015 рік оцінювала реалізацію сидру в Україні на рівні 7,7 млн л за рік (за їхніми даними, у 2014 році ця цифра становила 5,4 млн л). Тоді споживання на одного українця складало 0,2 л на рік. З 2015 по 2020 рік приріст ринку становив уже 25% і споживання на одну особу склало 0,75 л. За рейтингом найшвидше ринків сидру в Європі - Україна посідає четверте місце в Європі після Молдови, Македонії та Словенії [4].

Британська компанія Weston's Cider підготувала звіт про те, як змінився британський — найбільший у світі ринок сидру в 2020 році 60% продажів складають яблучні сидри, 35% — фруктово-ягідні, 5% — пуаре.

За оцінками аналітиків, найактивніше зростання показали два види сидру - каламутний і рожевий. Частка каламутного сидру за вартістю зросла з 3,5% до 5,9%, а частка рожевого — з 0,7% до 3,2%. При цьому продаж каламутного сидру зріс на 104,1%, а рожевого — на 481,3%.

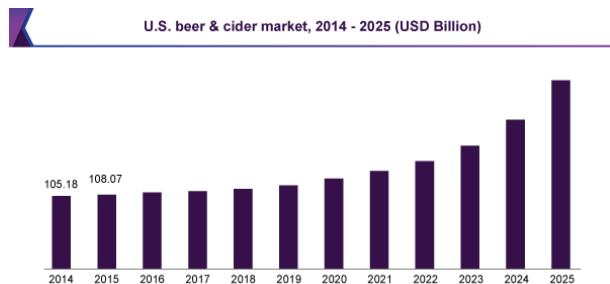
Частка крафтових сидрів на ринку зросла із 12 до 14 відсотків. При цьому скоротилася частка низькоцінового сегмента — з 18 до 14 відсотків. На частку так званого «білого» сидру, дешевого і міцного напою з відходів виробництва, припадає лише 4 відсотки, пов'язане з активним впровадженням у домашнє споживання — 6,4% британців купують додому такі напої, 3,2% покупців купують лише слабо- і безалкогольні сидри і не купують звичайні, що підкреслює важливість цієї категорії для виробників.

У 2020 році сукупний обсяг споживання сидру на десяти основних ринках сидру скоротився на 16% у зв'язку з пандемією. На Британію припадає 34% загального споживання сидру у світі. На другому місці йде ПАР, де було продано 273 млн. літрів, на третьому - США (186 млн.). Також до десятки увійшли Австралія, Іспанія, Канада, Німеччина, Ірландія та Франція [5].

Схожа ситуація за інтересом до виробництва крафтового сидру є й у виробників США [6]. Виявляється тенденція споживачів до зниження споживання міцних напоїв та пива та збільшення споживання сидрів, при цьому інтерес до вина залишається на тому ж рівні. Як відзначають американські виробники, у них є дефіцит спеціальних сидрових сортів яблук, які відповідають наступним якостям — «Ці спеціальні сорти виробляють сік з одним або декількома біохімічними властивостями, які полегшують виробництво високоякісного твердого сидру, включаючи високий вміст цукру та кислоти, вміст фенольних сполук посилює «відчуття в роті» та сприяє

стабільності під час зберігання, а також добрий смак, який зберігається протягом усього терміну зберігання.

В даний час пошук яблук спеціального сорту для сидру є серйозною проблемою для виробників сидру в США (Pashow and Mahr, 2018) [5]. Більшість виробленого сидру у Сполучених Штатах виготовляється з імпортного концентрату яблучного соку.



Мал. 1.3. Виробництво сидру в США з 2014 по 2015рр.

У нашій країні за останні роки зріс інтерес до виробництва сидру від приватних виноробень, пивоварів та ін. Враховуючи фактори родючих земель, найкращих у Європі, та помірного клімату, а також обсяг вирощуваних яблук на рік, близько 1,1 – 1,2 мільйона тонн, де приблизно 70% припадає на приватні господарства – ринок сидру буде й надалі зростати, представляючи нові види українського продукту.

#### Сидр: Визначення

Одне з давніх питань, яке залишається невирішеним у сидровій спільноті, - це питання правильного визначення сидру. Спочатку я напишу тут відповідь на питання «Що таке сидр?», яку дала Європейська асоціація сидру та фруктових вин (AICV) у своєму документі «Європейські тенденції сидру 2021»:

Сидр - це алкогольний напій, отриманий тільки шляхом повного або часткового бродіння: соку свіжих яблук, або відновленого соку концентрату, виготовленого з яблучного соку, або суміші соку свіжих яблук та відновленого соку концентрату, виготовленого з яблучного соку

Продукт повинен мати загальний вміст алкоголю в межах від 1,2% до менш ніж 8,5% об'ємних одиниць (ABV), і повинен зберігати характер

збродженого яблучного соку. Додавання дистильованого спирту до сидру заборонено.

#### Сучасне виробництво сидру

Наприкінці 1980-х років народився сучасний сидр: поряд із традиційними сидрами почали виробляти сидри, що містять сік та ароматизатори. Промисловість називає їх «ароматизованими сидрами», і вони можуть містити, окрім яблучної основи, такі інгредієнти, як сік інших фруктів, екстракти, ароматизатори тощо. Асортимент напоїв, які мають назву сидр (або його еквівалент іншими мовами), величезний. З одного боку, ми бачимо невеликих виробників, які вирощують власні яблука, вичавлюють з них сік і виготовляють сидр з природного бродіння цього соку без жодних інших добавок.

З іншого боку, ми бачимо великі багатонаціональні промислові підприємства, які виробляють сидр типу «алкопоп» з води, цукру, глюкозного сиропу, імпортного концентрату яблучного соку, хімічних ароматизаторів і добавок, але часто взагалі без свіжих яблук.

На сайті одного з таких виробників зазначено: «*Rekorderlig* виготовляється шляхом поєднання найчистішої шведської джерельної води з дикими та екзотичними фруктами», що є досить парадоксальним, коли ми знаємо, що ні вода, ні дикі та екзотичні фрукти не є інгредієнтами традиційного сидру [7].

У деяких країнах (але не у всіх) ці два очевидно дуже різні продукти, сидр типу «алкопоп» і справжній сидр, можна побачити на полицях одного і того ж магазину під однією назвою: сидр.

Така абсурдна ситуація стала можливою завдяки надзвичайно слабкому регулюванню в країнах, де лобіювання з боку великих компаній могло сприяти пом'якшенню правил.

Той факт, що вони мають однакову назву, вводить в оману покупців, яким може бути важко зрозуміти, що саме вони купують. Звичайно, все було б простіше, якби сидр мав такий самий міжнародний статус, як вино, яке має

досить загальноприйняте визначення в усьому світі - всім зрозуміло, що зброджена суміш води, цукру, виноградного концентрату та інших хімічних речовин не може продаватися як червоне або біле вино ніде на нашій планеті. Такі напої існують, але вони мають іншу назву.

#### Класифікація сидру

У відповідь на цю ситуацію дрібні виробники сидру намагаються відрізнити свій продукт від деяких промислових пропозицій. Один із способів зробити це - додати до слова «сидр» уточнювальне слово. Дехто говорить про фермерський сидр, традиційний сидр, справжній сидр або крафтовий сидр.

Спробуємо розібратися, що насправді означають ці визначення:

Фермерський сидр повинен бути фермерським, тобто виготовлений з яблук, вирощених на фермі (або поблизу), і вся діяльність з виготовлення сидру також здійснюється на фермі виробника.

Традиційний сидр повинен поважати традиції регіону, де він виробляється. Це в основному, стосується вибору сортів яблук, процесу виготовлення сидру та стилю.

Справжній сидр повинен бути продуктом бродіння суслу (незбродженого соку), отриманого зі свіжозмелених і віджатих яблук, з мінімальною кількістю домішок або інших інгредієнтів. Отже, це в основному питання інгредієнтів.

Крафтовий сидр можна розглядати як протилежність промислового сидру, виготовленому в невеликих масштабах ремісником. Але в більш строгому сенсі крафтовий сидр може включати в себе всі інші попередні ознаки і визначатися як справжній сидр, виготовлений на фермі з дотриманням місцевих традицій.

Чи справді це «крафтовий» сидр?

Якими б гарними не були ці визначення, залишається питання, де ми проводимо межу. Деякі великі виробники твердо переконані, що вони також виробляють крафтовий сидр, навіть якщо вони сильно оцукровують (додають цукор) і використовують концентрат яблучного соку в своєму процесі.

Потім вони викрадають слово «крафт» і використовують його в маркетингу свого продукту з буколічними зображеннями фруктових садів, які змушують покупців повірити, що вони купують щось інше, ніж насправді є продукт. Справа в тому, що, на жаль, ці класифікації вже нічого не означають, коли вони з'являються на етикетці пляшки сидру.

Слід сказати, що це питання визначення крафту не є унікальним для сидру. Нещодавно я читав про таку ж проблему щодо дистильованих спиртних напоїв:

Більше того, оскільки в більшості країн немає чіткого юридичного визначення «ремесла», а також пов'язаних з ним понять, великі бренди часто вдаються до маркетингу своїх (масових) продуктів як «ремесла» (Джонні Вокер), «ручної роботи» (Джим Бім). ), «ручна робота» (горілка Тіто) тощо.

Зважаючи на це, для цілей цієї книги, оскільки я не можу знайти кращого визначення, я все ж називатиму сидр, який викликає наш інтерес, назвою крафтовий сидр. Звичайно, це не ідеальне рішення, оскільки багато людей мають дуже різні уявлення про значення цього терміну.

Зі свого боку, я бачу це як протилежність промисловому сидру. Отже, виникає питання масштабу виробництва (крафтовий сидр зазвичай виготовляється невеликими партіями), але також, коли виготовлення сидру стає більш схожим на процес, який повторюється для створення точно такої ж партії продукту за партією, воно втрачає хитру сторону цього.

Я б не вважав крафтом виробника сидру, який систематично очищає та/або розбавляє свій сидр або використовує масові соки чи концентрати, тому що я вважаю, що крафтові виробники сидру повинні знати свою сировину (яблука), звідки вони походять. і як їх вирощували, і працювати, щоб виробляти найкращий можливий продукт, поважаючи яблука, які вони мають. Я закінчу це думками двох моїх хороших друзів.

Том Олівер, відомий виробник сидру з Херефордширу, одного разу сказав: «Румісний виробник сидру бере участь у кожному етапі процесу та



може відповісти на будь-яке запитання щодо сидру», до чого він також додав, що «він отримує свої руки». брудний». У тому ж порядку ідей Марк Глеонек написав у своєму блозі:

Сидр — продукт фруктового саду.

Сидр – це робота виробника сидру.

Сидр є культурним маркером [8].

#### Висновки.

Таким чином за останні роки інтерес до виробництва сидру в Україні значно зріс. Сьогодні на українських полицях присутні як сидри країн засновників цього напою, так і українських виробників - як великих так і крафтових, але ж співвідношення між виробниками, великими і крафтовими не на користь останніх, тому перспективним є розвиток саме крафтового виробництва сидрі в Україні.

#### 1.1.2. Вибір сировини для виробництва сидрів

У європейських регіонах, відомих своєю давньою історією виробництва сидру, протягом кількох століть селекціонувалися сорти яблук та груш. У сучасних каталогах перераховано кількість сортів сидру:

- 160 сортів у Англії;
- 300 у Франції;
- 400 в Іспанії.

Класифікація французьких сидрів:

- 3 idre doux - вміст алкоголю: 1,5-3%; органолептичні характеристики – солодкий, без кислоти;
- 3 idre brut - вміст алкоголю: 4,5-6%; органолептичні властивості - бріют, різкий, кислий, таніновий;

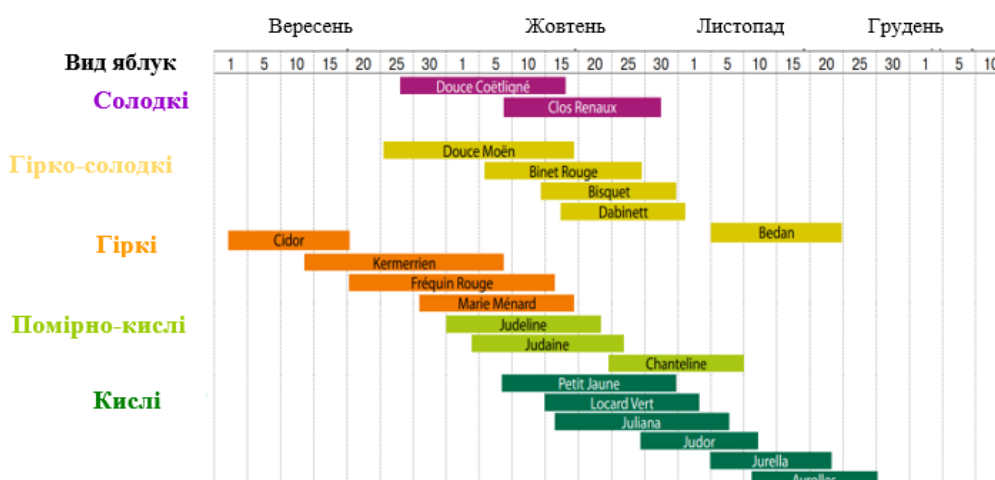
- з idre tradition - вміст алкоголю перевищує 4,5%; органолептичні характеристики – різкий аромат яблука, що перезріло, потужний, насичений яблучний смак.

За даними інституту енології Шампані (ІОС) енолог П'єр-Ів Бурнеріа систематизував дані щодо вибору сировини для приготування сидру у Франції, що може краще передбачати та задовольняти вимоги своїх клієнтів, забезпечуючи, щоб винний ландшафт залишався яскравим і привабливим протягом багатьох років [9].

Таблиця 1.1. Масова концентрація, г/л, фенольних речовин та кислот у спеціальних технічних сортах яблук для виробництва сидру.

| Вид яблук     | Титровані кислоти | Фенольні речовини / таніни |
|---------------|-------------------|----------------------------|
| Солодкі       | <4                | <2                         |
| Гірко-солодкі | <4                | 2–3                        |
| Гіркі         | <4                | >3                         |
| Помірно-кислі | 4–6               | <2                         |
| Кислі         | >6                | <2                         |
| Гірко-кислі   | >6                | >3                         |
| Гірко-кислі   | >6                | >3                         |

Масова концентрація титрованих кислот виражена в еквіваленті яблучної кислоти, фенольних речовин – в еквіваленті галодубільної кислоти (таніна).



Мал. 1.4. Французькі спеціальні сорти яблук для виробництва сидрів(термін дозрівання)

Таблиця 1.2. Співвідношення видів яблук, %, у сумішах для одержання чотирьох видів сидру (вміст залишкового цукру – близько 30 г/л)

| Вид яблук     | Французький стандарт | Кислий сидр | Гіркий сидр | Солодкий сидр |
|---------------|----------------------|-------------|-------------|---------------|
| Кислі         | 10                   | 40          | 10          | 10            |
| Солодкі       | 40                   | 40          | 10          | 60            |
| Гірко-солодкі | 40                   | 20          | 30          | 30            |
| Гіркі         | 10                   | 0           | 40          | 0             |

Класичний сидр роблять із кількох сортів яблук, щоб досягти балансу цукрів, кислот та танінів. Відповідно до термінів дозрівання технічних сортів яблук французькі сидроделі за один сезон можуть скуповувати кілька видів сидрів. Але всі виробники відзначають дефіцит таких сортів. Тому все більше використовують столові або десертні сорти, які призначені для вживання у сирому вигляді або для виробництва соків. Як зазначає енолог П'єр-Ів Бурнеріа, з усього різноманіття найбільш поширені сорти - "боскоп", "бребурн", "шантеклер", "пепін помаранчевий", "коксу", "фуджі", "голден", "ханікрисп" ("медовий хрускіт") та ін.

У дослідній станції помології ім. Л.П. Симиренко ІС НААН України, кандидатом наук В.В. Волошиною було проведено дослідження на основі 1280 сортів яблук, з яких було виділено 57 сортів яблук різного періоду дозрівання.

Таблиця 1.3. Загальна таблиця сортів яблук по періодам дозрівання

| Літні           | Осінні               | Зимові                  |
|-----------------|----------------------|-------------------------|
| Папірування (к) | Слава переможцям (к) | Айдаред (к)             |
| Алка            | Влада,               | Ровесник Гагаріна       |
| Боровинка       | Поділу               | Білоруське солодке      |
| Весна           | Мліївка осіння       | Благодать               |
| Вільямс Прайд   | Пепинка золотиста    | Бреберн                 |
| Донешта         | ВМ 41497             | Внучка                  |
| Женева Єрлі     |                      | Гала Маст               |
| Катя            |                      | Гетьманське             |
| Мелба           |                      | Глостер                 |
| Мюрей           |                      | Голден Делішес Рейндерс |
| Налив білий     |                      | Городищенський          |
| Оригінальне     |                      | Даринка                 |
| Редфрі          |                      | Джонаголд               |

|                   |  |                    |
|-------------------|--|--------------------|
| Ренетне мліївське |  | Джонавелд          |
| Ромус-1           |  | Імрус              |
| Старк Ерлієст     |  | Любава             |
|                   |  | Мавка              |
|                   |  | Світ               |
|                   |  | Мліївське десертне |
|                   |  | Пінова             |
|                   |  | Полум'яне          |
|                   |  | Ренет млієвський   |
|                   |  | Ренет Симиренко    |
|                   |  | Росавка            |
|                   |  | Сапфір             |
|                   |  | Світланок Млієва   |
|                   |  | Симиренкоць        |
|                   |  | Флоріна            |
|                   |  | Чемпіон            |
|                   |  | Ювілейне МІС       |
|                   |  | Red cort           |

– Літні: Папірування (к), Алка, Боровинка, Весна, Вільямс Прайд, Донешта, Женева Еарлі, Катя, Мелба, Мюрей, Налив білий, Оригінальне, Редфрі, Ренетне млієвське, Ромус-1, Старк Ерлієст;

– осінні: Слава переможцям (к), Влада, ВМ 41497, Деличія, Мліївчанка осіння, Пеппинка золотиста;

– зимові: Айдаред (к), Ровесник Гагаріна, Білоруське солодке, Благодать, Бреберн, Онучка, Гала Маст, Гетьманське, Глостер, Голден Делішес Рейндерс, Городищенське, Даринка, Джонаголд, Джонавелд, Імрус, Любава, Мавка, Пінова, Полум'яне, Ренет Млієвський, Ренет Симиренко, Росавка, Сапфір, Світланок Млієва, Симиренкоць, Флоріна, Чемпіон, Ювілейне МІС, Red cort.

Рекомендовані сорти.

Для переробки на соки придатні сорти, у яких помірна кислотність та підвищена цукристість, а співвідношення цукру та кислоти не менше 15.

За цукрово-кислотним індексом виділилися сорти - Вільямс Прайд (30,3), Алка (30,0), Мюрей (28,0), Білоруське солодке (27,1), Редфрі (25,4), Весна (24,0), Ромус-1 (23,9), Катя (21,9).

Дегустаційна оцінка яблучних сортових соків показала, що найкращими смаковими властивостями відзначилися соки з плодів сортів: 9,8 бала – Слава переможцям, Пеппинка золотиста, Світ, Ел . гібридна форма №1 (Дебют), Ел.

гібридна форма №2 (Либідь); 9,7 бали – Гетьманське, Ел. гібридна форма №3; 9,6 бала – Айдаред та Флоріна. В інших досліджуваних сортів дегустаційні оцінки варіювали від 8,0 до 9,2 бала. У всіх вищезгаданих сортів та Елітних гібридних форм вихід соку був не нижче 60%.

Встановлено, що найкращими сортами яблук для виробництва соків є: Слава переможцям, Пепінка золотиста, Світ, Ел. гібридна форма №1 (Дебют), Ел. гібридна форма №2 (Либідь), Гетьманське, Ел. гібридна форма №3, Айдаред, Флоріна, Гала Маст, Джонавелд, Делічія, Полум'яне, Росавка, Ювілейне МІС, Вільямс Прайд, Глостер, Білоруське солодке, Голден Делішес Рейндерс, Катя.

Для виробництва компотів рекомендуються яблука літніх та осінніх сортів із невеликою кислотністю (близько 0,4%) із міцною м'якоттю, щоб не розварювалася при стерилізації.

Серед досліджуваних сортів кращими для компотів є: Редфрі, Катя, Весна, Мюрей, Слава переможцям, Пепинка золотиста, Ромус-1. Плоди цих сортів відрізнялися міцною м'якоттю, і навіть кислотністю близько 0,4%.

Для виробництва високоякісного пюре використовують яблука з ніжною м'якоттю, добре вираженим ароматом, вмістом у %: сухих розчинних речовин – не менше 12,8, пектинових речовин – 0,8, титрованих кислот – 0,5 – 1. Цукрово-кислотний індекс має становити 10 - 20. У готовому пюре має бути не менше 11% сухих розчинних речовин.

Враховуючи біохімічний аналіз яблук, для виготовлення високоякісного пюре найкращими є сорти: Ренет Симиренко, Симиренкоць, Айдаред, Сапфір, Онучка, Мавка, Гала Маст, Імрус, Світланок Млієва, Мліївське десертне, Ренет Млієвський.

Повидло високої якості отримують зі свіжого пюре, але це можливо в літній та осінній періоди – під час збирання врожаю. ), цукру (щонайменше 60%), загальна кислотність (0,2 – 1%). Вміст антисептиків допускається: сірчистої кислоти не більше 0,01%, бензойної – 0,07%, сорбінової – 0,05%.

Для виробництва високоякісного яблучного сидру оптимальною пропорцією є: 20% – гірко-солодкі; 20% – гірко-кислі; плоди дрібноплідних форм різних видів яблуні (креби, китайки, ранетки), які відрізняються значно більш високим вмістом таніну, ніж звичайні сортові яблука. (Осінній).

Висновки.

Таким чином, у Франції є своя класифікація технічних сортів яблук, які притаманні саме для приготування сидру, і котрих немає в Україні.

Було проведено дослідження щодо можливості використання сортів яблук вітчизняної селекції для виробництва українських сидрів.

### **1.1.3 Хімічний склад яблук**

В Англії, Франції, Іспанії та інших регіонах з давніми традиціями сидру фруктові сади навмисно висаджували сортами, які використовувалися лише для бродіння. Насправді у Сполученому Королівстві майже половина землі, засадженої яблуневими садами, призначена виключно для виробництва сидру. У Північній Америці багато яблук, які використовуються для виробництва сидру, походять зі свіжих або перероблених сортів, які вже не є прибутковими або непридатними для продажу через те, що вони надто маленькі, погано забарвлені чи косметично недосконалі.

Сорти, відібрані для виробництва сидру, можуть мати дещо відмінний генетичний родовід від сортів, переважно відібраних для споживання. Однак термін «яблука з сидром» може не стосуватися окремих ліній чи кладів. Потрібна додаткова робота, щоб зрозуміти, чи сорти сидру мають генетичні маркери для ознак, таких як поліфенол і концентрація кислоти, які однозначно відрізняються від «кулінарних» сортів. Незважаючи на те, що підвищений вміст таніну та кислоти має генетичну основу, на ці характеристики впливає взаємодія генотипу × середовища.

Існує кілька систем класифікації, які використовують специфічну термінологію для класифікації яблук. Найвідомішою в англomовних регіонах є

система дослідницької станції Лонг Ештон (LARS), запроваджена на початку 20 століття в Англії (Таблиця 1.4) [10]. Класифікація LARS поділяє яблука на чотири категорії на основі концентрації таніну (як визначено методом титрування перманганатом Льовенталя) і титрованої кислотності. У Франції та Іспанії є системи класифікації, які поділяють яблука для сидру на шість категорій на основі концентрації таніну та кислотності, але ці шкали рідко використовуються на міжнародному рівні. Яблука, вирощені для свіжого ринку («десертні яблука», а також можуть включати кулінарні сорти, вирощені для випікання, наприклад «розсада Брамлі») або переробки (наприклад, для соку, соусу та начинки для пирогів), зазвичай належать до «солодких» і «різкі» категорії. У традиційних європейських сидрах принаймні 20% яблучної суміші містить специфічні для сидру «гірко-солодкі» або «гірко-гострі» яблука, а решта складається з «солодких» і «гострих» сортів.

Таблиця 1.4. Системи класифікації, що використовуються для розрізнення яблук на основі концентрації таніну та яблучної кислоти [10]

| Apple classification                          | Tannin (g/L) | Malic acid (g/L) |
|-----------------------------------------------|--------------|------------------|
| English system (Long Ashton Research Station) |              |                  |
| Sharp                                         | <2           | >4.5             |
| Sweet                                         | <2           | <4.5             |
| Bittersweet                                   | >2           | <4.5             |
| Bittersharp                                   | >2           | >4.5             |
| French system                                 |              |                  |
| Douce (sweet)                                 | <2           | <4.5             |
| Acidulée (sub-acidic)                         | <2           | 4.5–6.75         |
| Aigre (sharp)                                 | <2           | >6.75            |
| Douce amère (bittersweet)                     | 2–3          | <4.5             |
| Amère (bitter)                                | >3           | <4.5             |
| Aigre amère (bittersharp)                     | >3           | >6.75            |
| Spanish system                                |              |                  |
| KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1                     |              | Арк.             |
|                                               |              | 24               |

| Apple classification                  | Tannin (g/L) | Malic acid (g/L) |
|---------------------------------------|--------------|------------------|
| Dulce (sweet)                         | <1.45        | <4.85            |
| Semiácido (semi-acidic)               | <1.45        | 4.85–6.56        |
| Ácido (acidic)                        | <1.45        | >6.56            |
| Dulce-amargo (bittersweet)            | >1.45        | <4.85            |
| Amargo-semiácido (bitter semi-acidic) | >1.45        | 4.85–6.56        |
| Amargo-ácido (bitter acidic)          | >1.45        | >6.56            |

Хоча концентрація таніну, кислоти та цукру є найпоширенішими ознаками, які використовуються для класифікації яблук для сидру, інші важливі фізико-хімічні властивості включають: вихід соку за масою, концентрацію пектину, дріжджовий засвоюваний азот (YAN) і леткі ароматичні сполуки (VAC). На відміну від яблук, які вирощують для продажу у свіжому вигляді, для виробництва сидру менш важливі такі ознаки, як: колір шкірки, розмір плодів і косметичні дефекти. З точки зору садівництва, врожайність, схильність до дворічного плодоношення, передчасне опадання плодів, терміни цвітіння та збору врожаю, вимоги до холоду взимку, чутливість до теплового стресу та сонячних опіків, а також стійкість до хвороб є дуже важливими характеристиками для сортів яблук, які вирощуються для виробництва сидру.

#### Поліфеноли та дубильні речовини

Яблука є багатим джерелом поліфенолів, що становить 22% від загальної кількості поліфенолів, споживаних у середньому американці. У Європі вони становлять від 4% до 12% від загальної кількості харчових поліфенолів, залежно від регіону. У сидру поліфеноли надають важливих властивостей смаку, текстури та кольору. Для кількісного визначення концентрації поліфенолів у фруктових соках і напоях зазвичай використовуються кілька аналізів, наприклад метод Фоліна-Чокальтеу, титрування перманганатом Льовенталя, реакція з диметиламінокоричним альдегідом і осадження бичачої сироватки. Однак різноманітні робочі діапазони, точність, обмеження та можливості виявлення різних класів поліфенолів роблять вибір методів досить



різноманітним серед дослідницьких та аналітичних лабораторій. Як визначено методом Фоліна-Чокальтеу, загальна концентрація поліфенолів може коливатися від 70 до 8000 мг еквівалентів галової кислоти/л в яблучному соку (табл. 1.5). Однак більшість сортів мають концентрацію менше 1600 мг/л, що подібно до порогового значення 2000 мг/л, отриманого з методу титрування перманганатом Льовенталя, який використовується для визначення «гірких» яблук відповідно до системи класифікації LARS. Флаван-3-оли є основним класом поліфенолів, які впливають на органолептичні властивості сидру, і зазвичай є найбільш поширеними. Полімери субодиниць флаван-3-олу, які називаються «конденсованими танінами», надають сидру бажаного гіркого смаку та терпкого смаку. Колір більшості сидру в основному пояснюється окисненням флаван-3-олів, хлорогенової кислоти та флоридину поліфенолоксидазою. Яблука з червоною або рожевою м'якоттю мають тканини кори, багаті антоціанами, які можуть виробляти сидр рожевого кольору, популярність якого останнім часом зростає. Антоціани шкірки майже не забарвлюють сік, за винятком рідкісних випадків. Хоча гідроксикоричні кислоти можуть надавати бажані аромати та смак, як, наприклад, у високо цінованого сорту «Кінгстон Блек», високі концентрації гідроксикоричних кислот можуть сповільнювати швидкість бродіння та впливати на ароматичні властивості готового сидру. Крім того, деякі гідроксикоричні кислоти є попередниками летких сполук етилфенолу, що виробляються *Brettanomyces bruxellensis*, з ароматами «скотного двору» або «шкіри», які часто вважаються «недоліками», але характерні для деяких стилів виготовлення сидру.

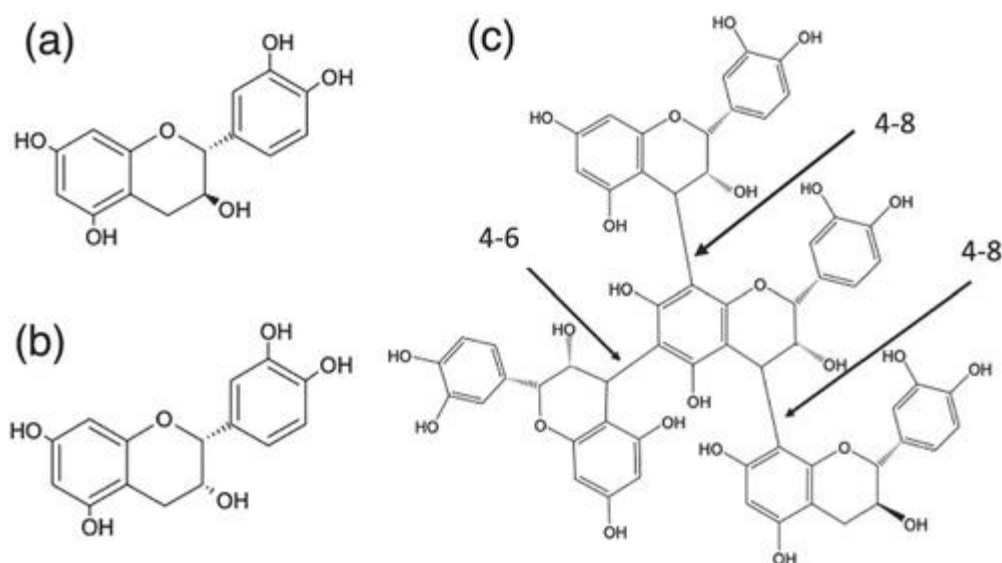
Таблиця 1.5. Діапазон компонентів соку з 442 генотипів яблук, вирощених у відділі генетичних ресурсів рослин Департаменту сільського господарства США в Женеві, Нью-Йорк [10].

| Параметр                                                    | Середній | мінімум | Максимум |
|-------------------------------------------------------------|----------|---------|----------|
| Загальна концентрація поліфенолу (г екв. галової кислоти/л) | 1.3      | 0,1     | 8        |
| Титрована кислотність (г екв. яблучної кислоти/л)           | 5.7      | 0,7     | 29.5     |
| <i>KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1</i>                            |          |         |          |
|                                                             |          |         |          |

Арк.

| Параметр                                       | Середній | мінімум | Максимум |
|------------------------------------------------|----------|---------|----------|
| pH                                             | 3.8      | 1.6     | 6.3      |
| Концентрація розчинних твердих речовин (°Brix) | 13       | 4.1     | 26.1     |
| Сахароза (г/л)                                 | 43.5     | 0,0075  | 324.9    |
| Фруктоза (г/л)                                 | 69       | 6       | 358,8    |
| Глюкоза (г/л)                                  | 21       | 0,0024  | 164.7    |
| Сорбіт (г/л)                                   | 8.9      | 0,44    | 100,7    |

Дубильні речовини являють собою різноманітну групу молекул, які визначаються як водорозчинні фенольні сполуки, які осідають алкалоїди, желатин та інші білки. Вони створюють смакові відчуття в сидру, зв'язуючись із білками слини та осаджуючи їх із розчину. Це зменшує змащувальні властивості слини, створюючи відчуття «сухості» через збільшення коефіцієнта тертя в роті. У яблуках мономерні флаван-3-олу катехіну та епікатехіну полімеризуються з ініціаторами катехіну та одиницями подовження епікатехіну з утворенням проціанідинів, також відомих як конденсовані таніни (рис. 1.5). Гідролізовані таніни не містяться у фруктах яблук, але є основним класом танінів у дерев'яних бочках, клепах або трісках, які можуть додавати ці екзогенні таніни до сидру під час виробництва.



Мал. 1.5. Молекулярні структури (а) катехіну, (б) епікатехіну та (в) проціанідину (конденсованого таніну) з ініціатором катехіну та трьома

одинацями елонгації епікатехіну з 4–6 та 4–8 зв'язками між одинацями. Ці фенольні сполуки мають важливі органолептичні властивості для кустарного сидру, надаючи гіркоту та терпкість [10].

Усі яблука містять катехіни, епікатехіни та їхні полімери в шкірці та м'якоті, але вони зазвичай у дуже низьких концентраціях у комерційних свіжих і переробних сортах. Концентрації флаван-3-олу в соку зі свіжих і перероблених сортів зазвичай становлять менше 100 мг/л, тоді як у специфічних для сидру концентраціях флаван-3-олу в соку часто перевищує 2000 мг/л. Будучи мономерами та полімерами, коротше чотирьох одиниць подовження, епікатехіни та катехіни мають гіркий смак. Довші полімери проціанідину не мають смаку чи аромату, але більш реактивні з білками та надають сидру терпкість. Середній ступінь полімеризації проціанідину варіюється серед сортів яблук, що дає чіткі органолептичні відчуття гіркоти та терпкості, від двох до максимум приблизно 70 субодиниць в яблуках. Крім того, проціанідини можуть мати 4–8 або 4–6 вуглецевих зв'язків між одинацями подовження, що значно розширює кількість потенційних структур, які можуть мати ці сполуки (рис. 1.5). У яблуках переважає 4–8 вуглецевий зв'язок.

Більшість синтезу флаван-3-олу відбувається під час фази поділу клітин росту плодів у яблук, приблизно в перші 6 тижнів після цвітіння. Після поділу клітин мономерні флаван-3-олу полімеризуються та збільшують середню довжину полімеру протягом решти вегетаційного періоду. Концентрації поліфенол-синтезуючих ферментів є найбільшими в молодих плодах, включаючи фенілаланін-аміак-ліазу, халкон-синтазу та дигідрофлавонол-редуктазу. Відомо, що синтез антоціанів і флавонолів посилюється під впливом ультрафіолетового світла, особливо під час дозрівання плодів, але на синтез флаван-3-олу на початку сезону, здається, це не сильно впливає. З цих причин концентрація таніну є відносно стабільною під час дозрівання плодів, що не дає переваги ранньому чи пізньому збору врожаю для оптимізації їх концентрації;

однак кількість поліфенолів може збільшуватися у фруктах, що зберігаються, що, швидше за все, більше пов'язано з втратою води, ніж із виробництвом *de novo*.

Фактори, що впливають на розвиток та накопичення таніну в яблуках, недостатньо вивчені. Було виявлено, що концентрація таніну в яблуках з одного дерева різко змінюється в залежності від періоду вегетації. Наприклад, дослідження концентрації таніну в соках «Dabinett» і «Tremlett's Bitter» протягом 10-річного періоду в Лонг-Ештоні, Англія, показало, що концентрація таніну коливалася на  $\pm 50\%$  протягом року. Дослідження, проведене в прибережних і східних районах Вашингтона, виявило  $\pm 25\%$  коливання протягом 4 років у дослідженні яблук із сидром з високим вмістом таніну. Насправді, в останньому дослідженні відмінності між роками вплинули на концентрацію таніну в яблуках більше, ніж географічний регіон, де вирощувалися фрукти. Екологічні та сезонні коливання ускладнюються відсутністю розуміння того, як управління садівництвом, наприклад дизайн саду, управління поживними речовинами, відстань між деревами, навантаження на врожай і обрізка, можуть вплинути на концентрацію поліфенолів у сидрових яблуках.

#### Азот і YAN (азот, засвоюваний дріжджами)

Роль азоту в метаболізмі рослин і управління ним у виробництві свіжих яблук добре вивчена. Яблуні використовують накопичені запаси азоту для підтримки цвітіння, зав'язування плодів і вегетативного росту на початку сезону. Невдовзі після зав'язування плодів яблуні отримують азот із ґрунту та/або позакореневого внесення добрив. Як наземне, так і позакореневе внесення азотних добрив є загальноприйнятою практикою управління для підтримки достатнього вмісту азоту в комерційних яблуневих садах. Азот важливий для підтримки росту пагонів у молодих яблунь. Для дорослих яблунь обмежений азот часто зменшує розмір плодів, урожайність і концентрацію розчинних твердих речовин. І навпаки, надмірне внесення азоту корелювало зі

зменшенням червоного та збільшенням зеленого забарвлення яблук, зниженням твердості м'якоті та погіршенням якості плодів після тривалого зберігання. Для свіжих товарних і переробних сортів вважається достатньою загальна концентрація азоту в листі (якщо кінцевий ріст пагонів припиниться) від 2,2% до 2,4%. На даний момент немає вказівок щодо внесення азотних добрив для виробництва сидрового яблука, але цілі, розроблені для переробки сортів, ймовірно, будуть задовільними.

Багато параметрів якості фруктів, пов'язаних з азотом, наприклад колір шкірки та твердість кори, не є важливими факторами для виготовлення сидру; навпаки, підвищення концентрації фруктового азоту в яблуках для сидру може бути корисним для бродіння сидру. YAN, що складається із сполук азоту, метаболізованих дріжджами *Saccharomyces cerevisiae* для поділу та росту клітин під час спиртового бродіння, зазвичай є обмежуючим фактором швидкості бродіння. Концентрація YAN також може впливати на виробництво як бажаних, так і небажаних ароматичних вторинних метаболітів.

Цільова концентрація YAN для бродіння сидру точно не встановлена; однак останні дослідження показали, що яблучний сік часто має дефіцит YAN, відповідно до стандартів, розроблених для виноробної промисловості. Поточна практика виноробства часто вказує 140 мг/л YAN як мінімальну концентрацію для успішного завершення більшості бродінь і рекомендує діапазон від 200 до 350 мг/л YAN залежно від початкової концентрації цукру, штаму дріжджів і стилю вина. Яблука зазвичай мають концентрацію YAN нижче 100 мг/л. Дослідження 12 сортів, вирощених у Вірджинії протягом двох сезонів вегетації, виявило середню концентрацію YAN 59 мг/л. Збільшення навантаження на врожай показало сильний негативний вплив на концентрацію YAN.

YAN складається з вільного аміноазоту (FAN), іонів амонію та деяких коротких олігопептидів. На відміну від винограду, який містить змінну, але велику частку ЯН у вигляді аміаку, переважна більшість YAN у плодах яблук складається з FAN. Амінокислотний склад варіюється в залежності від сорту,

але аспарагін, як правило, найбільш поширений. Однак аміак переважно утилізується та швидше метаболізується *S. cerevisiae*, ніж органічні сполуки азоту.

#### Синтез азоту та поліфенолів

Дубильні речовини забезпечують захист як від травоядних комах, так і від ссавців. Через захисну роль, яку таніни відіграють у відлякуванні травоядних тварин, було припущено, що синтез таніну збільшується для забезпечення додаткового захисту білків, коли ресурси азоту обмежені. У дослідженні Lea та Beech (1978) 3-річні яблуні «Dabinett» у горщиках із піском або удобрювали азотом, або залишали без удобрення як контроль протягом одного сезону вегетації. Вміст поліфенолів у соку контрольних дерев був на 17% більшим, ніж у соку дерев, які отримували азотні добрива; однак урожайність була знижена на 35%, і, як повідомлялося, дерева мали видимі ознаки дефіциту азоту. Таким чином, беручи до уваги як вміст поліфенолу, так і врожайність, загальне виробництво поліфенолу на дерево було зменшено на 25% у контрольній обробці порівняно з удобреними деревами. Однак низка наступних однорічних і багаторічних польових досліджень не виявили, що азотні добрива, коли вони вносяться в комерційно рекомендованих дозах, не впливають на концентрацію поліфенолів у сидрових яблуках. Незрозуміло, чи існує вищий поріг, при якому біосинтез поліфенолів може бути порушений.

#### Вуглеводи

Цукор, який може бродити в яблуках, є основою для виробництва етанолу та вуглекислого газу під час спиртового бродіння і, таким чином, є важливими визначальними факторами якості. Як залишковий цукор, що залишився від неповного спиртового бродіння або доданий після бродіння, цукор також надає солодкість готовому сидру. Початкові концентрації збродженого цукру визначають потенційну концентрацію алкоголю в готових сидрах. Концентрація алкоголю також має податкові наслідки. Наприклад, сидр із вмістом алкоголю понад 8,5 % об'єму наразі обкладається додатковими

податками в Сполучених Штатах. Яблучний сік зазвичай має концентрацію збродженого цукру в межах від 9% до 15%, що дає сидр з об'ємним вмістом алкоголю від 4,5% до 8%. Деякі яблука, такі як «Golden Russet», можуть досягати концентрації цукру 23%, що призводить до сидру, який наближається до 12% алкоголю за об'ємом, якщо не змішати.

Переважаючим цукром в яблучному соку є фруктоза; сахароза і глюкоза становлять більшу частину залишку (табл. 1.5) [10].

Співвідношення та абсолютні концентрації цих трьох вуглеводів відрізняються серед сортів. Сорбіт є основним засобом транспорту фотосинтату в яблуках. Це цукровий спирт, який дегідрується до фруктози в клітинах плодів. Хоча метаболізується *S. cerevisiae*, сорбіт не є кращим джерелом вуглеводів і потенційно може залишатися в сидру після припинення спиртового бродіння, надаючи солодкий смак. Концентрації сорбіту можуть бути особливо високими в яблуках із водяною серцевиною, фізіологічним розладом, що характеризується великими концентраціями багатої на сорбіт рідини в міжсудинних просторах тканини кори яблука. Сахароза також транспортується безпосередньо з листя в плоди. Потрапляючи у плід, значна частина цих фотосинтатів зберігається у вигляді крохмалю, який не піддається збродженню *S. cerevisiae*. У міру дозрівання фруктів етилен стимулює гідроліз крохмалю до глюкози, яка потім може поєднуватися з фруктозою з утворенням сахарози. Свіжі яблука зазвичай збирають у момент неповного розкладання крохмалю для оптимізації твердості м'якоті та здатності до зберігання, але ці якості не є критеріями для якості плодів сидру. Для отримання максимальної концентрації алкоголю яблука зазвичай обробляють при повному розкладанні крохмалю.

Остаточні концентрації цукру в яблуках при повній стиглості визначаються співвідношенням джерело-поглинач фотосинтетичної продуктивності та навантаження на врожай протягом вегетаційного періоду. Стресори, такі як посуха, дефіцит поживних речовин або екстремальна

температура, можуть знизити продуктивність фотосинтезу, а отже, і концентрацію цукру під час збору врожаю. Раннє проріджування плодів також може призвести до підвищення концентрації цукру під час збору врожаю. У посушливому кліматі регульоване дефіцитне зрошення може дати більш тверді, менші плоди з більшою концентрацією розчинної твердої речовини. Подібним чином, дуже вологі сезони можуть спричинити набрякання фруктів, таким чином зменшуючи концентрацію цукру.

#### Органічні кислоти

Кислотність є органолептично важливою для відчуття смаку; під час бродіння низький рН може запобігти мікробному забрудненню, частково через збільшення частки діоксиду сірки ( $\text{SO}_2$ ) у його молекулярній формі. Рекомендується рН 3,8 або нижче для загальної мікробної стабільності та домінування *S. cerevisiae* у початковій спиртовій ферментації.

Основною органічною кислотою в зрілих плодах яблук є яблучна кислота (~90% до 95%, від 1 до 30 г/л), за нею йдуть хінна (~4%, від 0,2 до 0,5 мг/л), лимонна (~1,5%, 0,05 до 0,07 мг/л), а також слідові кількості (< 0,05 мг/л) аскорбінової, шикімової, бурштинова мурашина, малеїнова і винна кислоти (табл. 1.5). Під час розвитку плодів концентрація кислоти зростає приблизно протягом перших 6 тижнів після цвітіння, а потім знижується до збору врожаю; однак загальний об'єм кислот на плід збільшується протягом усього розвитку, перед плато і поступово зменшується незадовго до збору врожаю. Зменшення в міру дозрівання плодів спричинене метаболізмом органічних кислот для дихання, викликаним етиленом, і триває протягом усього зберігання.

Загальна кислотність яблук сильно залежить від сорту, але догляд, наприклад проріджування посівів, може збільшити кислотність під час збору врожаю. Більшість комерційно доступних свіжих і перероблених яблук мають широкий діапазон кислотності, що дає виробникам сидру можливість змішувати різні сорти для досягнення цільових кислотних концентрацій і рН. Однак негативний вплив навантаження врожаєм на вміст кислоти є важливим



фактором для односорткових сидрів, виготовлених із «гірких» сортів, таких як «Kingston Black» або «Porter's Perfection».

Генетичний контроль кислотності яблук вперше був описаний у 1959 році, а подальші дослідження виявили та охарактеризували локус яблучної кислоти (Ma) у групі зчеплення 16. Локус Ma1 є найважливішим місцем генетичного контролю кислотності яблук, контролюючи від 17% до 42%. % зміни концентрації кислоти в яблуні. Однак на неповне домінування Ma1 вказує широкий діапазон значень TA для гетерозиготного алеля MaMa, що свідчить про те, що алель Ma1 може мати як додатковий, так і домінуючий вплив на кислотність фруктів. Група зв'язків 8 також містить важливий локус кількісної ознаки (QTL), названий Ma3, який регулює кислотність яблук. Крім того, ще три QTL (Ma4, Ma5 і Ma6) пояснюють варіацію висококислотних сортів (>10 г/л). У сукупності дослідження, проведені для визначення генетичної основи кислотності яблук, допомагають пояснити широкий діапазон кислотності, виявленої в цьому фрукті, і є потужним інструментом для допомоги селекціонерам рослин у виборі сортів із колекцій зародкової плазми або селекційних ліній.

### Пектин

Пектин - це вуглеводний полімер з високою молекулярною масою, який переважно складається із зв'язаних молекул галактуранової кислоти. Хімічний склад залежить від довжини полімеру (яка може перевищувати 1000 одиниць), присутності ацетильних фрагментів і цукрів, таких як ксилоза, і ступеня етерифікації субодиниць галактуранової кислоти з утворенням метилових ефірів. У яблуках ступінь етерифікації часто перевищує 70%. Пектин є важливим компонентом структури рослинної клітини, який допомагає зв'язувати компоненти клітинної стінки разом і діє як зволожуючий субстрат. Пектин також є водорозчинним і є звичайним загусником і гелеутворювачем у харчовій промисловості, наприклад у виробництві фруктового варення та

консервів. Яблука містять особливо високу концентрацію пектину, а яблучні вичавки є основним джерелом пектину для комерційного використання.

Під час процесу дозрівання клітинні стінки розм'якшуються, в основному завдяки дії ферментів пектинази, що скорочує довжину молекули пектину та вивільняє пектин у розчин. Незважаючи на те, що для виготовлення сидру бажано використовувати повністю стиглі фрукти, оскільки вони матимуть більшу концентрацію ферментованого цукру та VAC, більша концентрація розчинного пектину може створити проблеми для переробки, утворюючи гелі та знижуючи ефективність екстракції соку. Додавання ферментів пектинази до подрібнених яблук перед пресуванням є звичайною практикою, яка може збільшити вихід соку більш ніж на 15%. Нагрівання подрібнених яблук і застосування імпульсних електричних полів також комерційно поширені для підвищення ефективності виходу соку. Ферменти пектинази також додають до яблучного соку або сидру для лікування пектинових помутнінь.

Незважаючи на те, що комерційно доступні й ефективні засоби для вирішення проблем, пов'язаних із високими концентраціями пектину при виготовленні сидру, вони призводять до додаткових витрат на матеріали та робочу силу для виробників сидру. Різні сорти яблук містять різну концентрацію та склад пектину, але ця тема не була широко досліджена. Наприклад, відомо, що види краба, такі як *Malus floribunda*, які викликають дедалі більший інтерес для виробництва сидру, мають дуже високі концентрації пектину і можуть створювати проблеми з обробкою. Подальші дослідження, що характеризують концентрації пектину серед різних сортів і видів яблук, будуть корисними для виробників сидру. Крім того, розуміння генетичного контролю синтезу ферменту пектинази під час старіння плодів яблуні може допомогти програмам селекції у розробці сортів яблук для сидру з менш розчинним пектином.

Оскільки глобальна індустрія сидру продовжує розвиватися, це дає можливість для виробників яблук збільшити кількість сортів, які вони

вирощують, і галузей, які вони підтримують. Однак, як показує цей огляд, існує кілька проблем у вирощуванні специфічних сортів сидру та максимізації якості фруктів з точки зору виробництва сидру. Це ставить перед дослідниками новий набір завдань для дослідження тем, пов'язаних із фізіологією, генетикою та менеджментом яблук, яким традиційно не приділялося багато уваги [10].

## Висновки

Таким чином, хімічний склад яблук досить складний і містить певне співвідношення між цукрами і органічними кислотами, що надає можливість проводити спиртове бродіння і отримувати гарний баланс смаку. Найважливішими елементами хімічного складу яблук для виробництва сидру є фінольні сполуки та пектини.

### 1.1.4. Технологія ігристих сидрів

Сьогодні значна частина сидру виробляється як шипучий (pétillant, тобто м'який шипучий або ігристий), і для його виробництва необхідна додаткова обробка. Такі сидри містять деяку кількість вуглекислого газу ( $\text{CO}_2$ ) у розчині, і їх зберігають у герметичній тарі (пляшці, бляшанці або бочці). Існує багато способів отримання шипучості.

Іноді їх називають методом, це слово часто зустрічається у французькій мові (méthode), оскільки воно часто використовується для маркетингу шампанського: méthode champenoise є загальновизнаним стандартом для дуже якісних (і дорогих) ігристих вин з регіону Шампань у Франції. У виробництві сидру найчастіше використовують описані нижче методи.

За винятком останнього (метод впорскування), всі вони виробляють необхідний газ  $\text{CO}_2$  шляхом бродіння, процес, який французькою називається prise de mousse. Коли це бродіння відбувається в герметично закритих пляшках, сидр часто маркують як пляшковий - термін, який, на жаль, не має однакового точного визначення у всіх регіонах.

Загалом, методи, які виробляють ігристе шляхом prise de mousse, хоча виробники сидру часто використовують сучасні технології на певних етапах

процесу, вважаються більш традиційними, ніж метод ін'єкції, який, безумовно, є сучасним процесом.

#### Основний метод

Найпростіший метод кондиціонування пляшок полягає в тому, що сидр бродять до сухого стану, а коли він готовий до розливу в пляшки, додають трохи цукру, щоб ферментація цього цукру в герметично закритій пляшці дала бажану іскристість протягом декількох тижнів. Кількість доданого цукру варіюється від 6 до 15 г/л для петільного до повністю ігристого сидру. За бажанням, до цукру можна додати дріжджі та поживні речовини.

Зазвичай цей метод дозволяє отримати повністю сухий сидр. Однак, якщо внутрішньопляшкове бродіння переривається пастеризацією пляшок, то можна отримати сидр з деякою залишковою солодкістю. Цей базовий метод також називають пляшковим кондиціонуванням, хоча цей термін може бути використаний для позначення традиційного методу, який описаний далі в цьому розділі.

Базовий метод не використовується в сучасному виробництві сидру, оскільки він залишає осад у пляшці, який може бути небажаним, коли сидр пропонується для продажу. Однак він популярний серед невеликих крафтових виробників сидру, а також серед любителів, оскільки його легко зробити і він не вимагає спеціального обладнання.

#### Традиційний метод

Цей метод є аналогом методу шампанізації, який використовується для виготовлення шампанського у Франції. Оскільки слово «шампанське» призначене для шампанського, всі інші ігристі вина та сидри, виготовлені за цим методом, називають традиційним методом або *méthode traditionnelle*.

В Іспанії з таким же значенням використовується термін *cava*. Легенда свідчить, що цей метод був винайдений Домом Периньйоном (його справжнє ім'я П'єр Пері-гнон, 1638-1715) для кондиціонування вин регіону Шампань.

Насправді, хоча Периньон і зробив певний внесок, справжнє походження методу, швидше за все, пов'язане з Англією, в роки, що послідували за винаходом міцних скляних пляшок у 1630-х роках.\* Деякі автори вважають, що Периньон надихнувся винами Ліму, які в той час оброблялися за допомогою стародавнього методу.

Крім того, важливий етап цього методу - дегоржаж - був винайдений у Франції приблизно через століття після смерті Периньона. Таким чином, розвиток цього методу тривав майже два століття, і чимало виробників сидру та вина зробили свій внесок у те, чим він є сьогодні.

Традиційний метод починається з базового сидру, який зброджують до сухості. Під час розливу в пляшки додають лікер де тираж. Він містить цукор, дріжджі та, за бажанням, поживні речовини для дріжджів, а також дрібнодисперсний агент (який також називають «розпушувачем»), що допомагає отримати компактний осад, і все це змішується зі збродженим сидром.

Додавання цукру може становити до 20 г/л для створення внутрішнього тиску до 6 бар (87 фунтів на квадратний дюйм). Розлив здійснюється в пляшки з шампенуазу, закриті кронен-ковпачком, до яких можна додати бідулу в горловині (це невеликий пластиковий стаканчик, який збирає осад).

Після завершення бродіння в пляшках сидр можна залишити на осаді на різний час; чим довше, тим більше він набуває аромату від контакту з осадом, аромат, який часто описують як бісквітний. Після цього дозрівання виробник приступає до розгадки (*remuage* французькою), яка полягає в доведенні осаду до горлечка пляшки.

У більш традиційних сидрах пляшки ставлять на пупітр (дерев'яну стійку), яка дозволяє поступово змінювати кут нахилу, поки пляшки не опиняться у вертикальному положенні, догори дном. Пляшки також регулярно злегка струшують, щоб осад рухався до горлечка. На великих сучасних

підприємствах обкурювання може здійснюватися механічно: Пляшки складають у металеву клітку і автоматично струшують.

Останньою операцією є дегоржаж, який здійснюється одним з двох способів. Перший - а-ля глазур, коли шийки пляшок заморожують у спеціальній ванні, потім пляшку відкорковують, а осад виливається разом із замороженою рідиною; або другий - а-ля воле, без заморожування, коли кронен-ковпачки знімають спеціальним інструментом під час обертального руху догори дном до правого боку вгору.

При використанні бідули осад накопичується в ній, що полегшує його видалення при розливанні. Потім додається дозуючий лікер, який може містити цукор, якщо виготовляється несухий сидр.

Крім того, ця доза може містити хімічний стабілізатор. Нарешті пляшку доливають сухим сидром і закривають. Здебільшого використовується грибовидний корок з дротяною оболонкою, але деякі виробники можуть використовувати кронен-ковпачок або пластиковий грибовидний корок.

Сьогодні також можна додавати дріжджі в інкапсульованому вигляді під час розливу, що гарантує, що всі дріжджі будуть видалені під час розливу. У цьому випадку виробник повинен зробити стерильну фільтрацію під час розливу, щоб видалити всі дріжджі, що залишилися в сидрі. У Сполученому Королівстві сидр та перрі, отримані за допомогою цього методу, називають пляшковим бродінням



Мал. 1.6. Механічна машина Cidrierie Michel Jodoin, Квебек, Канада.

#### Дідівський метод

Дідівський метод - це найпростіший спосіб отримання ігристого сидру або вина, оскільки під час розливу в пляшки не потрібно нічого додавати. Цей метод, ймовірно, був першим в історії ферментованих напоїв. Його перевага над базовим методом полягає в тому, що не додається цукор, а в історичні часи цукор був дорогим і не завжди легкодоступним.

Він також дає сидр з приблизно на 0,5 відсотка меншим вмістом алкоголю, ніж при основному методі, ця різниця спричинена відсутністю доданого цукру, який би виробляв додатковий алкоголь під час бродіння.

Традиційний метод полягає в тому, що сидр розливають у пляшки до завершення ферментації, щоб ферментація завершилася в герметично закритих пляшках і таким чином утворився необхідний газ  $\text{CO}_2$ , який утворює ігристість. Падіння питомої ваги від 2 до 8 пунктів у пляшках призведе до утворення злегка пінистого до повністю ігристого сидру, але зазвичай виробники сидру прагнуть до падіння питомої ваги від 4 до 5 пунктів, достатнього для отримання гарної піни при розливанні.

Залежно від того, чи виготовляється сухий сидр, чи сидр повинен зберегти частину своєї природної солодкості після завершення процесу, можуть застосовуватися дещо інші процедури. Щоб отримати сухий сидр, виробник розливає сидр у пляшки, коли він ще перебуває в процесі бродіння, коли кількість цукру, що залишився, є достатньою для отримання бажаної іскристості.

Наприклад, якщо виробник сидру очікує, що бродіння завершиться при питомій вазі 0,998, то розлив у пляшки, коли сидр досягне 1,003, забезпечить падіння алкоголю в пляшці на 5 балів, що дасть йому гарну ігристість. Для напівсухих і солодких стилів сидр розливають з більшою питомою вагою, яка варіюється між 1,010 і 1,025, і він буде бродити приблизно на 4-5 пунктів нижче в пляшці, перш ніж ферментація припиниться.

Виробник повинен вжити заходів, щоб запобігти повному бродінню всередині пляшок, що може призвести до надмірної карбонізації та можливого вибуху пляшок. Один із способів - пастеризувати сидр у пляшках, коли буде досягнутий бажаний рівень карбонізації. Інший спосіб - використовувати традиційний метод у поєднанні з процесом кип'ятіння. Оскільки сидр з осаду вичерпує запас поживних речовин, коли ферментація наближається до завершення, його можна розливати в пляшки, і ферментація завершується всередині пляшок і зупиняється, залишаючи деяку кількість незбродженого залишкового цукру.

Таким чином традиційний метод здебільшого використовується виробниками, які виготовляють сидр на осаді, і є основним методом, що використовується у Франції серед крафтових виробників. Такі сидри часто називають *cidre bouché*. У Великій Британії сидр, виготовлений традиційним методом, називають пляшковим, що може викликати певну плутанину, оскільки цей термін також використовується для позначення базового методу. Нова назва, яка почала набувати популярності для цього методу - *rét-nat*, що є



скороченням від *pétillant naturel* (приблизно перекладається як «природно ігристий»).

Існує дві основні незручності, пов'язані з традиційним методом, коли він використовується для сидру, який зберігає природну солодкість. Перша - це контроль рівня шипучості. Досить складно точно передбачити, при якій питомій вазі зупиниться бродіння, і ця невизначеність може призвести до того, що сидр буде більш або менш ігристим, ніж очікувалося. Традиційно, успіх в основному залежав від компетентності та досвіду виробника сидру.

Для більш точного прогнозування можна підрахувати кількість дріжджових клітин на мл сидру і зробити відповідні корективи. Пастеризація в пляшці - ще один спосіб переконатися у відсутності надмірної блискучості.

Другим недоліком цього методу є нестабільність сидру. Оскільки вони містять деяку кількість цукру, а осад все ще знаходиться в пляшках, ці сидри схильні до перезапуску бродіння або певної активності через псування мікроорганізмів, якщо їх зберігати при надто високій температурі.

Транспортування та експорт таких сидрів є дуже ризикованою справою. Я маю відгуки людей, котрі пили французькі сидри в таких країнах, як Австралія чи Сполучені Штати, які швидко зіпсувалися. Але ті ж самі сидри, що зберігалися в прохолодному погребі і були випиті на фермі, були ідеальними. Це сидр, який погано подорожує. Щоб вирішити цю проблему, деякі виробники тепер обробляють ці сидри шляхом відстоювання та згущення. Таким чином, це стає гібридним методом, де для початку використовується традиційний метод, а для завершення - частина процесу традиційного методу. Іншим рішенням є використання методу переливання, який описаний далі в цьому розділі.

#### Метод Шармата

Метод Шарма, який також називають методом закритих резервуарів (або *cuve close*, французькою мовою), був запатентований у Франції Еженом Шарма в 1907 році. Однак найбільшого розвитку він набув в Італії, де

використовується для виробництва вин просекко. Його принцип схожий на пляшкове кондиціонування, за винятком того, що це кондиціонування відбувається у великих резервуарах, а не в пляшках, і, таким чином, цей метод можна розглядати як резервуарне кондиціонування.

Ці резервуари, як їх зазвичай називають, виготовлені з нержавіючої сталі і побудовані міцніше, ніж звичайні резервуари для бродіння, щоб витримувати внутрішній тиск. В якості основи можна використовувати або сидр, який все ще містить деяку кількість незбродженого цукру, або сухий сидр, до якого додають зброджений цукор.

За бажанням можна додати дріжджі, поживні речовини та дрібнодисперсний агент. Потім резервуар герметично закривають. У процесі бродіння утворюється вуглекислий газ  $\text{CO}_2$ , який залишається в розчині, оскільки тиск зростає.

Після завершення prise de mousse сидр фільтрують, щоб відокремити осад і видалити залишки живих дріжджових клітин, і розливають у пляшки за допомогою наповнювача протитиску, який дозволяє наповнювати пляшки з мінімальними втратами  $\text{CO}_2$  у розчині.

Метод Шармат в основному використовується великими комерційними сидрами, оскільки він вимагає досить великих інвестицій у брикетні танки та обладнання для фільтрації та розливу. Отриманий сидр дуже стабільний з гарною якістю піни.

Слід зазначити, що для деяких етикеток PDO специфікація вимагає, щоб prise de mousse робився в пляшках. Отже, сидр, виготовлений за методом Шарма, не може бути маркований такими етикетками PDO.



Мал. 1.7. Танки «Шармат» у Франсуа Сехедік, Бретань, Франція.

#### Метод перенесення

Для сидру більш відомі два варіанти методу перенесення, які використовуються для сидру. У першому варіанті сидр зброджують до сухого стану і готують, як і при традиційному методі, таким чином, щоб *prise de mousse* відбувався всередині пляшки. Другий варіант відомий як метод подвійного бродіння і використовується для виробництва ігристих білих вин, таких як знамените *Clairette de Die* з долини Рони.

Сидр, виготовлений за цим методом, все ще має деяку кількість незброженого цукру при розливі в пляшки, так само, як і при стародавньому методі. В обох варіантах, після завершення *prise de mousse*, виконується процес переливання: Сидр викачують з пляшок і фільтрують, щоб видалити осад і дріжджові клітини. Одночасно пляшки промивають і дезінфікують.

Потім пляшки знову наповнюють сидром, закупорюють корком, а поверх корка встановлюють дротяні клітки. За бажанням, для підсолоджування сидру може бути доданий дозований лікер. Весь цей процес відбувається автоматично

в спеціальній машині, яка знаходиться під тиском, щоб запобігти виходу газу CO<sub>2</sub>. Отриманий сидр за якістю та стабільністю можна порівняти з тим, що можна отримати традиційним методом, але при цьому зменшуються витрати на робочу силу (які є досить високими для операцій осаджування та зливання).

Метод переливання ще не набув широкого поширення у виробництві сидру, але в останні роки його успішно випробовують у Бретані, і вже побудовано кілька установок. Однак обладнання є досить дорогим, тому його використовують лише великі сидрові заводи або підприємства, що перебувають у спільній власності групи виробників. Важливою перевагою є те, що сидри можуть мати етикетку PDO, оскільки prise de mousse ефективно здійснюється всередині пляшок.

#### Метод впорскування (газований сидр)

Метод впорскування - найпоширеніший метод виробництва ігристого сидру споживчого класу, який використовується в сучасних сидеризаційних заводах. У цьому методі сидр газується за допомогою харчового газу CO<sub>2</sub> під тиском.

Найчастіше використовують два способи впорскування газу в сидр:

Он-лайн карбонізація, коли CO<sub>2</sub> безпосередньо впорскується в сидр на шляху до наповнювача пляшки. Цей метод використовується у виробництві безалкогольних напоїв. Зазвичай він дає більші бульбашки, але технологія вдосконалюється, і деякі сидри, газовані таким чином, мають більш дрібні бульбашки. Цей метод дуже швидкий і вимагає лише додавання карбонатора до лінії розливу.

Карбонізація у бритовому резервуарі є більш тривалим процесом. Сидр залишається під тиском CO<sub>2</sub> до тих пір, поки він не поглине потрібну кількість газу. У більшості установок CO<sub>2</sub> впорскується через «камінь», який знаходиться на дні резервуара; таким чином газ подається у вигляді мільярдів дуже маленьких бульбашок, які легко поглинаються сидром. Сидр може перебувати у бритовому резервуарі від кількох годин до кількох днів, залежно від рівня

тиску та бажаної блискучості. Як правило, чим довше сидр перебуває у брайт-танку, тим дрібніші та якісніші бульбашки утворюються.

Різновид цього методу використовують в Іспанії, де газ CO<sub>2</sub>, що впорскується, утворюється в процесі основного бродіння сидру [11].

#### Висновки.

Таким чином для виробництва сидрів існує досить розвинутий перелік технологічних прийомів. А для виробництва крафтових сидрів використовується взагалі традиційний метод, саме тому він буде обраний нами для подальших досліджень.

### **1.2 Програма, об'єкт, предмет, методи досліджень**

Об'єкт дослідження: технологія ігристих сидрів зі свіжого яблучного соку

Предмет дослідження: яблука та сидри

Для дослідження використовувалися сорти яблук із ботанического сада Поліського Університету, а також яблука з прикарпаття Береговщина.

Сорти яблук з ботанического саду:

- Радість;
- Ред Топаз;
- Чемпіон;
- Сапфір;
- Флоріна;
- Кальвіль краснокутський

Сорти яблук Береговщина:

- Гала
- Брейбридж
- Голден Делішес
- Гренні Сміт
- Фуджи



Мал. 1.8. Види яблук для дослідження ботанічного саду.





№101 CIDRER APPEL КЛАСИК, Нові продукти України. Склад: Ферментований яблучний сік, вода, цукор або фруктові концентрати, додаткові природні ароматизатори. Алк. 5,5%



№102 СІДР SOMERSBY, Прат «Карлстерн», Україна  
Склад: Натуральний яблучний сік, цукор, вода, ароматизатори, регулятори кислотності, дріжджі.



№103 CIDRE ROYAL , ДП «Роял Фрут Гарден», Україна Склад: Натуральний ферментований яблучний сік, вода, фруктові концентрати, ароматизатори.



№104 LOIC RAISON , дю Луї Різон Домаїде, Франція  
Склад: Ферментований яблучний сік, вода, цукор, можливо, натуральні добавки (трави або екстракти



№105 CUVÉE DU FOURNIL, Луї Різон Домаїде, Франція. Склад: Яблучний сік, ферментований природним шляхом; Діоксид вуглецю (для природної газованості); Не містить глютену.



№107 YSLA craft ТОВ «Преміум сайдер інтернешл», Україна Склад: Яблучний сік, натуральний ароматизатор, дріжджі.



№108 LAUTHENTIQUE FRENCH CIDER Les Cellers Associated Cidre , Франція. Склад: Натуральний ферментований яблучний сік, вода, концентрат яблучного соку, іноді додаткові ароматизатори або цукор (можливо, додано лимонний сік).



№109,201 CRUMPTON OAKS, Aston Manor Cider , Великобританія. Склад: Зазвичай яблучний сік, вода, цукор, яблучний концентрат, ароматизатори



№110 THATCHERG GOLD , Thatcherg Cider Co CTD Somerset , Великобританія. Склад: яблучний сік (ферментований), консервант (E224 — діоксид сірки). Міцність: 4,8%



№111 HAPPY JOE, Фінляндія. Склад: яблучний сік (ферментований), вуглекислий газ, регулятор кислотності (лимонна кислота), антиоксидант (E224 — діоксид сірки). Міцність: 4,5%





№112 VINOLOGIST сидр сухий КРАФТ, Україна

№113

Некивана качка, ТОВ «Фрукт консалтинг», Україна

Склад: натуральний яблучний сік, зброджений із додаванням фруктози, екстрактів фруктів та трав.



№202 Dolcelini Lubrusco

Склад: вода, відновлений яблучний сік, цукор, глюкозно-фруктозний сироп, регулятор кислотності (лимонну кислоту), екстракт винограду сорту "Глера" та натуральні ароматизатори.



№203 CIVER CIDER, Україна

Склад: вода, яблучний сік (концентрат), цукор, груша (смаковий екстракт), лимонна кислота, стабілізатори, діоксид вуглецю, консерванти.



№204 ЗБІТЕНЬ, ДП «Роял Фрут Гарден», Україна

Склад: Сік яблучний свіжовіджатий зброджений, цукор або глюкозно-фруктозний сироп, натуральний мед, настої на основі яблучного соку, солод, чебрець, інші трави та прянощі



№305 THATCHER'S apple&blackcurrant , Thatcher's Cider Co CTD Someeset , Великобританія

Склад: яблучний сік (з яблук десертних сортів), натуральний аромат чорної смородини, діоксид сірки (E224, антиоксидант для збереження свіжості).



№301 THATCHERG cloudy Lemon , Thatcherg Cider Co CTD Someeset , Великобританія  
Склад: яблучний сік, натуральний лимонний сік, діоксид сірки (E224), вуглекислий газ. Міцність: 4%  
\*нефільтроване



№302 FRENCH CIDER Lemon, Les Cellers Associed Cidre , Франція брют  
Склад: ферментований яблучний сік (концентрат), лимонний сік (може бути у формі концентрату), цукор, натуральний ароматизатор. Містить діоксид сірки як консервант



№304 YSLA craft ROZE TOB «Преміум сайдер інтернешл», Україна  
\*напівсолодке з додаванням чорної моркви  
Склад: натуральний яблучний сік, вода, цукор, ароматизатори, ферментовані дріжджі, стабілізатори, консерванти (зокрема діоксид сірки).



№401 FRENCH CIDER ROZE Les Cellers Associed Cidre , Франція  
Склад: Ферментований яблучний сік, вода, фруктові добавки, барвники, можливо натуральні ароматизатори



№402 THATCHERG ROZE, Thatcherg Cider Co CTD Someeset , Великобританія. Склад: яблучний сік, діоксид вуглецю, антиоксидант E224 (сульфіти). Алкогольний напій на основі яблучного соку. Вміст спирту: 4,0% об.



№501 GARDENS сидр смак груша, Україна  
Склад: вода питна, концентрований сік груші, цукор, вуглекислий газ, регулятор кислотності (лимонна кислота), консервант (сорбат калію), антиоксидант (метабісульфіт калію). Вміст спирту: 5% об.



№502 YSLA craft груша, ТОВ «Преміум сайдер інтернешл», Україна. Склад: Натуральний яблучний і грушевий сік, вода, цукор або фруктоза, дріжджі.



№503 CIBER CIDER ГРУША, Україна  
Склад: вода, яблучний концентрований сік, ароматизатор, регулятор кислотності, грушевий концентрат, консервант (сорбат калію). Вміст спирту: 4,5% об.

### Програма дослідження:

|         |                                                                                                                                                                         |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---------------------------------------|--|--|----------------------|--|------------------------|--|----------------------------|--|------------------|
| I етап  | Огляд літератури                                                                                                                                                        |  |  |                                       |  |  |                      |  | Аналітичні дослідження |  |                            |  |                  |
|         | ↓                                                                                                                                                                       |  |  | ↓                                     |  |  | ↓                    |  |                        |  | ↓                          |  |                  |
|         | Огляд ринку виробництва сидрів                                                                                                                                          |  |  | Вибір сировини для виробництва сидрів |  |  | Хімічний склад яблук |  |                        |  | Технологія ігристих сидрів |  |                  |
|         | ↓                                                                                                                                                                       |  |  | ↓                                     |  |  | ↓                    |  |                        |  | ↓                          |  |                  |
|         | Обґрунтування актуальності теми, формування програми, визначення об'єктів, предметів, методів досліджень                                                                |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | ↓                                                                                                                                                                       |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | Вивчення матеріалів досліджень:<br>1. Комплексне дослідження яблук вирощених на території України<br>2. Органолептичні оцінки сидрів наявних у торгових мережах України |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | ↓                                                                                                                                                                       |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | Технологічна схема виробництва газованого сидру                                                                                                                         |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | ↓                                                                                                                                                                       |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
| II етап | Продуктовий розрахунок                                                                                                                                                  |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  | Експериментальна |
|         | ↓                                                                                                                                                                       |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | Підбір та розрахунок обладнання                                                                                                                                         |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | ↓                                                                                                                                                                       |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |
|         | Висновки та рекомендації виробництву                                                                                                                                    |  |  |                                       |  |  |                      |  |                        |  |                            |  |                  |

Методи досліджень:

Метод Флейвора.

Метод профілю флейвору є одним із групи методів, використовуваних для опису сенсорних характеристик і вважається основоположним для багатьох інших описових методів. Сьогодні під поняттям флейвору розуміють комбінований ефект від смакових властивостей, ароматичного сприйняття та відчуттів дотику в порожнині рота.

Метод оцінки якостей продукту за допомогою методу 100 бальна система або парного порівняння.

### **1.3 Результати досліджень**

#### **1.3.1. Комплексне дослідження яблук вирощених на території України**

В Україні вирощується близько 1,1 – 1,2 млн. тонн яблук щороку. При цьому, 70% врожаю виробляється домогосподарствами для задоволення власних потреб, а також частково на подальшу реалізацію кінцевому споживачу або ж на переробку. Решта яблук вирощується сільськогосподарськими підприємствами.

В середньому 25-30% вирощених яблук йде на виробництво яблучного соку, концентрату тощо. На переробку переважно йде нетоварне яблуко, яке має маленьку масу, пошкодження, непривабливий вигляд і т. д. Решта реалізується на внутрішньому ринку або експортується за кордон [12].

Для дослідження технології виробництва сидрів в умовах України, було проаналізовано сорти яблук вирощених у північно-західних регіонах. З кожного досліджуваного сорту яблук на соковижималці було отримано сік, для подальшого проведення фізико-хімічних та органолептичних аналізів.



Мал. 1.9. Сік з досліджуваних яблук

Зразки були досліджені фізико-хімічним методом на вміст цукрів та титрованих кислот.

Процедура методу:

- **Підготовка зразка:** Зразок яблука подрібнюється і розбавляється водою для одержання розчину.
- **Додавання реактивів:** До розчину додається флороглюцин або інший реагент, що реагує з цукром та кислотами.
- **Кількісне визначення:** Отримана суміш аналізується за допомогою спектрофотометра для вимірювання інтенсивності фарбування, що дозволяє визначити концентрацію цукрів і кислот.

Таблиця 1.6.1. Результати фізико-хімічних показників досліджуваних яблук ботанічного саду Поліського Університету.

| Сорти                  | Фізико-хімічні показники                        |                                                         |
|------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|                        | Масова концентрованих цукрів, г/дм <sup>3</sup> | Масова концентрованих титрованих к-т, г/дм <sup>3</sup> |
| Рід топаз              | 114                                             | 3,7                                                     |
| Флоріна                | 108                                             | 2,7                                                     |
| Кальвін краснокутський | 122                                             | 2,8                                                     |
| Чемпіон                | 119                                             | 7,7                                                     |
| Радость                | 111                                             | 2,4                                                     |
| Сапфір                 | 124                                             | 8,7                                                     |

Як видно з таблиці 1.6.1. найбільшу концентрацію цукрів має сорт яблук Сапфір 124 г/дм<sup>3</sup>. За результатами титрованих кислот найменшу концентрацію має Радогість 2,4 г/дм<sup>3</sup>

Таблиця 1.6.2. Результати фізико-хімічних показників досліджуваних яблук Береговщини.

| Сорти          | Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> | Масова концентрація титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup> | pH  | Густина, г/см <sup>3</sup> |
|----------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----|----------------------------|
| Гала           | 106,0                                         | 2,1                                                      | 3,4 | 1,050                      |
| Брейбрун       | 116,0                                         | 5,1                                                      | 3,1 | 1,054                      |
| Голден Делішес | 108,0                                         | 3,4                                                      | 3,8 | 1,051                      |
| Гренні Сміт    | 87,0                                          | 7,0                                                      | 3,2 | 1,043                      |
| Фуджі          | 111,0                                         | 3,0                                                      | 3,5 | 1,053                      |

Як видно з таблиці 1.6.2. найбільшу концентрацію цукрів має сорт яблук Брейбрун 116,0 г/дм<sup>3</sup>. За результатами титрованих кислот найменшу концентрацію має Гала 2,1 г/дм<sup>3</sup> и Фуджі 3,0 г/дм<sup>3</sup>.

Висновок.

Таким чином в роботі було досліджено хімічний склад яблук із двох регіонів України – Житомирська та Закарпатська області. За результатом дослідження можна зробити висновок, що ми маємо сорти яблук, які мають досить великі значення титрованої кислотності, наприклад:

«Чемпіон» – 7,7 г/дм<sup>3</sup>, «Сапфір» – 8,7 г/дм<sup>3</sup>, «Топаз», який має середню кислотність та «Радогість», якій має найнижчу кислотність. Це дозволить нам робити яблучні мікси, які можуть надати високі органолептичні показники сидрів. Яблука з Закарпатської області також мають різноманітні співвідношення масової концентрації титрованих кислот та цукрів, що також дає можливість зробити комбінації якісного сидру.

### 1.3.2. Органолептична оцінка сидрів наявних у торгових мережах України.

Органолептична оцінка – оцінка відповідної реакції органів чуття людини на властивість продукту як об’єкта дослідження, яка визначається за допомогою якісних і кількісних методів. Якісна оцінка виражається за допомогою словесних описів (дескрипторів), а кількісна, що характеризує інтенсивність відчуття, – в числах (шкалах) або графічно.

Часто органолептичну оцінку називають дегустацією (від латинського «gustus» – смак), звужуючи це поняття до найбільш важливого враження – смаку продукту.

Під час проведення оцінювання якості продукту органолептичним методом залучають експертів (дегустаторів) і застосовують баловий метод оцінки показників якості, виходячи зі стандартного переліку ознак (властивостей), які найповніше охоплюють основні якісні характеристики виробу [13].

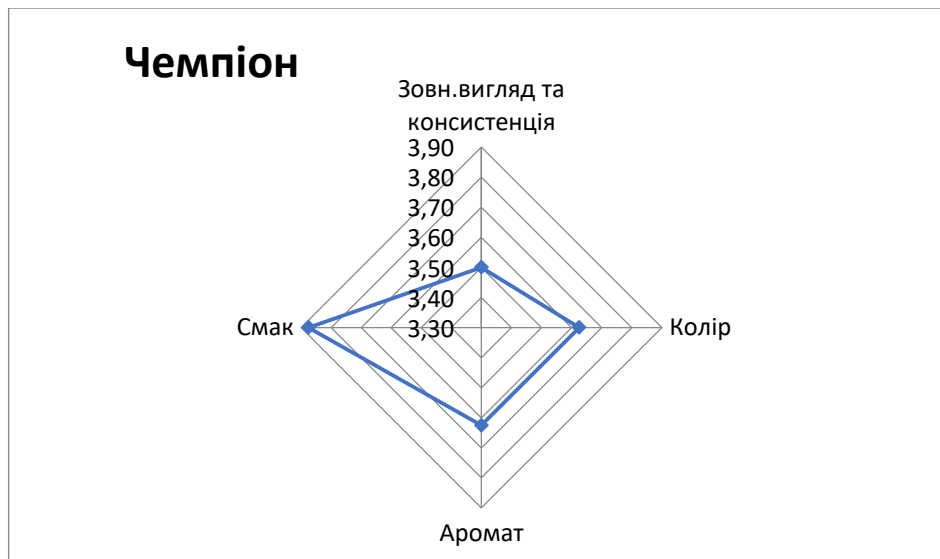
Органолептичний аналіз передбачав оцінку зовнішнього вигляду та консистенцію, колір, запах та смак, а також враховував загальне враження та гармонійність зразків.

Оцінка виставляється від 1 (мінімальна) до 5 (максимальна).

Таблиця 1.7. Результати органолептичного аналізу методом Флейвор

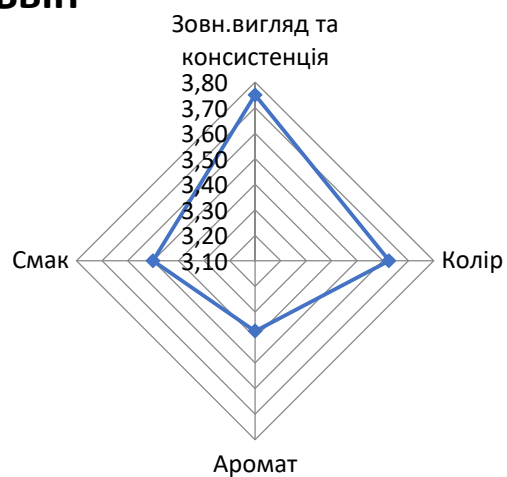
|                             | Чемпіон |   |   |   |   |   |   |   | ср.зн. |
|-----------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|--------|
| Зовн.вигляд та консистенція | 3       | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3,50   |
| Колір                       | 5       | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3,63   |
| Аромат                      | 3       | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3,63   |
| Смак                        | 4       | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3,88   |
|                             | Кальвін |   |   |   |   |   |   |   |        |
| Зовн.вигляд та консистенція | 4       | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3,75   |
| Колір                       | 3       | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3,63   |
| Аромат                      | 4       | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3,38   |
| Смак                        | 4       | 2 | 4 | 4 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3,50   |
|                             | Сапфир  |   |   |   |   |   |   |   |        |
| Зовн.вигляд та консистенція | 3       | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,50   |
| Колір                       | 3       | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,63   |

|                                |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| Аромат                         | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3,63 |
| Смак                           | 2 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3,25 |
| Флорина                        |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Зовн.вигляд та<br>консистенція | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,25 |
| Колір                          | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3,50 |
| Аромат                         | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4,13 |
| Смак                           | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4,00 |
| Радогость                      |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Зовн.вигляд та<br>консистенція | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3,88 |
| Колір                          | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,38 |
| Аромат                         | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4,00 |
| Смак                           | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,50 |
| Ред Топаз                      |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| Зовн.вигляд та<br>консистенція | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3,38 |
| Колір                          | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3,25 |
| Аромат                         | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3,50 |
| Смак                           | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,25 |

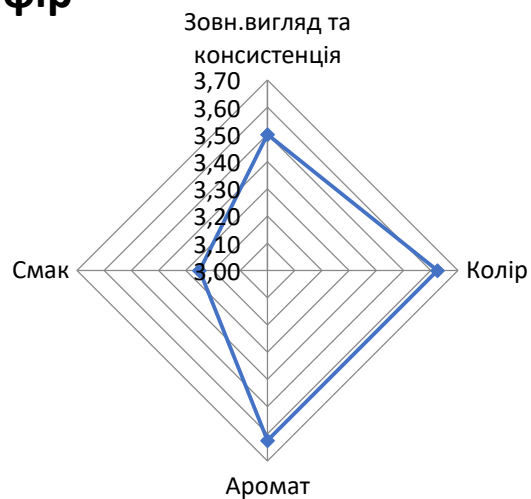




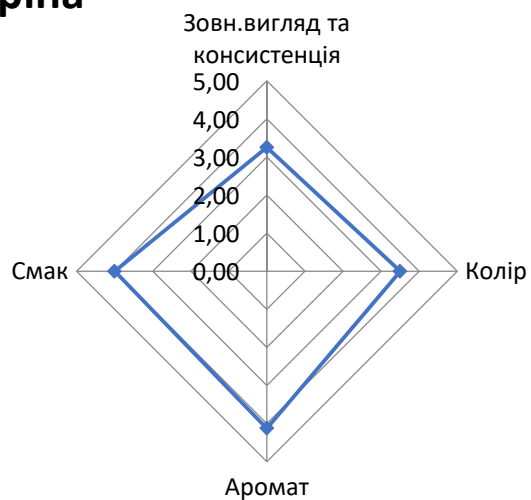
## Кальвін

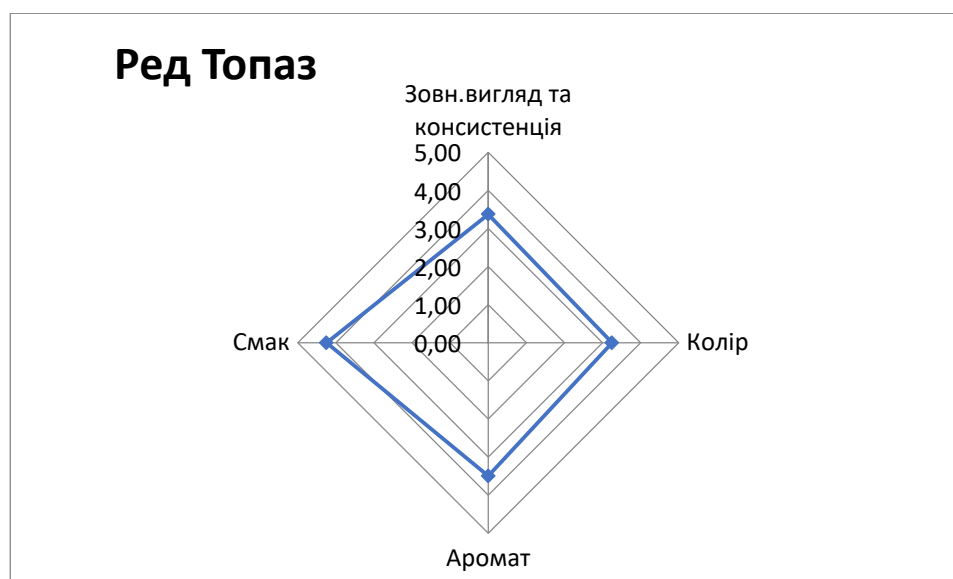
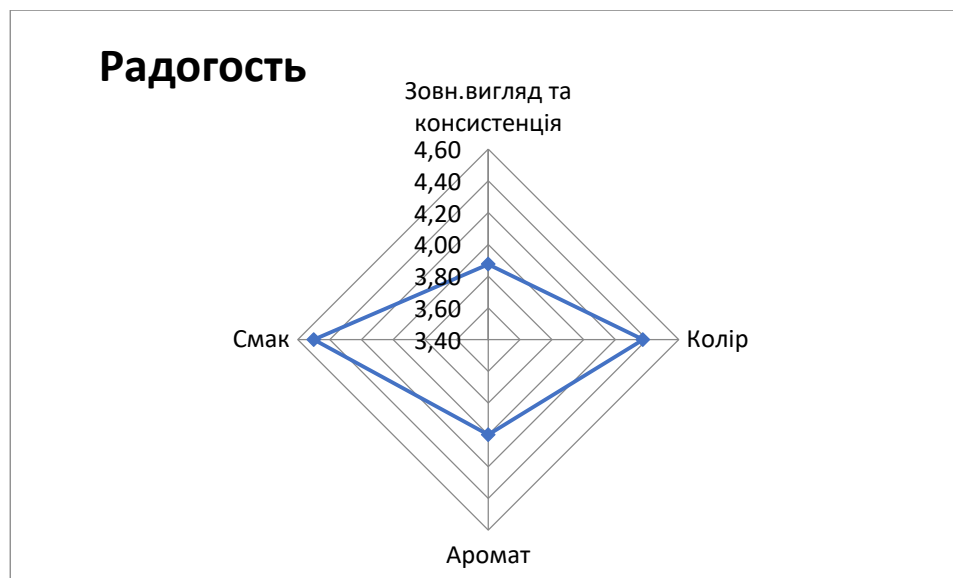


## Сапфір



## Флоріна





Мал. 1.10. Лепесткові діаграми згідно таблиці 1.5.

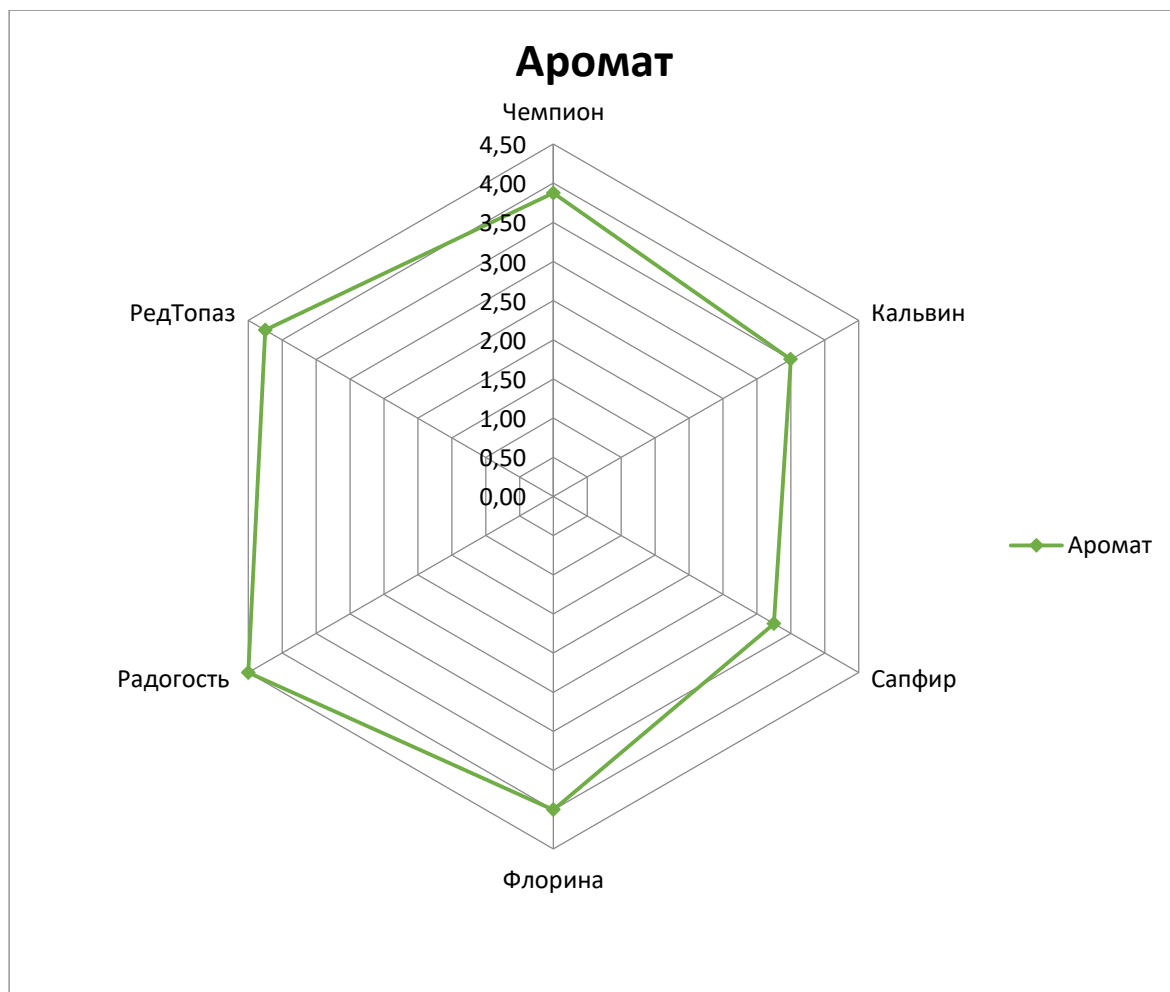
За результатами досліджень найкращими зразками за критеріями:

Аромат - стали сорти - Флоріна, Радогость

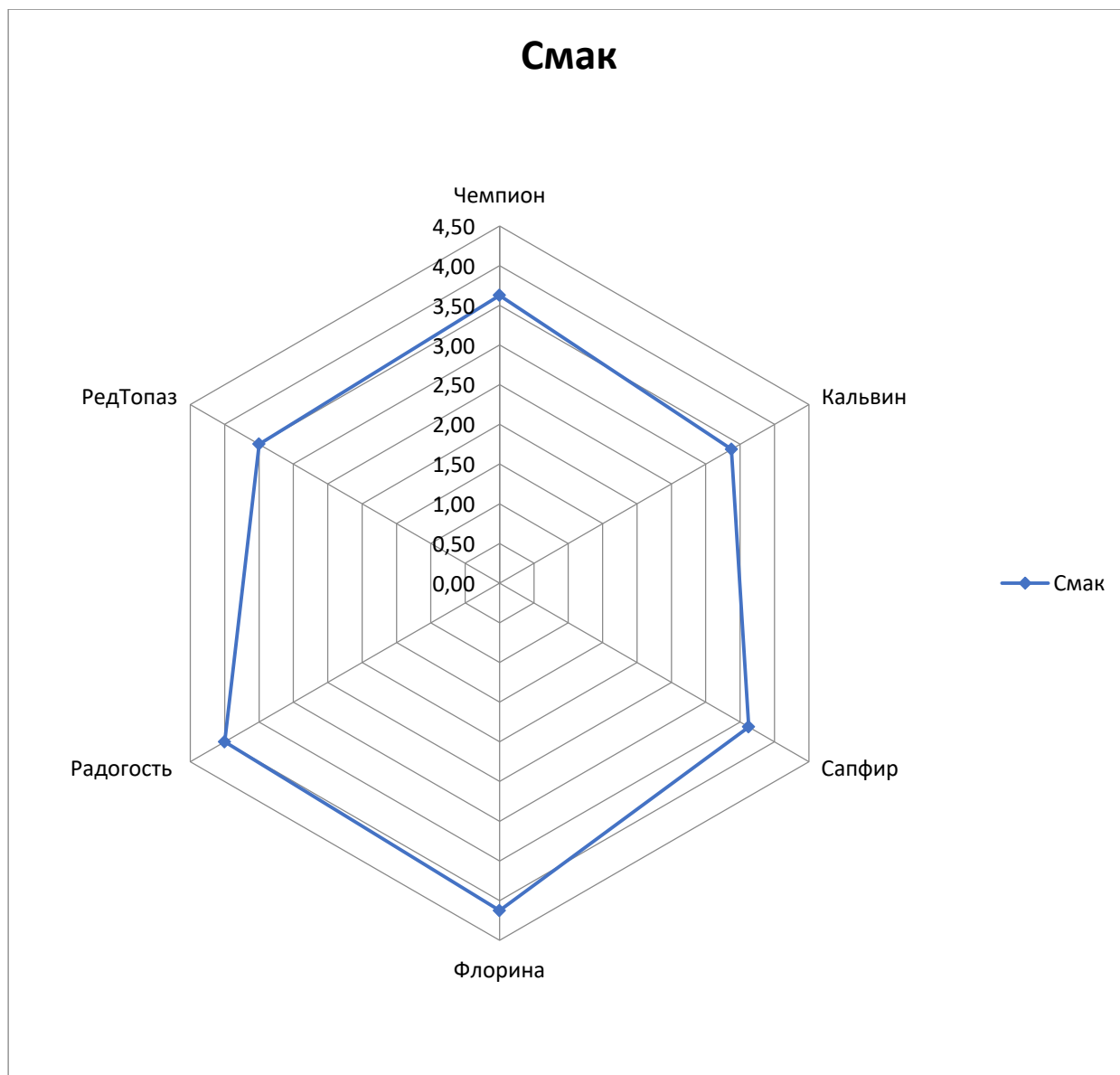
Смак - Радогость, РедТопаз

За кількістю цукрів – Сапфір, Кальвін краснокутський, Чемпіон

За концентрацією титрованих кислот – Сапфір, Чемпіон



Мал. 1.11. Загальний органолептичний профіль аромату досліджуваних яблук



Мал. 1.12. Загальний органолептичний профіль смаку досліджуваних яблук

Також в навчально-науковій лабораторії сенсорного аналізу Одеського національного технологічного університету було проведено дві дегустації в рамках дипломного дослідження сидрів різних країн, де було проаналізовано 25 зразків сидрів із Франції, Великобританії, Фінляндії та України і отримані наступні результати.

Дослідження проводилися у відповідності до ДСТУ 4836:2007 Сидри. Загальні технічні умови по двох - «25» та «100» бальних системах.

Таблиця 1.8. Органолептична оцінка сидрів проводиться за 100-бальною системою.

| Показник якості    | Органолептична характеристика                                                       | Бальна оцінка           | Примітка                |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Прозорість і колір | Прозора рідина, з блиском, має яскраво виражений колір, характерний для цього виду. | 19-20 (відмінно)        |                         |
|                    | Прозора рідина, без блиску, має колір, характерний для цього виду.                  | 18-19 (добре)           |                         |
|                    | Прозора рідина, без блиску, недостатньо виражений колір.                            | менше 18 (незадовільно) | знімається з дегустації |
| Аромат             | Яскраво виражений, характерний для цього виду                                       | 38-40 (відмінно)        |                         |
|                    | Характерний для цього виду                                                          | 36 -38 (добре)          |                         |
|                    | Слабкий або не характерний для цього виду                                           | менше 36 (незадовільно) | знімається з дегустації |
| Смак               | Гармонійний, лагоджений, характерний для цього виду                                 | 38-40 (відмінно)        |                         |
|                    | Чистий, характерний для цього виду                                                  | 36-38 (добре)           |                         |
|                    | Недостатньо виражений або не характерний для цього виду                             | менше 36 (незадовільно) | знімається з дегустації |

25 – балова шкала має наступний діапазон по критеріям:

- Загальний вигляд, колір, прозорість 1-7
- Аромат та смак 6-12
- Насиченість CO<sub>2</sub> 2-6
- Рівні якості

Нижче 16 незадовільно

16-18 задоволено

19-22 добре

23-25 відмінно

Таблиця 1.9. Органолептична оцінка сидрів різних країн

| Назва показника,<br>код | Хімічні<br>показники | Результати випробувань                |                             | Бал                   |      |
|-------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|------|
|                         |                      | Опис органолептичних<br>характеристик | Дескриптори<br>для флейвору | 100/25<br>-<br>балова |      |
|                         |                      | KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1             |                             |                       | Арк. |
|                         |                      |                                       |                             |                       | 62   |

| 1                                                              |                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                                                         | 4     |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Брют сухий</b>                                              |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |       |
| №101<br>CIDRER APPEL<br>КЛАСИК,<br>Нові продукти<br>України    | Масова<br>концентрація<br>спирту – 5,5 % | Прозорий<br>Колір- темно солом'яний<br>СО <sub>2</sub> - невелике і дуже слабке<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат – характерний,<br>мильний, соняшникова олія,<br>кукін<br>Смак – простий<br>негармонійний<br>Післясмак - короткий                                                                                                                     | Яблуко перестигле - 3<br>Кукін – 4<br>Мильний – 3<br>Гумка – 3<br>рослина олія – 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 4<br>Солодкість -4<br>Типовість -3<br>Тривалість -3                | 75/17 |
| №102<br>CIDR S O M E<br>RSH<br>Прат<br>«Карлстерн»,<br>Україна | Масова<br>концентрація<br>спирту – 4,7 % | Прозорий<br>Колір- солом'яний<br>СО <sub>2</sub> - невелике і дуже слабке<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат – чистий середній<br>інтенсивності, типовий, з<br>тонами яблука дюшесу<br>(солодка вода буратіно)<br>Смак – простий, сторонній<br>тон<br>Післясмак - коротке<br>неприємне старого печива                                                   | Яблуко жовте стигле<br>насіння яблуне -2<br>медові ноти - 2<br>груша – 5<br>кондитерська нота - 3<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -3<br>Типовість -3<br>Тривалість -2 | 76/16 |
| №103<br>CIDRE ROYAL ,<br>ДП «Роял Фрут<br>Гарден», Україна     | Масова<br>концентрація<br>спирту – 5,5 % | Прозорий<br>Колір- темно солом'яний з<br>сірим відтінком<br>СО <sub>2</sub> - дуже швидке виділення<br>діоксиду вуглецю, слабо<br>відчувається на вуглецю<br>Аромат – не інтенсивний,<br>простий<br>Смак – простий<br>Післясмак - короткий, кукін                                                                                                            | Яблуко перестигло -4<br>кондитерська нота -2<br>крем-брюле або крем-<br>сода – 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 4<br>Солодкість -3<br>Типовість -3<br>Тривалість -3                  | 80/18 |
| №104<br>LOIC RAISON ,<br>дю Луї Різон<br>Домаїде, Франція      | Масова<br>концентрація<br>спирту – 6%    | є опал, легкий облог<br>Колір- темно-золотистий<br>СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабке<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат – складний, типовий, з<br>тонами печеного яблука,<br>сухих трав, карамелі.<br>Смак – повний, м'який,<br>гармонійний, танніність.<br>Післясмак - приємний | Яблуко печене -5<br>сухі трави – 3<br>карамель - 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -5<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -6<br>Тривалість -5                                                | 90/24 |
| №105<br>CUVEE DU<br>FOURNIL ,                                  | Масова<br>концентрація<br>спирту – 2,5%  | Прозорий<br>Колір- темно солом'яний<br>СО <sub>2</sub> обрізне але не тривале                                                                                                                                                                                                                                                                                | Яблуко печене – 5<br>груша – 2<br>діжка – 2                                                                                                                                                               | 84/20 |

|                                                                              |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                         |       |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Луї Різон<br>Домаїде, Франція                                                |                                                                                            | виділення діоксиду вуглецю після наливу в келихи, слабе відчуття поколювання на язиці<br>Аромат – приємний, чистий, з ароматом яблук та груші<br>Смак – гармонійний, м'який, є таніність, типовий<br>Післясмак - легка укстова нота                                                                                                                                   | <b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -3<br>Типовість -5<br>Тривалість -4                                                                                    |       |
| №107<br>YSLA craft<br>ТОВ «Преміум сайдер інтернешл»,<br>Україна             | Масова концентрація спирту -6,5%                                                           | Прозорий але є легкий опал<br>Колір-золотистий<br>СО <sub>2</sub> об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю після наливу в келихи, слабе відчуття поколювання на язиці<br>Аромат – чистий, легкий, не інтенсивний, спокійний з тонами сонячної олії.<br>Смак – досить свіжий, не гармонійний, висока кислотність, легка таніність<br>Післясмак - легка гірчинка | Яблуко печене – 2<br>конфітюрна нота - 1<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 6<br>Солодкість -2<br>Типовість -4<br>Тривалість -3                                        | 80/19 |
| №108<br>LAUTHENTIQUE FRENCH CIDER<br>Les Cellers Associed Cidre ,<br>Франція | Масова концентрація спирту – 4,5 %<br><br>Масова концентрація цукрів - г / дм <sup>3</sup> | Прозорий<br>Колір-золотистий<br>СО <sub>2</sub> обрізне але не тривале<br>виділення діоксиду вуглецю після наливу в келихи, слабе відчуття поколювання на язиці<br>Аромат – чистий, складний з нотами стиглих фруктів та карамелі.<br>Смак – гармонійний, м'який, танніність приємна, типовий<br>Післясмак - є легка нота уксу                                        | Яблуко жовте стигле<br>груша -5<br>карамель – 1<br>конфітюр (яблуневе пюре) - 3<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 4<br>Солодкість -1<br>Типовість -6<br>Тривалість -4 | 84/21 |
| №109<br>CRUMPTON OAKS<br>Aston Manor Cider ,<br>Великобританія               | Масова концентрація спирту – 5%                                                            | Прозорий з опалом<br>Колір- солом'яний<br>СО <sub>2</sub> -невелике і слабе<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат – простий, слабо інтенсивний з нотами яблук та кукіна<br>Смак – не гармонійний, агресивна кислотність потім солодкість<br>Післясмак - короткий                                                                                                    | Яблуко - 3<br>кукін -5<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -2<br>Кислотність – 5<br>Солодкість -3<br>Типовість -3<br>Тривалість -2                                                          | 78/18 |
| №110<br>THATCHERG GOLD , Thatcherg                                           | Масова концентрація спирту – 4,8 %                                                         | Прозорий<br>Колір-лимонний з зеленуватим відтінком                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Яблуко – 0<br>прилле сіно (солома) - 4                                                                                                                                                  | 79/18 |

|                                                                  |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                          |       |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Cider Co CTD<br>Someset ,<br>Великобританія                      |                                               | СО <sub>2</sub> невелике і слабе<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат – простий, типовий,<br>яблуко та прилле сіно<br>Смак -<br>Післясмак - короткий                                                                                                                                                                      | кукін (бекон) -3<br>сирна нота – 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -1<br>Типовість -3<br>Тривалість -3                               |       |
| №111<br>HAPPY JOE ,<br>Фінляндія                                 | Масова<br>концентрація<br>спирту – 4,7%       | Прозорий<br>Колір- солом'яний<br>СО <sub>2</sub> - невелике і слабе<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат – простий не<br>інтенсивний, з тонами<br>фруктової резинки,<br>соняшникова олії.<br>Смак – мильний, не<br>гармонійний<br>Післясмак - короткий                                                                    | Яблуко – 4<br>резинка – 3<br>мильний тон – 3<br>сонячна олія - 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -3<br>Типовість -3<br>Тривалість -3 | 76/17 |
| №112<br>VINO LOGIST<br>сидр сухий<br>КРАФТ, Україна              | Масова<br>концентрація<br>спирту – 7%<br>брут | мутний, є сторонні<br>включення<br>Колір- солом'яний з сірим<br>відтінком<br>СО <sub>2</sub> -невелике і слабе<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат –брудний, сторонній<br>відтінки бретів<br>Смак –не гармонійний,<br>висока кислотність<br>Післясмак - короткий                                                         | Яблуко мочене – 3<br>Брет - 3<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 4<br>Солодкість -1<br>Типовість -3<br>Тривалість -2                                    | 74/16 |
| №113<br>Неківана качка,<br>ТОВ «Фрукт<br>консалтинг»,<br>Україна | Масова<br>концентрація<br>спирту – 7%         | Колір- світло солом'яний<br>СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабе<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат – чистий, середній<br>інтенсивністю з тонами<br>тропічних фруктів, не<br>типовий<br>Смак – чистий свіжий,<br>гармонійний<br>Післясмак - короткий | Яблуко – 5<br>ананас – 4<br>білий персик - 3<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -5<br>Кислотність – 4<br>Солодкість -1<br>Типовість -3<br>Тривалість -4                     | 83/19 |
| <b>Солодкі</b>                                                   |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                          |       |
| №201<br>CRUMPTON<br>OAKS CIDER ,<br>Великобританія               | Масова<br>концентрація<br>спирту – 5 %        | Прозорий з блиском,<br>СО <sub>2</sub> повільна інтенсивність<br>Колір-світло - золотистий<br>Аромат – чистий середній<br>інтенсивності, простий,<br>аромат яблук, груша,<br>яблуневе пюре                                                                                                                                   | яблука - 5<br>груша -3<br>яблуневе пюре -3<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2                                                        | 85/21 |

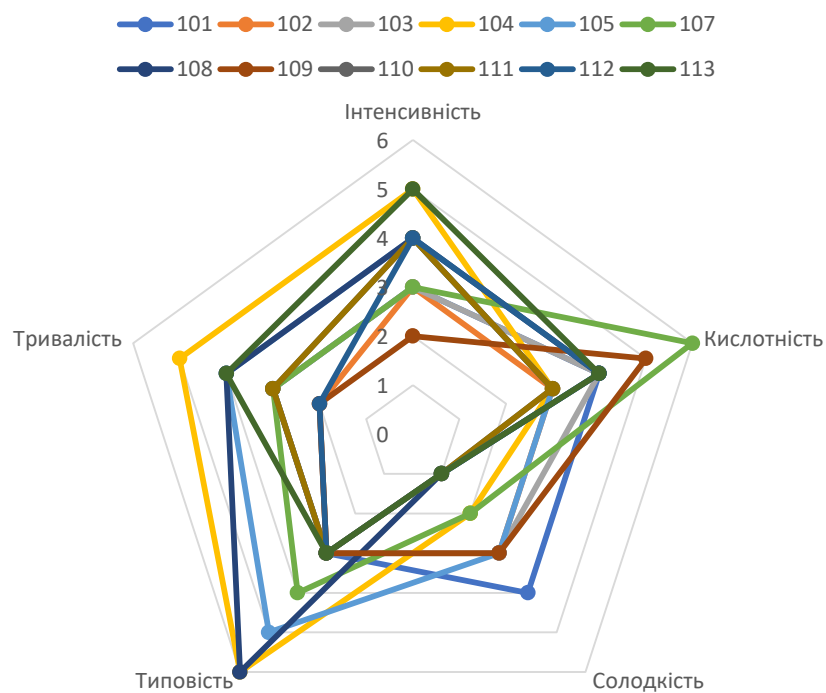


|                                                                                                                           |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                                                           |                                          | Смак – помірно солодкий<br>Післясмак – середній<br>тривалості                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Типовість -3<br>Тривалість -4                                                                                                                                                          |       |
| №202<br>Dolcelini<br>Lubrusco                                                                                             | Масова<br>концентрація<br>спирту – 7,5 % | Прозорий без блиску<br>Колір- солом'яний<br>СО <sub>2</sub> - невелике і слабе<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат – не притаманний<br>(хімозний), аромат персика,<br>манго,<br>Смак – не гармонійний,<br>висока кислотність<br>Післясмак - короткий,<br>неприємний<br><i>*додано ароматизатор<br/>манго – моноаромат</i>                                   | яблука - 0<br>манго - 5<br>персик -5<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -3<br>Тривалість -3                                           | 82/17 |
| №203<br>CIVER CIDER ,<br>Україна                                                                                          | Масова<br>концентрація<br>спирту – 5-6 % | Прозорий без блиску<br>Колір- солом'яний<br>СО <sub>2</sub> - невелике і слабе<br>виділення діоксиду вуглецю<br>Аромат – слабовиражень,<br>ноти печеного яблука,<br>простий, є кукін<br>Смак – недостатньо повний<br>Післясмак - короткий                                                                                                                       | яблуко печене – 6<br>кукін - 4<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -3<br>Тривалість -3                                                 | 86/17 |
| №204<br>ЗБІТЕНЬ,<br>ДП «Роял Фрут<br>Гарден», Україна                                                                     | Масова<br>концентрація<br>спирту – 5,0 % | Прозорий<br>Колір-бурштиновий<br>СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабе<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат – повний, складний,<br>притаманний даному напою,<br>аромат медовий з прянощами.<br>Смак – повний, гармонійний<br>Післясмак – приємний<br><br><i>*яблуневий сік з прянощами</i> | яблука - 3<br>мед – 5<br>чебрець – 2<br>бузина – 2<br>кориця-2<br>гвоздика – 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -5<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -3<br>Типовість -3<br>Тривалість -5 | 89/23 |
| <b>з додаванням</b>                                                                                                       |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                        |       |
| №301<br>THATCHERG<br>cloudy Lemon ,<br>Thatcherg Cider<br>Co CTD Someset ,<br>Великобританія<br><br><i>*нефільтроване</i> | Масова<br>концентрація<br>спирту – 4 %   | мутний<br>Колір- блідно солом'яний<br>СО <sub>2</sub> - швидке виділення<br>діоксиду вуглецю дуже<br>слабко відчувається на смак<br>Аромат – чистий яскраво<br>виражений лимон.<br>Смак - простий, м'який<br>Післясмак – приємний                                                                                                                               | яблука - 1<br>лимон – 6<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -3<br>Тривалість -4                                                        | 83/18 |
| №302<br>FRENCH CIDER                                                                                                      | Масова<br>концентрація                   | є облог<br>Колір-бурштиновий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | яблука - 1<br>лимон -3                                                                                                                                                                 | 90/21 |

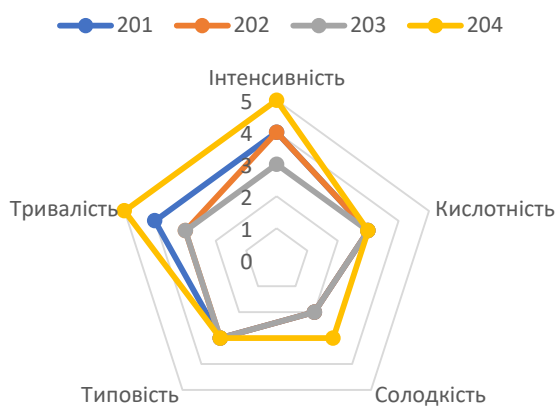
|                                                                                                                                      |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Lemon ,<br>Les Cellers<br>Associated Cidre ,<br>Франція<br>брют                                                                      | спирту – 4,5 %                                                                                               | СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабе<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат – інтенсивний,<br>складний характерний для<br>напою, зі слабким ароматом<br>яблука та яскраво вираженим<br>ароматом лимона.<br>Смак – збалансований<br>Післясмак – приємний | лайм -3<br>імбир – 5<br>карамель - 4<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -5<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -4<br>Тривалість -4 |       |
| №305<br>THATCHERG<br>apple&blackcurrant , Thatcherg Cider<br>Co CTD Somerset ,<br>Великобританія                                     | Масова<br>концентрація<br>спирту – 4 %                                                                       | Прозорий<br>Колір-фіолетовий<br>(смородиновий)<br>СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабе<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат – чистий<br>інтенсивний, притаманний<br>напою, моноаромат<br>смородини.<br>Смак – гармонійний<br>Післясмак яблуневий      | яблука - 1<br>смородина - 6<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -5<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -4<br>Тривалість -4          | 86/19 |
| №304<br>YSLA craft<br>ROZE<br>ТОВ «Преміум<br>сайдер<br>інтернешл»,<br>Україна<br><br>*напівсолодке з<br>додаванням<br>чорної моркви | Масова<br>концентрація<br>спирту – 6,5%                                                                      | Прозорий<br>Колір-червоно-оранжевий<br>неінтенсивний<br>СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабе<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат-простий, яблунева-<br>морквяний, гармонійний<br>Смак – гармонійний, м'який<br>Післясмак приємний айві               | яблука - 5<br>морква -3<br>айва - 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -3<br>Типовість -4<br>Тривалість -4  | 92/23 |
| ROZE                                                                                                                                 |                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              |       |
| №401<br>FRENCH CIDER<br>ROZE<br>Les Cellers<br>Associated Cidre ,<br>Франція                                                         | Масова<br>концентрація<br>спирту – 4,5%<br><br>Масова<br>концентрація<br>цукрів – 2,6 г /<br>дм <sup>3</sup> | Непрозорий з осадом<br>Колір- лососевий<br>СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабе<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат – чистий, типовий,<br>гармонійний свіжий,<br>червоних яблук<br>Смак – гармонійний з<br>приємною танніністю                       | яблука червоне - 6<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -6<br>Тривалість -5                   | 84/24 |

|                                                                                       |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|                                                                                       |                                                                                                     | Післясмак приємний                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                   |       |
| №402<br>THATCHERG<br>ROZE ,<br>Thatcherg Cider<br>Co CTD Somerset ,<br>Великобританія | Масова<br>концентрація<br>спирту – 4%<br><br>Масова<br>концентрація<br>цукрів - г / дм <sup>3</sup> | Прозорий<br>Колір-світло-розовий<br>СО <sub>2</sub> - швидке виділення<br>діоксиду вуглецю дуже<br>слабко відчувається на смак<br>Аромат-простий, є легкий<br>сторонній тон, кукін<br>Смак – простий, м'який,<br>типовий<br>Післясмак короткий                                                                                                         | яблука - 3<br>кукін - 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -4<br>Тривалість -2                   | 86/17 |
| <b>ГРУША</b>                                                                          |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                   |       |
| №501<br>GARDENS<br>сидр смак груша,<br>Україна                                        | Масова<br>концентрація<br>спирту - %                                                                | Прозорий<br>Колір- солом'яний<br>СО <sub>2</sub> штучний , швидке<br>виділення діоксиду вуглецю<br>дуже слабко відчувається на<br>смак<br>Аромат – чистий простий<br>моноаромат<br>Смак – простий<br>Післясмак короткий                                                                                                                                | яблука - 0<br>груша -6<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -4<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -3<br>Тривалість -4                    | 83/17 |
| №502<br>YSLA craft<br>груша,<br>ТОВ «Преміум<br>сайдер<br>інтернешл»,<br>Україна      | Масова<br>концентрація<br>спирту – 6,5%                                                             | Прозорий але є опал<br>Колір-золотистий<br>СО <sub>2</sub> - об'ємне і тривале<br>виділення діоксиду вуглецю<br>після наливу в келихи, слабе<br>відчуття поколювання на<br>язиці<br>Аромат – чистий характерний<br>напиток, досить складний, з<br>перевагою груші, але є<br>цитрусова нота<br>Смак – гармонійний<br>Післясмак приємний але<br>короткий | яблука - 2<br>груша-7<br>цитрус - 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -5<br>Кислотність – 3<br>Солодкість -2<br>Типовість -5<br>Тривалість -4       | 89/20 |
| №503<br>CIBER CIDER<br>ГРУША, Україна                                                 | Масова<br>концентрація<br>спирту – 6,5%                                                             | Прозорий але є опал<br>Колір-золотистий<br>СО <sub>2</sub> - штучний , швидке<br>виділення діоксиду вуглецю<br>дуже слабко відчувається на<br>смак<br>Аромат –є тону окислення,<br>слабо виражена груша,<br>переважно яблунева нота<br>Смак – не гармонійний,<br>висока кислотність<br>Післясмак приємний але<br>короткий                              | яблука - 4<br>груша-2<br>кремова нота - 2<br><b>Смак</b><br>Інтенсивність -3<br>Кислотність – 5<br>Солодкість -2<br>Типовість -3<br>Тривалість -3 | 87/18 |

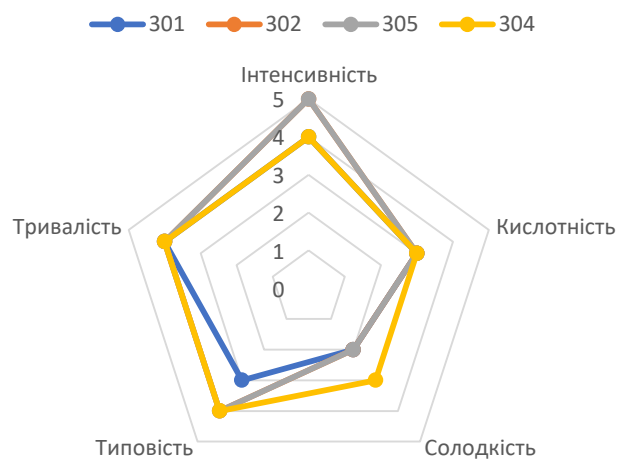
### Смаковий профіль сидрів типу брют



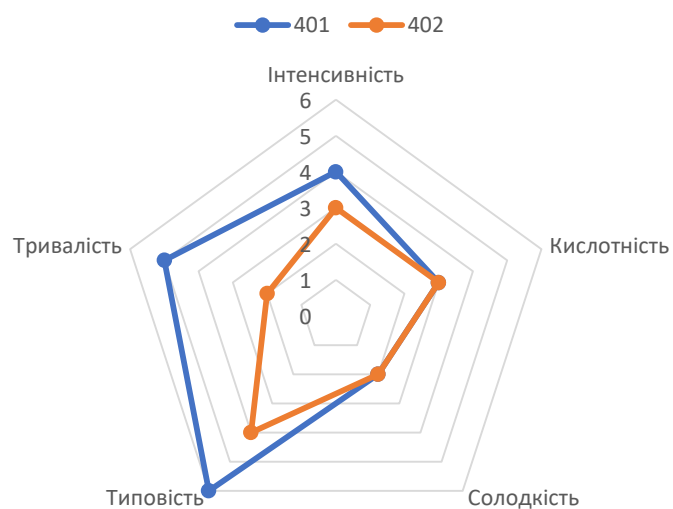
### Смаковий профіль сидрів типу солодкі

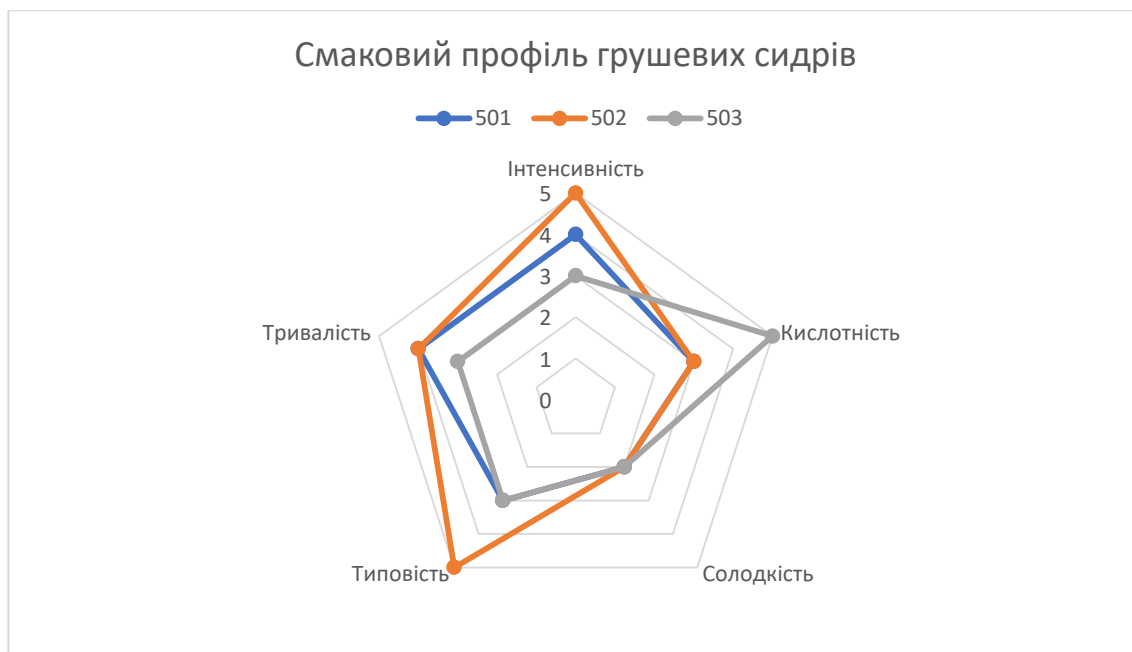


### Смаковий профіль сидрів типу "з додаванням"



### Смаковий профіль сидрів типу Розе





Мал. 1.13. Смакові профілі досліджуваних сидрів різних виробників

Лідерами дегустації у своїх категоріях стали продукти з натуральної сировини за класичною технологією.

У категорії **Брют сухий** LOIC RAISON, дю Луї Різон Домаїде, Франція

У категорії **Солодкі** -ЗБІТЕНЬ, ДП «Роял Фрут Гарден», Україна,

У категорії **ROZE** - FRENCH CIDER ROZE Les Cellers Associed Cidre , Франція

У категорії **ГРУША** - YSLA craft груша, ТОВ «Преміум сайдер інтернешл», Україна.

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Сидр- це продукт бродіння сусла із свіжозмелених та віджатих яблук, з мінімальною кількістю домішок чи інших інгредієнтів. Його унікальність і неповторний смак є сума факторів яка створюється із сортів яблук, вирощених у цьому регіоні, процесу виготовлення та стилю, а також можливість створення різних неповторних сидрових купажів.

2. Використання в технології виробництва сидру додаткових хімічних добавок, ароматизаторів і барвників наділяє продукт неприродним ароматом та нетиповим яскравим кольором, який програє при дегустації порівняно з натуральними, виробленими за класичною технологією з натуральної сировини, за смаковими якостями та природними відтінками збродженого сидрового соку.
3. Виготовлення сидрів з додаванням фруктів та ягід - груші, персика, полуниці, чорниці, вишні, клюкви відкриває новий край смакових очікувань та створення унікального крафту затребуваного у споживача.
4. В роботі було досліджено хімічний склад яблук із двох регіонів України – Житомирська та Закарпатська області. За результатом дослідження можна зробити висновок, що ми маємо сорти яблук, які мають досить великі значення титрованої кислотності, наприклад: «Чемпіон» – 7,7 г/дм<sup>3</sup> , «Сапфір» – 8,7 г/дм<sup>3</sup> , «Топаз», який має середню кислотність та «Радогість», якій має найнижчу кислотність. Це дозволить нам робити яблучні мікси, які можуть надати високі органолептичні показники сидрів. Яблука з Закарпатської області також мають різноманітні співвідношення масової концентрації титрованих кислот та цукрів, що також дає можливість зробити комбінації якісного сидру.
5. Результати комплексного органолептичного дослідження сидру дозволяють зробити висновок, що найкращою технологією для розвитку в умовах України є класична технологія.

## РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Технологічна схема виробництва газованого сидру.

За результатами досліджень нами було розроблено технологію крафтових сидрів та реалізовано її в умовах садового кооперативу «Дари Берегівщини» (Закарпаття). Експериментальна партія цього продукту була випущена під торговою маркою «Некивана качка» в кількості 1000 літрів. Продукт був випущений в категорії екстра брют з наступними розрахунковими показниками:

Об'ємна доля етилового спирта – 7 %

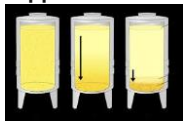
Масова концентрація тітрованих кіслот – 5,5 г/дм<sup>3</sup>

Тиск в пляшці – 3,5 атмосфери

До виробництва була застосована технологія пет-нат.

Технологічна карта виробництва сидрових пет-натів представлена на малюнку 2.1

#### ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОБНИЦТВА СИДРОВИХ ПЕТ-НАТІВ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Врожай</b><br>                                                                                                                                                                                                                       | Яблука (вид): кислі (10%), солодкі (40%), гірко-солодкі (40%), гіркі (10%)<br>На переробку приймаємо яблука при масовій концентрації цукрів:<br>- 117 – 125 г/дм <sup>3</sup> – (якщо не вистачає цукрів доцільно зробити шапталізацію) для отримання об'ємної частки етилового спирту на рівні 7,0-7,5% об.; та масовій концентрації тітрованих кіслот 6,0-7,5 г/дм <sup>3</sup> . У разі низької кислотності необхідно зробити корегування на стадії сусла;<br>- направляти на переробку санітарно здорові яблука.               |
| <b>Переробка відділення сусла та відділення сусла</b><br><br><br> | Переробляти здорові та технічно стиглі яблука із сортуванням (інспекцією).<br>Лінія переробки включає:<br>1) Перекидач контейнерів PBT-300MG;<br>2) Сортувальний стіл з стрічковим конвеєром FSC-3000MG;<br>3) Машину для миття з компакним подрібнювачем FWC-3000MG;<br>4) Прес стрічковий FBP-900MG<br><br>Інше:<br>Температура яблук на переробку – <b>до 15 °C</b><br>Вихід сусла: 50 дал/т<br>Сульфитація м'язги/сусла: 40-50 мг/дм <sup>3</sup><br>Отримане сусло з SO <sub>2</sub> направляється у ємність для відстоювання |
| <b>Освітлення сусла відстоюванням</b><br>                                                                                                                                                                                               | <b>Для освітлення вносимо:</b><br>- <b>Фермент</b> (далі – ФП) <b>пектолітичної дії</b> , доза 0,6 – 0,7 мл/дал.<br>Через 3-4 години внесення оклеючих речовин та ретельне перемішування:<br>- <b>Галовий танін</b> – доза 0,6 г/дал<br>- <b>Комплексний препарат, у складі якого бентоніт та ПВПП</b> - доза 4-6 г/дал.<br>- Освітлений сік повинен мати каламутність – <b>80-120 NTU</b>                                                                                                                                         |

KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1

Арк.

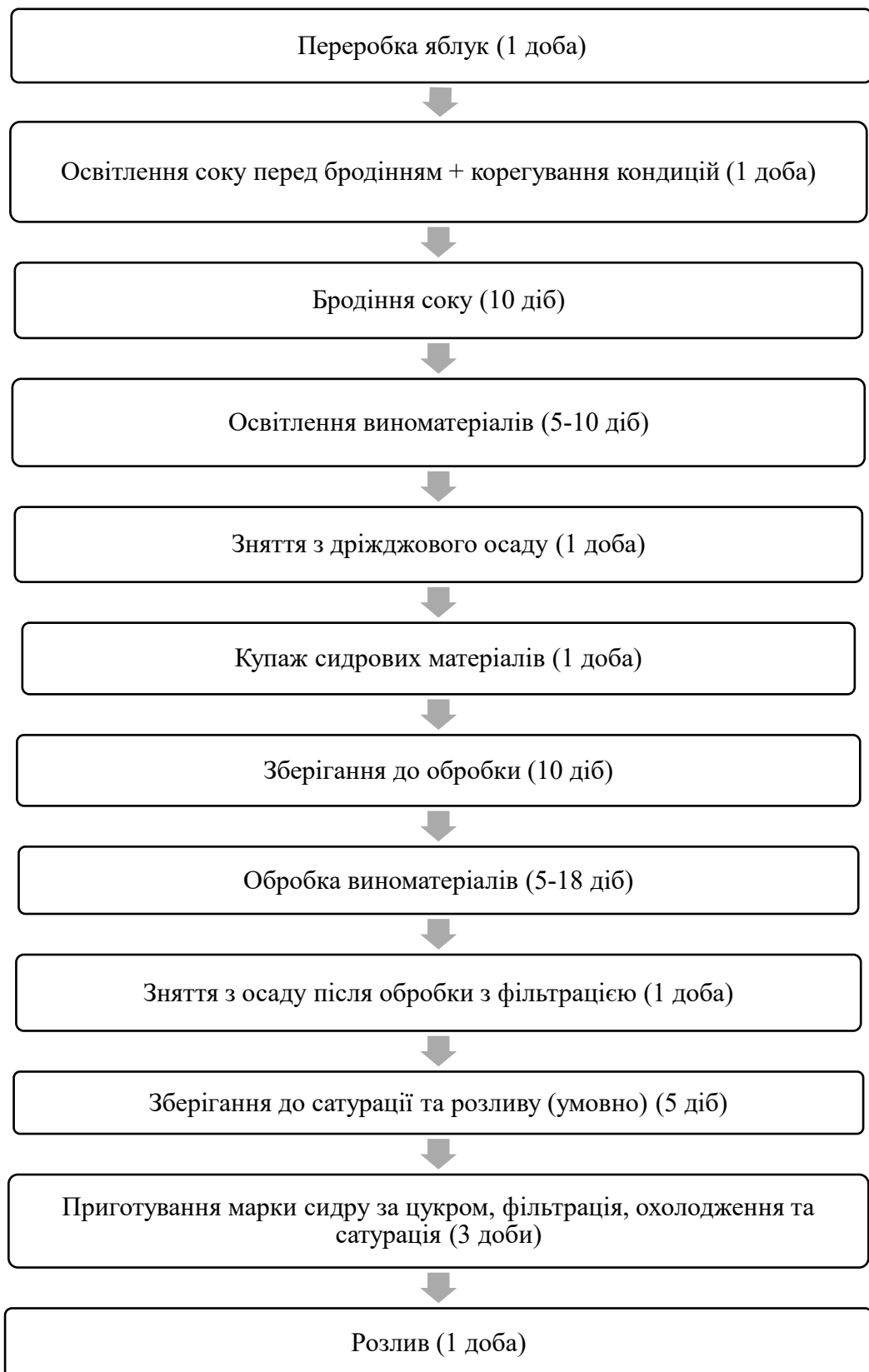
73



|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                  | <p>Інше: Температура сусла на відстоюванні – <b>12-15 °C</b></p> <p><b><u>Після освітлення сусла до бродіння остаточно заміряємо густину. Це буде базова густина, від якої потрібно буде розраховувати момент розливу сусла для доброджування у пляшки.</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Ферментація</b></p>                                                                       | <p>Внесення ЧКД <b>EC1118</b> або <b>VITILEVURE® DV10</b> (доза 2 г/дал) призначених для виробництва напоїв з надлишковим вмістом діоксиду вуглецю + поживні речовини для регідrataції для забезпечення дріжджів вітамінами, мінеральними речовинами та стеролами (стероли сприяють толерантності дріжджів до підвищення спирту) – доза 3 г/дал.</p> <p><b>Температура бродіння- 15-18 °C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разом з дріжджами – за необхідності внесення азотовмісних поживних речовин – доза 1 - 4 г/дал</li> <li>- Дегустація щодня для визначення стану сусла в процесі бродіння</li> <li>- Контроль температури бродіння та <b>густини</b> сусла</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Декантація сусла в стані бродіння з повних дріжджових осадів та розлив у пляшки</b></p>  | <p>При «підході» потрібної густини для розливу у пляшки проводимо переливку (декантацію) з повного дріжджового осаду та починаємо розлив.</p> <p>Приклад визначення густини, при якій потрібно бутилювати Пет-Нат:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Визначаємо рівень бажаного тиску у пляшці;</li> <li>- 4 г/л = 1 атм тиску</li> <li>- Відповідно до таблиці визначаємо значення густини у недоброді, при якій потрібно розливати у пляшки</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Припустимо, що початкова густина сусла становить 1080.</li> <li>2) Бажаний тиск у пляшці 3,5 атм</li> <li>3) Залишковий цукор у момент розливу у пляшку становить: <math>3,5 \times 4 = 14</math> г/л або <math>1,4</math> г/100см<sup>3</sup></li> <li>4) Початковий вміст цукру при густині 1080 становить <math>18,6</math> г/100см<sup>3</sup></li> <li>5) Визначаємо скільки цукру потрібно збродити для розливу у пляшки: <math>18,6 - 1,4 = 17,2</math> г/100см<sup>3</sup></li> <li>6) Різниця початкової та потокової густини = 78 (найближче значення до <math>17,2</math> г/100см<sup>3</sup> згідно таблиці = <math>17,25</math> г/100см<sup>3</sup>)</li> <li>7) Густина для розливу у пляшки становить: <math>1080 - 78 = 1002</math></li> </ol> |
| <p><b>Пляшкове бродіння та витримка</b></p>                                                   | <p>Пляшки після розливу складаємо у контейнера або штабеля на бродіння.</p> <p><b>Температура бродіння 14-16 °C</b></p> <p>Витримка після бродіння за температури 10-15 °C для формування дрібних бульбашок.</p> <p>Термін витримки від 1 місяця</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

У ході передипломної практики було вірашено за доцільне розробити технологічну схему виробництва газованого сидру з використанням сировини «Дари Берегівщини». Використання двох технологій одночасно дозволили виробнику повністю уникнути витрат при вирощуванні яблук для продажу у свіжому вигляді. Відповідні розрахунки надано у пункті 2.

На малюнку 2.2 представлено технологічну схему виробництва газованого сидру. Розміщення обладнання для виробництва газованого та негазованого сидру пропонується зробити на одній технологічній площадці.



Мал 2.2 Технологічна схема виробництва газованого сидру

На відмову від технології виробництва сидрів пет-натов ця технологія також заснована на переробці свіжих яблук, алеж на відміну від попередньої схеми, бродіння соку відбувається до щільності 0998, тоб-то в результаті ми отримуємо сухі яблучні віноматеріали. Після бродіння соку при температурі  $16^{\circ}\text{C}$  -  $18^{\circ}\text{C}$  отриманий виноматеріал освітлюється протягом 5-10 діб та після цього знімається з рожевого осаду. Якщо бродіння відбувається в декількох ємностях одночасно, при необхідності роблять купаж сидрових виноматеріалів і потім вони знаходяться на зберіганні до їх стабілізації. Стабілізація яблучних виноматеріалів відбувається аналогічно виноградним виноматеріалам на основі пробного обклеювання з використанням допоміжних матеріалів, які існують в технології виноградних вин (мал. 2.2).

Після проведення оклейки виноматеріали знімаються з осаду та робиться фільтрація, в такому вигляді вони зберігаються до моменту сатурації та розливу. Перевагою цього методу в нашому випадку є те, що дає нам можливість приготувати марки сидрів в категорії - полусухе, сухе, полусолодке, солодке - без небезпеки повторного бродіння та мікробіальних помутнень. Загальною перевагою двох технологічних ліній на одному майданчику є те, що первинні операції, тобто отримання соку яблучного і кінцеви операції- розлив по пляшках, може реалізовуватися на одному і тому ж устаткуванні.

## 2.2 Продуктовий розрахунок

Вихідні данні:

1) Приймаємо, що процес сатурації відбувається за наступною схемою (умовно):

Таблиця. 2.1. Схема сатурації сидрів

|                           |                                                                  |            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| п'ятниця                  | Фільтрація підготовленого купажу у акратофор                     | Арк.<br>76 |
| п'ятниця-понеділок        | Охолодження до температури $0 - \text{мінус } 2^{\circ}\text{C}$ |            |
| субота                    | Сатурація                                                        |            |
| KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1 |                                                                  |            |

|                                |                                                         |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Субота-понеділок               | Витримка газованого сидру при температурі 0 – мінус 2°C |
| Понеділок – перша половина дня | Ізобаричний розлив газованого вина 0 – мінус 2°C        |
| Понеділок – друга половина дня | Фільтрація підготовленого купажу у акратофор            |
| Понеділок-четвер               | Охолодження до температури 0 – мінус 2°C                |
| Вівторок                       | Сатурація                                               |
| Вівторок-четвер                | Витримка газованого сидру при температурі 0 – мінус 2°C |
| Четвер                         | Ізобаричний розлив газованого вина 0 – мінус 2°C        |

Таким чином, на тиждень два розливи або приблизно 1100 л = 1460 пл. по 0,75л.

Приймаємо, що виробництво відбувається на протязі 50 тижнів, 2 тижні – технічне обслуговування, максимально можна розлити:  $1460 \times 50 = 73\,000$  пляшок або 55 000 л.

Перший рік обсяг виробництва – 50 000 пл або 37 500 л, що дорівнює 75 000 кг сировини.

Переробку яблук проводимо 10 місяців на рік. Відповідно для забезпечення виробництва у обсязі 50 000 пл/рік необхідно щомісячно переробляти близько 7 500 кг, що складає 3 750 л неосвітленого соку.

2) Максимальна переробка згідно продуктивності обладнання - 300 кг/год на протязі 10 годин = 3000 кг, вихід неосвітленого соку 50%.

Приймаємо для розрахунків наступні припущення:

- Переробка три дні по 2 500 кг
- Гуща, яка утворюється при освітлені соку, складає 5%.
- Відходи та втрати при переробці та бродінні яблук – 6%

### 3) Освітлення соку

На освітлення щодня надходить 1 250 л неосвітленого соку. Враховуючи тривалість процесу пресування, для якомога швидкого початку обробки соку розділяємо сік на три рівномірних партії близько 415-420 л кожна. Обираємо для освітлення соку 3 ємності по 480 л з плаваючою кришкою та сорочкою охолодження, наприклад, модель PZR480A7 + одна ємність для освітлення соку першої партії наступного дня. **Всього: 4 ємності.**

### 4) Бродіння та зберігання

Щодня на освітлення надходить 1250 л  $\times 95\%/100 \approx 1190$  л, відповідно за 3 доби  $\approx 3570$  л, з урахування коефіцієнту заповнення ємностей на бродіння (0,85%) потрібно парк ємностей місткістю 4200 л. Приймаємо ємності з плаваючою кришкою та сорочкою місткістю 1400 л у кількості 3 шт. моделі PZR1400A10 для партій одного місяцю.

Технологічний цикл від переробки до випуску готового сидру приймаємо 2 місяці. Відповідно кількість ємностей для бродіння збільшуємо вдвічі – **всього 6 шт.** модель PZR1400A10.

Додатково для переливок, обробок та подачі на сатурацію приймаємо 2 ємності місткістю 1200л з плаваючою кришкою модель PZR1200A11.

## 2.3 Підбір та розрахунок обладнання

Таблиця 2.2. Підбір обладнання для виробництва ігристих сидрів

| Назва обладнання                            | Кіл-ть, шт | Зовнішній вигляд. Характеристики за посиланням                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ємності для освітлення соку модель PZR480A6 | 4          | <br><a href="https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf">https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf</a><br>стор. 18-19 |

|                                                                  |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ємності для бродіння та зберігання PZP1400A10                    | 6 | <br><a href="https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf">https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf</a><br>стор. 18-19                                                                                            |
| Ємності для переливок, обробок та подачі на сатурацію PZP1200A11 | 2 | <br><a href="https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf">https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf</a><br>стор. 18-19                                                                                            |
| Фільтр модель FZ14                                               | 1 | <br><a href="http://www.zambellienotech.it/index.php/en/products/winemaking-equipment/item/sheet-filter-20x20-fz">http://www.zambellienotech.it/index.php/en/products/winemaking-equipment/item/sheet-filter-20x20-fz</a>                            |
| Акратофор місткістю 550л                                         | 1 | <br>Аналоги:<br><a href="https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf">https://letina.com/wp-content/uploads/LETINA-catalog-web.pdf</a>                                                                                             |
| Мобільна мішалка, модель CPG-211A, (Іноха, Іспанія)              | 1 | <br><a href="https://www.inoxpa.com.ua/produksiya/oborudovanie-dlya-peremeshivaniya/meshalki-promyshlennye/meshalka-dlya-vina">https://www.inoxpa.com.ua/produksiya/oborudovanie-dlya-peremeshivaniya/meshalki-promyshlennye/meshalka-dlya-vina</a> |
| Чілер – модель КС6                                               | 1 | <br>Див. файл у вайбері від 18.12.23                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                  |   | <div> <div>KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1</div> <div>Арк.</div> <div>79</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                         |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обладнання для ополіскування пляшок та розливу                          | 1+1 | <a href="https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product-category/bbe/fbb/">https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product-category/bbe/fbb/</a>                                                                                                                              |
| Обладнання для коркування та мюзлювання або укупорювання кронен-короком | 1   | <a href="https://sparklingequipment.com/en/corker-and-wire-hooder/">https://sparklingequipment.com/en/corker-and-wire-hooder/</a><br><a href="https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product/crw-m1/">https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product/crw-m1/</a>             |
| Етикетування                                                            | 1   | <a href="https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product/blm-fx600gp/">https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product/blm-fx600gp/</a><br><a href="https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product/blm-sa902/">https://eshop.czechminibreweries.com/uk/product/blm-sa902/</a> |
| Компресор                                                               | 1   | <a href="https://eshop.czechminibreweries.com/product/aco-94-50ofs/">https://eshop.czechminibreweries.com/product/aco-94-50ofs/</a>                                                                                                                                            |
| Керхер                                                                  | 1   | <br><a href="https://www.kaercher.com/ua-uk/professional/aparati-visokogo-tisku.html">https://www.kaercher.com/ua-uk/professional/aparati-visokogo-tisku.html</a>                           |

P.S.: Можливо знадобиться обладнання для підготовки води, яке буде використовуватися при ополіскуванні пляшок або обмежитись стерильним фільтром. Все залежатиме від якості води на підприємстві.

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. На основі експериментальних досліджень було обґрунтована можливість реалізації двох технологій виробництва сидрів (метод питнат та газовані сидри) на одному технологічному майданчику.
2. Розрахунки показують, що обсяг сировини відповідає плановим виробничим потребам та підтверджує раціональне співвідношення між ресурсами та їх витратами.

3. Застосування розрахованих технологічних параметрів дозволить досягти запланованого обсягу продукції із збереженням високої якості. Використання запропонованого обладнання знизить експлуатаційні витрати та забезпечить стійкість виробничого процесу.



## РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Виробництво якісного продукту можливе лише за дотримання всіх ланок технологічного ланцюжка з урахуванням усіх можливих небезпечних факторів та виконання установлених вимог для забезпечення безпеки на виробництві.

### 3.1 Система НАССР (ХАССП)

На виробництві для виробництва безпечної продукції розробляється та впроваджується система аналізу небезпек і критичних точок, що базується на 7 принципах:

- Проведення аналізу небезпечних факторів.
- Визначення критичних точок контролю (КТК).
- Встановлення критичної межі (між ) конкретної КТК з-під контролю.
- Встановлення процедур перевірки для упевненості, що система ХАССП працює ефективно.

Основні засади впровадження НАССР, а також принципи НАССР відображено у таких міжнародних стандартах, як ISO 22000, IFS (International Food Standart). Також дана інформація відображена у Рекомендованому міжнародному Кодексі загальних принципів гігієни харчових продуктів. В Україні 01 липня 2003 року запроваджено державний стандарт ДСТУ 4161-2003 "Системи управління безпечністю харчових продуктів", що базується на концепції НАССР. Цей стандарт може бути застосований як для впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів , так і для її сертифікації. [14].

Обов'язковим умовам на виробництві є виконання правил охорони праці для [15] виноробного виробництва [16].

### 3.2 Вимоги щодо безпеки приймання та переробки сировини під час виробництва виноградних, плодових та ягідних вин

Розвантажувальні майданчики повинні забезпечувати можливість вільного маневрування транспортних засобів для подання сировини у приймальні бункери-накопичувачі.

Розвантаження транспортних засобів, що доставляють сировину на переробку, повинно бути механізованим. Механізми, які застосовують для цього, повинні відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.01-07 [17].

Перед приймальними бункерами-накопичувачами для сировини повинні бути встановлені обмеження руху транспортного засобу заднім ходом: відбійні бруси або буферні пристрої.

Піднятий контейнер повинен очищатися від залишків сировини скребачками або дерев'яною лопатою з удлиненою ручкою. Забороняється перебування працівників поблизу підйомного механізму під час розвантаження контейнера.

Перед розвантаженням плодів за допомогою гідравлічного підйомника необхідно перевіряти надійність кріплення транспортного засобу на платформі.

Ділянку території навколо бункерів-накопичувачів необхідно систематично очищати від залишків бруду та сировини.

Підлоги у мийних відділеннях повинні бути водонепроникними і мати схили, що забезпечують стік води та бруду до каналізаційних трапів.

Очищення та миття обладнання з переробки винограду дозволяється проводити лише після відключення його від електромережі та вивішування відповідного попереджувального знака. Для контролю за якістю миття слід застосовувати переносні світильники із захисними сітками, які працюють при напрузі не вище ніж 12 В.

Подрібнювально-пресувальне відділення, розташоване нижче поверхні території підприємства, повинно бути забезпечене витяжною вентиляцією з витяжками із нижньої зони приміщення (на відстані 0,5 м від підлоги).

### **3.3 Вимоги щодо безпеки під час зброджування виноградного сусла та м'язги**

Бродильне відділення має бути ізолюване від інших виробничих приміщень та ділянок для запобігання потраплянню діоксиду вуглецю у суміжні з бродильним відділенням приміщення.

Входи до бродильного відділення повинні бути забезпечені відповідними попереджувальними знаками безпеки.

Забороняється вхід до бродильних відділень стороннім особам.

Бродильне відділення повинно бути обладнане механічною припливно-витяжною вентиляцією з витяжками з нижньої зони приміщення (на відстані 0,5 м від підлоги ) з поданням повітря з верхньої зони у проходи між резервуарами, а також природною вентиляцією через фрамуги у зовнішніх огороженнях.

Джерела виділення діоксиду вуглецю повинні бути обладнані місцевими витяжними установками.

Під час зброджування винопродуктів перебування працівників у бродильному відділенні при вимкненій вентиляції забороняється.

Перемішування та вивантаження м'язи необхідно здійснювати механізованим способом.

Видалення діоксиду вуглецю з приямків (під пресами, стікачами) і заглиблених у землю м'язго- і суслозбірників повинно проводитися шляхом заповнення їх водою з переливанням через краї.

### **3.4 Вимоги щодо безпеки під час обробки, витримки та зберігання виноматеріалів та вин**

Приміщення обробки, витримки та зберігання вин, мадерні камери та купажно-фільтраційні відділення повинні бути обладнані механічною припливно-витяжною вентиляцією.

Приготування розчинів і суспензій, що застосовуються під час обробки виноматеріалів, повинно бути механізовано, здійснюватися централізовано на спеціально обладнаних вузлах (станціях) з поданням у резервуари через трубопроводи.

Трубопроводи для підведення, відведення теплоносія до підігрівачів, пастеризаторів та охолоджувачів повинні бути термоізовані.

Використання теплообмінного обладнання повинно здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж [18],

затверджених наказом Міністерства палива та енергетики України від 14 лютого 2007 року № 71, які були зареєстровані в Міністерстві юстиції України 5 березня 2007 року за № 197/13464.

Сепаратори для очищення сусла, виноматеріалів та вин від механічних домішок повинні встановлюватися в окремому приміщенні відповідно до вимог проектно-технічної документації.

### **3.5 Вимоги щодо безпеки під час сульфїтування соко- та винопродуктів, освітлення соку з використанням ферментних препаратів та окурювання приміщень**

У закритих приміщеннях забороняється проводити сульфїтацію у відкритих резервуарах.

Процеси сульфїтування соків та винопродуктів повинні виключати можливість виділення парів діоксиду сірки ( $\text{SO}_2$ ) у робочі зони виробничих приміщень.

Приготування робочих розчинів діоксиду сірки ( $\text{SO}_2$ ) у воді та виноматеріалах, сульфїт-сусла, а також заряджання сульфїтометрів необхідно проводити в герметично закритих посудинах у приміщеннях, забезпечених механічною припливно-витяжною вентиляцією, або на відкритих майданчиках під навісами.

Майданчики повинні бути огорожені та позначені відповідними попереджувальними знаками.

Переміщення робочих розчинів необхідно здійснювати у закритих посудинах із попереджувальними написами.

Для дегазації пролитого розчину повинні бути передбачені нейтралізуючі речовини.

При сульфїтуванні газоподібним діоксидом сірки подання газу з балону у продукт повинно проводитись через редукційний клапан.

Проведення сульфїтування поданням діоксиду сірки безпосередньо з балону забороняється.

Ваги для балонів з діоксидом сірки необхідно обладнати пристроями, що забезпечують надійне укладання на них балонів.

Експлуатація десульфітаційної установки за відсутності термоізоляції та порушення герметичності апаратів, трубопроводів та арматури забороняється.

У приміщеннях, де проводиться сульфітація і десульфітація соку, приготування сокової суспензії ферментних препаратів, а також в інших виробничих приміщеннях, де здійснюються технологічні операції з виробництва соку, забороняється перебування сторонніх осіб.

Відкриття тари, зважування та введення ферментного препарату в змішувач (екстрактор) слід проводити, не допускаючи його розпилення.

Операції з перемішування, дозування та введення суспензії у ферментатор необхідно виконувати із застосуванням відповідних ЗІЗ, не допускаючи її попадання на незахищені частини тіла.

Перед окурюванням (дезінфекцією) приміщення необхідно герметизувати з метою виключення витоку діоксиду сірки.

Перебування в приміщеннях під час окурювання працівників, не задіяних у процесі окурювання приміщень, заборонено.

Перед окурюванням приміщень необхідно переконатися у відсутності в них сторонніх осіб. Після окурювання необхідно зачинити двері, запломбувати та встановити знак «Вхід заборонено».

Роботи в приміщенні після закінчення окурювання дозволяється розпочинати лише після ретельного провітрювання та зменшення вмісту діоксиду сірки у повітрі до значення, що не перевищує граничнодопустимої концентрації.

### **3.6 Вимоги щодо безпеки приймання та обробки склопосуду, бочок та резервуарів**

Складання пляшок місткістю 0,25 л, 0,5 л і 0,75 л у штабелі дозволяється на висоту не більше ніж 2 м. Проходи між штабелями повинні бути не менше ніж 1,5 м.

Ланцюхи з посудом дозволяється складати в штабелі висотою не більше 2 м з відповідними прокладками між рядами для кріплення штабеля.

Під час механізованого складання штабелів в відстань між рядами повинна визначитися з врахуванням ширини застосовуваного механізму та забезпечення вільного простору з двох сторін не менше ніж 0,7 м.

Під час складання штабелів повинен бути забезпечений вільний доступ до пожежних щитів та кранів, до приладів освітлення, опалення, вентиляції та водопостачання, а також до запасних та аварійних виходів з приміщень.

Пляшкомійне відділення повинно розміщуватися в окремому приміщенні, забезпеченому механічною припливно-витяжною вентиляцією та місцевими витяжками для видалення надлишкового тепла та вологи від мийних машин.

Завантаження склопосуду в мийні машини та його вивантаження, а також приготування та подання мийних засобів до них повинні бути механізованими.

Пляшкомийні відділення повинні бути обладнані ґратчастими дерев'яними настилами, встановленими на підлозі в зоні обслуговування мийних машин, та ящиками для збирання склобою.

Для вилучення розбитих пляшок і уламків скла з пляшкомийної машини необхідно використовувати спеціальний інвентар: скребачки, щипці, щітки та гаки. Вилучати склобій без застосування інвентарю та відповідних ЗІЗ для рук забороняється.

Миття бочок, великих дерев'яних, металевих та залізобетонних резервуарів повинно бути механізованим. Для резервуарів слід передбачити мийні головки або переносні мийні пристрої.

Пропарювати бочки, чани, резервуари необхідно за допомогою гумовотканинних рукавів високого тиску. Кінці рукавів у місцях з'єднань повинні кріпитися за допомогою металевих хомутів. Кріплення рукавів проволокою забороняється.

Біля шкірного робочого місця мийника повинен бути дерев'яний молоток (киянка) для знімання тиску пари.

Забороняється стояти напроти дна пропарованого резервуара.

Під час пропарювання резервуарів має бути забезпечене місцеве видалення пари безпосередньо з резервуара.

### **3.7 Вимоги щодо безпеки під час розливу**

Робочі місця операторів лінії розливу повинні бути обладнані дерев'яними настилами та відповідати вимогам ДСТУ.

На робочому місці оператора повинен бути встановлений ящик для збирання склобою. Накопичення склобою на обладнанні чи поблизу нього забороняється.

Освітленість світлового екрану на бракеражі чистого посуду та готової продукції повинна бути не менше 2000 лк.

Світильники освітлення екрану повинні бути обладнані відбивачами, виготовленими із світлонепроникного або світлорозсіювального матеріалу.

Склобій, що утворюється під час роботи обладнання лінії розливу, повинен видалятися тільки після повної зупинки обладнання та транспортувальних пристроїв.

У разі застосування синтетичних клейких речовин працівники, які обслуговують етикетувальне обладнання, повинні бути забезпечені відповідними ЗІЗ.

Переходи через конвеєри мають бути обладнані містками з поручнями відповідно до ДСТУ.

Отримання якісного продукту можливе лише дотримання всіх тренувань і правил з охорони праці та розробка та впровадження системи аналізу критичних точок виникнення ризиків та їх неухильне виконання.

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Визначення інноваційного бюджету впровадження проекту

#### Очікувані економічні результати

Згідно з проведеними дослідженнями, будемо впроваджувати виробництво сидру на крафтовій виноробні, де вже є наявні виробничі будівлі та комунікації. За рахунок впровадження у виробництво нової продукції, підприємство отримає додатковий прибуток і в перспективі зможе проводити власні дегустації та розвивати еногастрономічний туризм. У запропонованому асортименті – виробництво сухого, напівсухого та солодкого яблучкового сидрів загальною кількістю 50000 пляшок на рік, ємністю 0,75 літри, тобто 37500 літрів сидру або 3750 дал. Для цього необхідно використати 75 000 кг яблучної сировини. Максимальна виробнича потужність становитиме 55000 пляшок на рік. Тобто, коефіцієнт використання виробничої потужності (Квп) на складі:

$$\text{До}_{\text{ВП}} = \text{ВВ}_3 / \text{ВП} = 50000 / 55000 \times 100\% = 91\%, \quad (4.1)$$

де  $\text{ОВ}_c$  – обсяг виробництва сидру, пляшок;

ВП – максимальна виробнича потужність виробництва сидру, пляшок.

Це свідчить про досить ефективне використання виробничого потенціалу підприємства.

Ціну встановлюємо, виходячи з ціни вітчизняних крафтових виробників – основних конкурентів на ринку, що знаходиться в діапазоні 160 – 400 грн за пляшку, вартість імпортованих сидрів доходить і до 600 грн за пляшку ємністю 0,75 л. рівні 220 грн.  $50000 \times 220 = 11000$  тис. грн. Інноваційний бюджет на проведення ПДВ становить 200 тис. грн.

#### 4.1. Розрахунок інвестицій у проект .

У загальному вигляді суму інвестицій (Ізаг) визначають за формулою:

$$\text{Ізаг} = \text{І}_{\text{ін}} + \text{І}_{\text{сз}} + \text{І}_{\text{буд}} + \text{В}_{\text{уст}} + \text{Т} + \text{М} + \text{Н} + \Delta \text{ОА}, \quad (4.2)$$

де  $\text{І}_{\text{ін}}$  – витрати на розробку інноваційної технології;

$\text{І}_{\text{сз}}$  – інвестиції в створення чи розвиток власної сировинної зони;

$\text{І}_{\text{буд}}$  – витрати на будівельні роботи;



$V_{уст}$  – вартість придбання обладнання;

$T$  – транспортні витрати по устаткуванню (5% від вартості придбання обладнання);

$M$  – вартість монтажу обладнання (10%) від вартості придбання обладнання);

$H$  – невраховані витрати (5% від вартості придбання обладнання, тис. грн.);

$\Delta OA$  – приріст власних обігових активів, тис. грн.

У нашому випадку  $I_{сз}=0$ , так як ми купуватимемо основну сировину – яблука, це будуть витрати у оборотні кошти.  $I_{буд}$  також  $=0$ , оскільки ми не плануємо проводити додаткові будівельні роботи.

### Витрати на придбання обладнання.

Зведемо витрати на придбання обладнання у вигляді таблиці 4.1

Таблиця 4.1. Перелік обладнання для виробництва сидру

| Обладнання                                                             | Кількість, од | Вартість 1 од., грн | Вартість всього, тис. грн |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------|---------------------------|
| Дробарка-мийка для фруктів зі шредером та щітками MDK 1500             | 1             | 185000              | 185                       |
| Стрічковий прес МКSP 300                                               | 1             | 1200000             | 1200                      |
| Ємність для освітлення соку модель PZP 480 A 6                         | 4             | 150000              | 600                       |
| Ємності для бродіння та зберігання PZP 1400 A 10                       | 6             | 95000               | 570                       |
| Ємності для переливання, обробки та подачі на сатурацію PZP 1200 A 11  | 2             | 30000               | 60                        |
| Фільтр модель FZ14                                                     | 1             | 120000              | 120                       |
| Акраторфор місткістю 550л                                              | 1             | 35000               | 35                        |
| Мобільна мішалка, модель CPG -211 A , (Іноха, Іспанія)                 | 1             | 52000               | 52                        |
| Чілер – модель КС6                                                     | 1             | 250000              | 250                       |
| Обладнання для ополіскування пляшок та розливу                         | 1+1           | 430000              | 430                       |
| Обладнання для коркування та мюзлювання або укупорювання кронен-кіркою | 1             | 260000              | 260                       |
| Етикетування                                                           | 1             | 250000              | 250                       |
| Компресор                                                              | 1             | 120000              | 120                       |
| Мийка «Керхер»                                                         | 1             | 75000               | 82                        |

|        |    |   |      |
|--------|----|---|------|
| Всього | 24 | - | 4214 |
|--------|----|---|------|

Транспортні витрати орієнтовно складатимуть 5% від вартості обладнання.  $T = 0,05 \times 4214 = 211$  тис. грн.

Витрати на монтаж ухвалимо в розмірі 10% від вартості встановленого обладнання.  $M = 0,1 \times 4214 = 421,4$  тис. грн.

Непередбачувані витрати також становитимуть 5% від ціни обладнання і становитимуть 211 тис. грн.

Таким чином, витрати на обладнання становитимуть:  
 $I_{уст} = 4214 + 211 + 421,4 + 211 = 5057,4$  тис. грн.

#### 4.2. Інвестиції в оборотні кошти (витрати на сировину та додаткові матеріали)

Витрати на основне сировину (яблука): 25 грн за 1 кг  $\times 75000 = 1875000$  грн = 1875 тис. грн.

Витрати на пляшки -  $35 \times 50000 = 1750$  тис. грн.

Витрати на дизайн та друк самоклеючих етикеток:  $20 \times 50000 = 1000$  тис. грн.

Витрати на кірки для пляшок:  $5 \times 50000 = 250$  тис. грн.

Витрати на допоміжні матеріали (цукор, дріжджі, яблучна стружка і т. ін.) становлять 20% від основного сировини:  $U_{доп} = 0,2 \times V_{осн} = 0,2 \times 1875 = 375$  тис. грн. Таким чином, загальні витрати на сировину становитимуть:

$$U_{заг(сировина)} = U_{сир} + V_{дод} = 1875 \text{ тис.грн} + 1700 \text{ тис.грн} + 250 \text{ тис.грн} + 375 \text{ тис.грн} = 5250 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, загальні інвестиції на реалізацію проекту складуть:  
 $I_{заг} = 200 \text{ тис. грн.} + 5250 \text{ тис. грн.}$

Собівартість 1 л. сидру складає – 130 грн. ,4 тис. грн): витрати на поточний ремонт обладнання (65 тис. грн), витрати на утримування та експлуатації впроваджуваного обладнання (225 тис. грн), витрати на рекламу продукції (175,4 тис. грн).

Таблиця 4.2. Розрахунок повної собівартості виробництва продукції

| Стаття витрат                    | Сума, тис. грн | Арк. |
|----------------------------------|----------------|------|
| <i>KPM.TBmaCA.1.163-03.1.1.1</i> |                | 91   |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Матеріальні витрати              | 5250  |
| Витрати на оплату праці          | 125   |
| Відрахування на соціальні заходи | 27,5  |
| Амортизація                      | 632,1 |
| Інші витрати                     | 465,4 |
| Разом                            | 6500  |

Для покриття інвестиційних витрат можна подаватись на конкурси, зокрема гранти **European Innovation Council ( EIC )** підтримку підприємствам, які працюють над новими технологіями та інноваціями. Для подачі на грант, проекти повинні бути інноваційними і мати потенціал для значного впливу на ринок Також потрібний детальний бізнес-план та опис проекту [18].

#### 4.3. Визначення прибутку

Плановий прибуток визначимо як різницю між обсягами реалізації продукції (РП) та повною собівартістю (Спов) за формулою:

$$\Pi = \text{РП} - \text{Спов} \quad (4.3)$$

$$\Pi = 11000 - 4875 = 6125 \text{ тис.грн.}$$

Планова рентабельність продукції на складі:

Плановий чистий прибуток у результаті реалізації проекту:

$$\Pi\Pi = \Pi - \Pi \times 0,18, \quad (5.4)$$

де 0,18 – процентна ставка податку на прибуток, %

$$\text{ЧП} = 6125 - 6125 \times 0,18 = 5022,5 \text{ тис.грн.}$$

$$\text{Рпл} = \Pi / \text{Сповн} * 100\% = (5022,5 / 6500) * 100\% = 77\%.$$

Чисельність працюючих на підприємстві (Ч) розраховується за формулою:

$$\text{Ч} = \text{Ч}_{\text{РОБ}} + \text{Ч}_{\text{АУП}}, \quad (5.5)$$

Де  $\text{Ч}_{\text{РОБ}}$  – чисельність робітників підприємства (основних та допоміжних);

$\text{Ч}_{\text{АУП}}$  – чисельність адміністративно -управлінського персоналу (керівники та фахівці).

$$Ч = 4 + 1 = 5 \text{ робітників}$$

#### 4.4. Оцінка економічної ефективності реалізації проекту виробництва сидру

Термін окупності інвестицій:

$$\text{Струм} = \text{Ізаг} / \text{Пчист} \quad (5.6)$$

$$\text{Струм} = 10507,4 / 5022,5 = 2,1 \text{ року.}$$

У випадку використання кредитних коштів, розрахуємо дисконтований термін окупності з урахуванням пільгового кредитування. Нині існує Державна програма «Доступні кредити 5-7-9%» для розвитку малого та середнього бізнесу. ФОП або юридична особа, що є учасником програми «Доступні кредити 5-7-9%», може отримати кредит до 50 млн грн на період до 3 або до 5 років, в залежності від цілей фінансування. Крім того, ставки 7 та 9% можна зменшити, створюючи нові робочі місця. Так, за кожного додаткового працівника бізнес отримує знижку 0,5% річних. Проте, слід зауважити, що ставка не може бути нижчою за 5% річних [19]. З урахуванням найнятих додаткових працівників, можемо використати ставку  $d=5\%$ . Дисконтний множник розраховується як:

$$C_{\text{диск}} = 1 / (1 + d)^t, \quad (5.7)$$

$d$  – ставка дисконтування, %.

$C_{\text{диск}1} = 1 / 1,05 = 0,95$  для першого року реалізації проекту;  $C_{\text{диск}2} = 1 / 1,05 = 0,91$  для іншого року;  $C_{\text{диск}3} = 1 / 1,16 = 0,86$  для третього року. Відповідно, дисконтований чистий прибуток, на перший рік буде:  $\text{Пчист.д.} = 5022,5 \times 0,95 = 4771,4$  тис. грн. Для іншого року:  $5022,5 \times 0,91 = 4570,5$  тис. грн. Для третього року:  $5022,5 \times 0,86 = 4319,4$  тис. грн.

Дисконтований термін окупності визначається послідовним додаванням членів ряду дисконтованих доходів доти, доки не буде отримано суму, що дорівнює загальному обсягу інвестицій у реалізацію проекту. Тобто  $10507,4 - (4771,4 + 4570,5) = 10507,4 - 9341,9 = 1165,5$  тис. грн. (це недоокуплена частина

інвестицій за 2 роки реалізації проекту). Як видно з наших даних, дисконтований термін окупності з урахуванням пільгового кредитування буде:

$$T_{OK}^D = 2 + \frac{1165,5}{10507,4} = 2,15 \text{ року}.$$

З урахуванням реальної ставки кредитування (18%), дисконтований термін окупності зросте до 3,25 років.

Основні техніко-економічні показники проекту наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

| №   | Найменування показників                                                                                                                                                                                                | Показник                                 |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1   | Річний обсяг виробництва, дав                                                                                                                                                                                          | 3750                                     |
| 2   | Вироблено продукцію в діючих оптових цінах, тис. грн.                                                                                                                                                                  | 11000                                    |
| 3   | Собівартість виробленої продукції, тис. грн.                                                                                                                                                                           | 4875                                     |
| 4.  | Собівартість виробництва 1 пляшки сидру ємністю 0,75 л, грн                                                                                                                                                            | 130                                      |
| 5.  | Ціна однієї пляшки сидру ємністю 0,75 л, грн                                                                                                                                                                           | 220                                      |
| 6.  | Прибуток, тис. грн                                                                                                                                                                                                     | 6125                                     |
| 7.  | Чистий прибуток, тис. грн                                                                                                                                                                                              | 5022,5                                   |
| 8.  | Додаткова кількість працівників, чол.                                                                                                                                                                                  | 5                                        |
| 9.  | Інвестиції, тис. грн<br>в.т.ч:<br>- інноваційний бюджет, з урахуванням вартості<br>торгової марки та захисту інтелектуальної власності:<br>- основні активи (обладнання):<br>- оборотні активи (сировина та матеріали) | 10507,4<br><br>200<br><br>5057,4<br>5250 |
| 10. | Термін окупності інвестицій, роки                                                                                                                                                                                      | 2,1                                      |
| 11. | Термін окупності дисконтувань (пільгова ставка 5%), років                                                                                                                                                              | 2,15                                     |
| 12. | Термін окупності дисконтувань (реальна ставка 18%), року                                                                                                                                                               | 3,25                                     |

#### Висновки до РОЗДІЛУ 4

Для реалізації запропонованого проекту, а саме виробництва сидру в кількості 37500 л або 3750 дал потрібні інвестиції в розмірі 10507,4 тис. грн. Використання цього інвестиційного проекту дозволить випускати три види натуральних яблучних сидрів: сухий, напівсухий та солодкий. Це дасть змогу отримати чистий прибуток у розмірі 5022,5 тис. грн. грн. та окупити інвестиції

в економічно ефективний термін – 2,1 року (за умови відсутності будівельно-монтажних робіт, а придбання тільки обладнання та сировини та матеріалів). Якщо ми використовуємо пільговий Державний кредит (5%), то термін окупності значно не зросте і буде становити 2,15 року. У разі використання реальної кредитної ставки (18%) термін окупності збільшиться до 3,25 року.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Сидр – це напій, який має багату історію та культурне наслідування, але водночас залишається сучасним та модним напоєм, який продовжує розвиватися та дивувати споживачів новими смаками та форматами. В подальшому розвиток ринку сидру буде змінюватися у бік зростання якості. Тому в Україні виробництво сидру, на наш погляд, є досить перспективним через великий сировинний потенціал вирощування яблук та значне незадоволення натуральними та якісними слабоалкогольними напоями, особливо серед молодого населення.

Виробництво сидру цілком відповідає основним тенденціям розвитку слабоалкогольного ринку, які полягають у наступному: переорієнтація українського споживача на продукцію вітчизняного виробника, преміумізація споживання алкогольних напоїв та діджиталізація галузі. Таким чином, можна зробити висновок про доцільність та економічну ефективність виробництва натурального крафтового сидру за умови використання наявних виробничих приміщень та проведених інженерних комунікацій.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Яблуко на нашому столі», Семчук Н.О. Київ : б.в., 1991.
2. Квас [Веб-сайт]. URL: <http://surl.li/hiphqs>. (дата звернення: 18.17.2024).
3. Ціна яблук у магазинах б'є рекорди: що сталося із виробництвом фруктів в Україні [Веб-сайт]. URL: <https://telegraf.com.ua/jekonomika-i-finansy/2023-07-29/5801974-tsina-yabluk-u-magazinakh-be-rekordi-shcho-stalosya-z-virobnitstvom-fruktiv-v-ukraini> (дата звернення: 29.09.2024).
4. Європейські сидрові тренди 2022 [Веб-сайт]. URL: [https://aicv.org/files/attachments/.504/AICV\\_Cider\\_Trends\\_2022.pdf](https://aicv.org/files/attachments/.504/AICV_Cider_Trends_2022.pdf) (дата звернення: 06.11.2024).
5. Рожевий, каламутний і крафтовий сидр, що ростуть сегменти ринку сидру [Веб-сайт]. URL: <https://www.beer.ua/ru/novosti/rozov-y-mutn-yu-kraftov-y-sydr-sam-e-rastushchye-sehment-r-nka-sydra/> (дата звернення: 03.08.2021).
6. Growing Apples for Hard Cider Production in the United States—Trends and Research Opportunities: [Веб-сайт]. URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/3ef0/a741e831c267127de947fefce3a9e723b717.pdf> (дата звернення: 06.12.2024).
7. <https://wine-economics.org/>: [Веб-сайт]. URL: [https://wine-economics.org/wp-content/uploads/2020/01/AAWE\\_WP246.pdf](https://wine-economics.org/wp-content/uploads/2020/01/AAWE_WP246.pdf). (дата звернення: 06.12.2024).
8. Стили сидру: 4 основні категорії: [Веб-сайт]. URL: <https://www.chelseagreen.com/2022/styles-of-cider-the-4-main-categories/> (дата звернення: 26.11.2024).
9. Методи виробництва сидру Технології для поліпшення якості продукту: [Веб-сайт] URL: [https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2021/02/CIDER\\_n03-20\\_f3.pdf](https://ioc.eu.com/wp-content/uploads/2021/02/CIDER_n03-20_f3.pdf) (дата звернення: 11.11.2024).



**10.** Біохімічні та фізіологічні основи якості плодів твердого сидру: [Веб-сайт]. URL: <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ppp3.10317> (дата звернення: 06.12.2024).

**11.** Посібник із приготування ігристого сидру: [Веб-сайт]. URL: <https://www.chelseagreen.com/2022/cheers-a-guide-to-sparkling-cider/?srsid=AfmBOop3Myb9znIMpQHToryCKDogiwsBi7SBoP4fa1vpqoztGpqUSg-S> (дата звернення: 06.12.2024).

**12.** Інфографіка: ринок яблук в Україні: [Веб-сайт]. URL: <https://agroelita.info/infohrafika-rynok-iabluk-v-ukraini/> (дата звернення: 06.12.2024).

**13.** Органолептична оцінка якості вин і коньяків: [Веб-сайт]. URL: [https://vinodelie.at.ua/index/tema\\_8\\_organoleptichna\\_ocinka\\_jakosti\\_vin\\_i\\_konjakiv/0-38](https://vinodelie.at.ua/index/tema_8_organoleptichna_ocinka_jakosti_vin_i_konjakiv/0-38) (дата звернення: 04.12.2024).

**14.** Система аналізу небезпек і критичних точок контролю - НАССР: [Веб-сайт]. URL: <https://consumerhm.gov.ua/2-bez-katehorii/259-sistema-analizu-nebezpek-i-kritichnikh-tochok-kontrolyu-haccp> (дата звернення: 06.10.2024).

**15.** Про затвердження Правил охорони праці для виноробного виробництва: [Веб-сайт]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2073-12#Text> (дата звернення: 09.10.2024).

**16.** <https://zakon.rada.gov.ua/>: [Веб-сайт]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z> (дата звернення: 06.12.2024).

**17.** Про затвердження Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів (НПАОП 0.00-1.01-07): [Веб-сайт]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0784-07#Text> (дата звернення: 06.12.2024).

**18.** Важливість міжнародних грантів для розвитку бізнесу у 2024 році. <https://www.juscutum.com/news/mizhnarodni-granti-dlya-rozvitku-biznesu> (дата звернення 19.11.2024).

**19.** Основне про Держпрограму «Доступні кредити 5-7-9». URL: <https://privatbank.ua/business/5-7-9> (дата звернення 20.11.2024).



D0%B9%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BB%D1%8C,%  
20%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B8 (дата звернення:  
06.12.2024).

**31.** 7 популярних сортів яблук в Україні: [Веб-сайт]. URL: <https://fruit-time.ua/blog/7-populyarnih-sortiv-yabluk-v-ukrayini.html> (дата звернення: 06.12.2024).

**32.** Хімічний склад плодів яблук, соку, плодів яблук: [Веб-сайт]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643817302360> (дата звернення: 06.12.2024).

**33.** Характеристика хімічного складу деяких сортів яблуні: [Веб-сайт]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814606006157> (дата звернення: 06.12.2024).

**34.** Сорти яблук для технічної переробки: [Веб-сайт]. URL: <https://www.pro-of.com.ua/sorta-yabloni-dlya-texnicheskoj-pererabotki/> (дата звернення: 06.12.2024).

**35.** Отримання сидру високої якості: [Веб-сайт]. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00217-008-0835-9>. (дата звернення: 06.12.2024).

**36.** Сорти яблуні для технічної переробки: [Веб-сайт]. URL: <https://www.pro-of.com.ua/sorta-yabloni-dlya-texnicheskoj-pererabotki/> (дата звернення: 06.12.2024).

**37.** Характеристика хімічного складу деяких сортів яблуні: [Веб-сайт]. URL: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814606006157#:~:text=%D0%9D%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4%D1%83%20%D1%81%20%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8,%D0%A6%D0%B7%D0%B8%20%D0%A7%D0%B6%D1%83%D0%BD%2C%202002\)](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814606006157#:~:text=%D0%9D%D0%B0%D1%80%D1%8F%D0%B4%D1%83%20%D1%81%20%D1%81%D0%B0%D1%85%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B8,%D0%A6%D0%B7%D0%B8%20%D0%A7%D0%B6%D1%83%D0%BD%2C%202002)). (дата звернення: 06.12.2024).

**38.** Хімічний склад яблук: [Веб-сайт]. URL: <https://www.mdpi.com/2673-7655/1/1/3> (дата звернення: 06.12.2024).

**39.** Фенольний профіль, таніни: [Веб-сайт]. URL: [https://www.academia.edu/113326100/Sustainable\\_Cider\\_Apple\\_Production](https://www.academia.edu/113326100/Sustainable_Cider_Apple_Production) (дата звернення: 06.12.2024).

**40.** Лінії для виробництва сидру: [Веб-сайт]. URL: <https://www.czechminibreweries.com/cider-production-technology/cider-lines/> (дата звернення: 06.12.2024).

**41.** Плодово-ягідні вина: [Веб-сайт]. URL: <https://vinograd.info/knigi/spravochnik-po-vinodeliyu/plodovo-yagodnye-vina.html> (дата звернення: 06.12.2024).

**42.** Правила дегустації: [Веб-сайт]. URL: <https://vinograd.info/knigi/spravochnik-po-vinodeliyu/pravila-degustacii.html> (дата звернення: 06.12.2024).

**43.** Методи контролю харчових виробництв [Текст] : лаб. практикум / Н. І. Штангєєва, Л. І. Чернявська, Л. П. Рева, А. А. Ліпець ; Україн. держ. ун-т харч. технологій. — Київ : УДУХТ, 2000. — 240 с. : іл. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.11773>

**44.** Загальні технології харчових виробництв [Текст] : підручник / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура та ін. ; за наук. ред. М. М. Калакури, Л. Ф. Романенко ; Відкритий міжнар. ун-т розвитку людини "Україна", Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Ун-т "Україна", 2010. — 814 с. <https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.72590>

**45.** Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства [Текст] : підручник / С. В. Іванов, В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський ; за заг. ред. С. В. Іванова. — Київ : НУХТ, 2012. — 487 с.

<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.88426>

**46.** Збірник технологічних інструкцій, правил і нормативних матеріалів з виноробної промисловості [Текст] : у 2 т. Т. 2 : Розрахунки виробничих потужностей підприємств виноградного та плодово-ягідного виноробства, форми обліку, інвентаризація, норми технологічного проектування виноробних підприємств та підприємств з виробництва ігристих вин / за ред. В. О. Загоруйка, А. Я. Яланецького. — Сімферополь : Таврида, 2014. — 512 с. : табл., рис.  
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1790749>

**47.** Методологія і організація наукових досліджень в харчовій галузі [Текст] : підручник / К. В. Свідло, Т. А. Лазарєва, Л. О. Бачієва ; Укр. інж.-пед. акад. — Харків : Світ Кн., 2018. — 225 с.  
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.164549>

**48.** Основи наукових досліджень [Текст] : підручник / В. Т. Надикто ; Таврійський держ. агротехнол. ун-т. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. — 268 с.  
<https://elc.library.onaft.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ-cnv.BibRecord.160428>

**49.** Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Хімія і біохімія вина" [Електронний ресурс] : для здобувачів СВО "Бакалавр" ден. та заоч. форм навчання галузі знань 18 "Виробництво та технології", спец. 181 "Харчові технології", освітньої програми "Технології продуктів бродіння та виноробства" / О. Б. Ткаченко, Т. С. Сугаченко, О. М. Кананихіна та ін. ; відп. за вип. О. Б. Ткаченко ; Каф. технології вина та сенсорного аналізу. — Одеса : ОНТУ, 2022. — 51 с. <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1922952>

**50.** Sensory Analysis for Food and Beverage Quality Control : A Practical Guide / edited by D. Kilcast. — Oxford : Woodhead Publishing Limited, 2010. —

373 p. : online resource. — (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition). <https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHТ.1974731>

**51.** ISO 5495:1983, IDT) [Текст] : Нац. стандарт України. Чинний від 2006-07-01. Надано чинності: від 21 березня 2005 р. № 67 з 2007-07-01. Уведено вперше / Внесено: ТК 23 "Продукція садів, виноградників і виноробна продукція" ; пер. з англ. і науково-техн. ред.: А. Авідзба та інш. — Вид. офіц. — Київ : Держспоживстандарт України, 2006. — 7 с. — Чинний від 2006-07-01. <https://elc.library.onaft.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHТcnv.BibRecord.55448>

**52.** ДСТУ ISO 6564:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору (ISO 6564:1985, IDT) [Текст] : Нац. стандарт України. Чинний від 2006-10-01. Надано чинності: від 25 травня 2005 р. № 128 з 2006-10-01. Уведено вперше / Внесено: Техн. комітет "Продукція садів, виноградників і виноробна продукція" (ТК 23) ; пер. з англ. і науково-техн. ред.: А. Авідзба та інш. — Вид. офіц. — Київ : Держспоживстандарт України, 2006. — 10 с. — Чинний від 2006-10-01. <https://elc.library.onaft.edu.ua/libraryw/DocumentDescription?docid=OdONAHТcnv.BibRecord.55494>