

Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут	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

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

Виконав Ольман Д.В.

Керівник д.т.н., проф. Ткаченко О.Б.



ВСТУП

- ▶ В Україні яблука є традиційною культурою.
- ▶ Перші згадки яблуневого саду в нашій країні було датовано 1051 року посадженого в Києво-Печерській лаврі.
- ▶ Яблучник - відомий рецепт древніх слов'ян із яблук.
- ▶ Сидр — це традиційне яблучне вино (зброджений яблучний сік), яке має свою історію та культуру.
- ▶ В Україні вирощується велика кількість сортів яблук, що дає можливість виробництва українського автентичного напою.



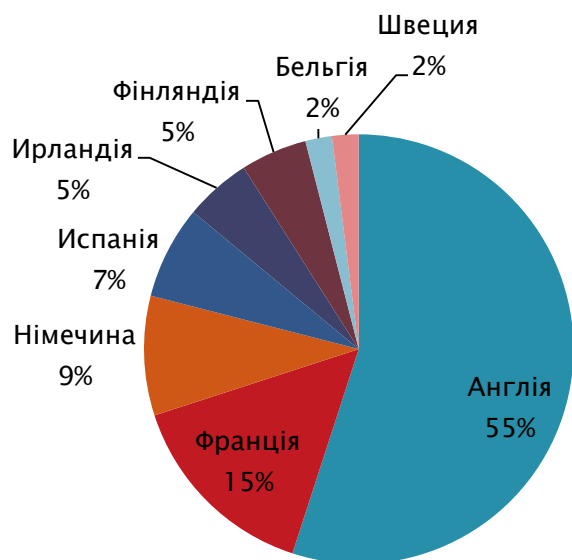
Мета та основне завдання роботи

- ▶ розробка технології виробництва напоїв із яблук (сидру), адаптованої до умов України.
- ▶ аналіз сучасного стану ринку яблучних напоїв,
- ▶ дослідження основних технологічних процесів їх виробництва та інноваційних рішень для оптимізації виробничого процесу з урахуванням специфіки української сировини.
- ▶ виявлення практичного значення технології виробництва сидру для підприємств харчової промисловості України



Огляд ринку виробництва сидрів

Вживання сидру в Європі, і % (за даними Асоціації виробників сидру та фруктових вин Європейського союзу).



Найякісніший сидр виробляють у Франції, в регіонах Нормандія та Бретань. В Німеччині відомий під назвою *апфельвайн* (нім. *Apfelwein* — яблучне вино), у Франкфурті щорічно на початку осені проходить фестиваль сидру — Apfelweinfest. Також сидр популярний в Іспанії, особливо в Країні Басків та Астурії.



Огляд ринку виробництва сидрів

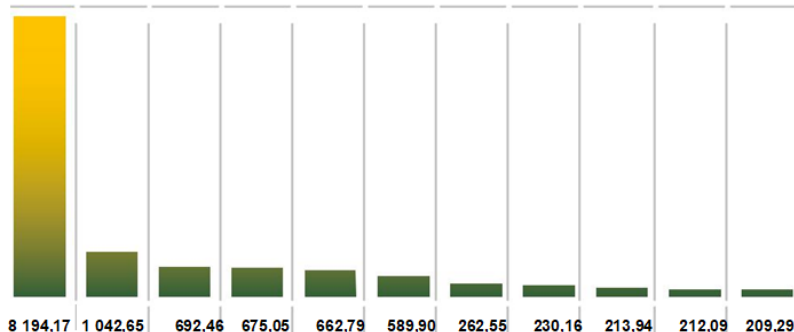
Сидр* – Провідні ринки



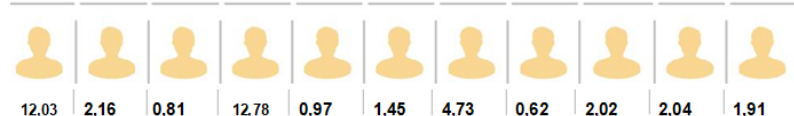
5-річний CAGR 2018-2023

-3,98% -1,79% 0,04% -1,15% -2,47% 0,99% -6,39% 0,08% 4,45% 12,01% 2,16%

Обсягв '000 HL



На душу населення в літрах



Навіть у такий важкий час для нашої країни - рівень виробництва сидру входить до десятку зростаючих ринків

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 сидрів в Україні.

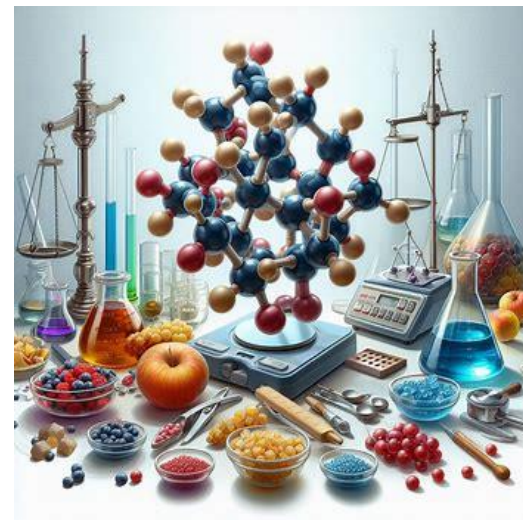
У нашому сучасному побуті, закріпилася назва продукту приготованого з яблук - сидр (*cidre*) або яблучне вино (*vinum*).

- ▶ Слово "сидр" походить від латинського "sīcera", яке у свою чергу перейшло з грецького "σίκερα". В середні віки сидром називали саме яблучне вино, яке готували в холодну пору року з яблук, щоб зберегти його на довгий час. Таким чином, сидр - це традиційне яблучне вино (зброджений яблучний сік), яке має свою історію і культурне значення.
- ▶ **Сидр (cidre)** — слабоалкогольний напій, утворюється в результаті бродіння яблучного соку, (5—8 % спирту). В Іспанії (Країна Басків) сидр є національним напоєм
- 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. Тут відкриваються нові можливості переробки продукції як на яблучний сік, так і на використання яблук у виробництві українського автентичного напою.



Хімічний склад яблук

- ▶ 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.



Вибір сировини для виробництва сидрів

Класичний сидр роблять із кількох сортів яблук, щоб досягти балансу цукрів, кислот та танінів.

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

- 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.



Комплексне дослідження яблук вирощених на території України.



Сорти яблук з ботанічного саду Поліського Університету

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

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

Найбільшу концентрацію цукрів має сорт яблук Сапфір 124 г/дм³. За результатами титрованих кислот найменшу концентрацію має Радогость 2,4 г/дм³



Сорти яблук Береговщина, Закарпатської області:

Результати фізико-хімічних показників досліджуваних яблук Береговщини.

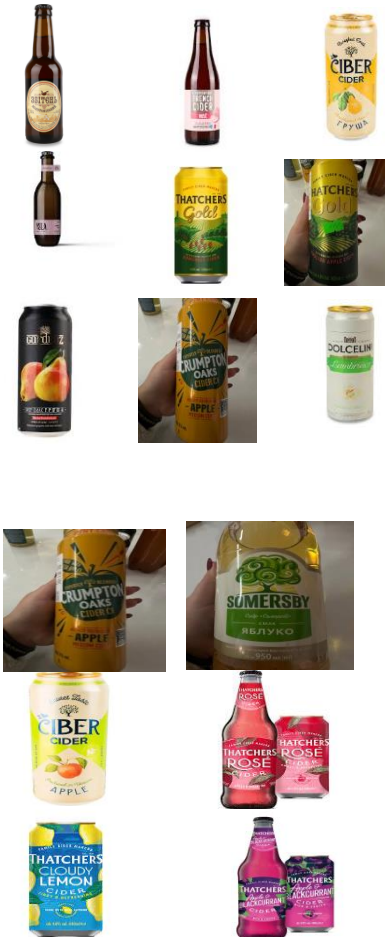
Сорти	Масова концентрація цукрів, г/дм ³	Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	pH	Густина, г/см ³
Гала	106,0	2,1	3,4	1,050
Брейбрун	116,0	5,1	3,1	1,054
Голден Делішес	108,0	3,4	3,8	1,051
Гренні Сміт	87,0	7,0	3,2	1,043
Фуджі	111,0	3,0	3,5	1,053

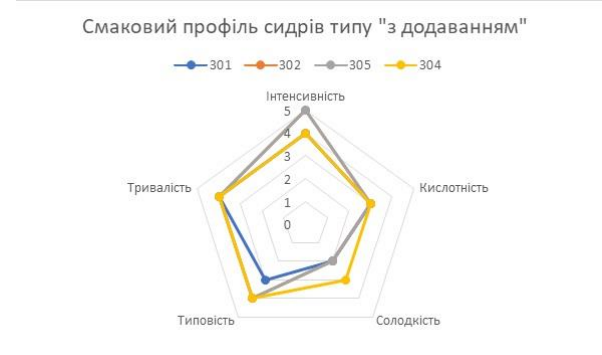
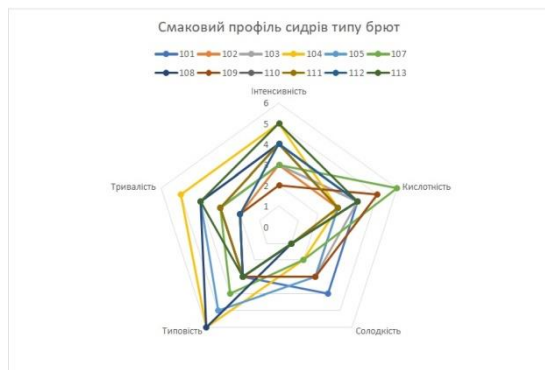
Найбільшу концентрацію цукрів має сорт яблук Брейбрун 116,0 г/дм³. За результатами титрованих кислот найменшу концентрацію має Гала 2,1 г/дм³ и Фуджі 3,0 г/дм³.

Органолептичні оцінки сидрів наявних у торгових мережах України

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

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

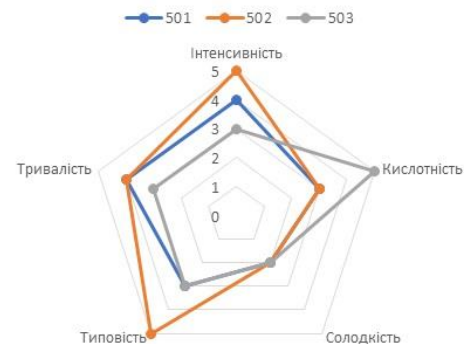




Смаковий профіль сидрів типу Розе



Смаковий профіль грушевих сидрів



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 Associé Cidre, Франція

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

Результати досліджень

- ▶ 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.
- ▶ 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.
- ▶ 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.

- ▶ 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» – $7,7 \text{ г/дм}^3$, «Сапфір» – $8,7 \text{ г/дм}^3$, «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.
- ▶ Результати комплексного органолептичного дослідження сидра дозволяють зробити висновок, що найкращію технологію для розвитку в умовах України є класична технологія.

Технологія ігристих сидрів

Для виробництва сидрів існує досить розвинутий перелік технологічних методів:

- ▶ Традиційний метод
- ▶ Основний метод
- ▶ Дідівський метод
- ▶ Метод Шармата
- ▶ Метод перенесення
- ▶ Метод впорскування (газований сидр)

А для виробництва крафтових сидрів використовується взагалі традиційний метод, саме тому він буде обраний нами для подальших досліджень.

Технологія виробництва експериментального продукту



За результатами досліджень було розроблено технологію крафтових сидрів та реалізовано її в умовах садового кооперативу «Дари Березівщини» (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:

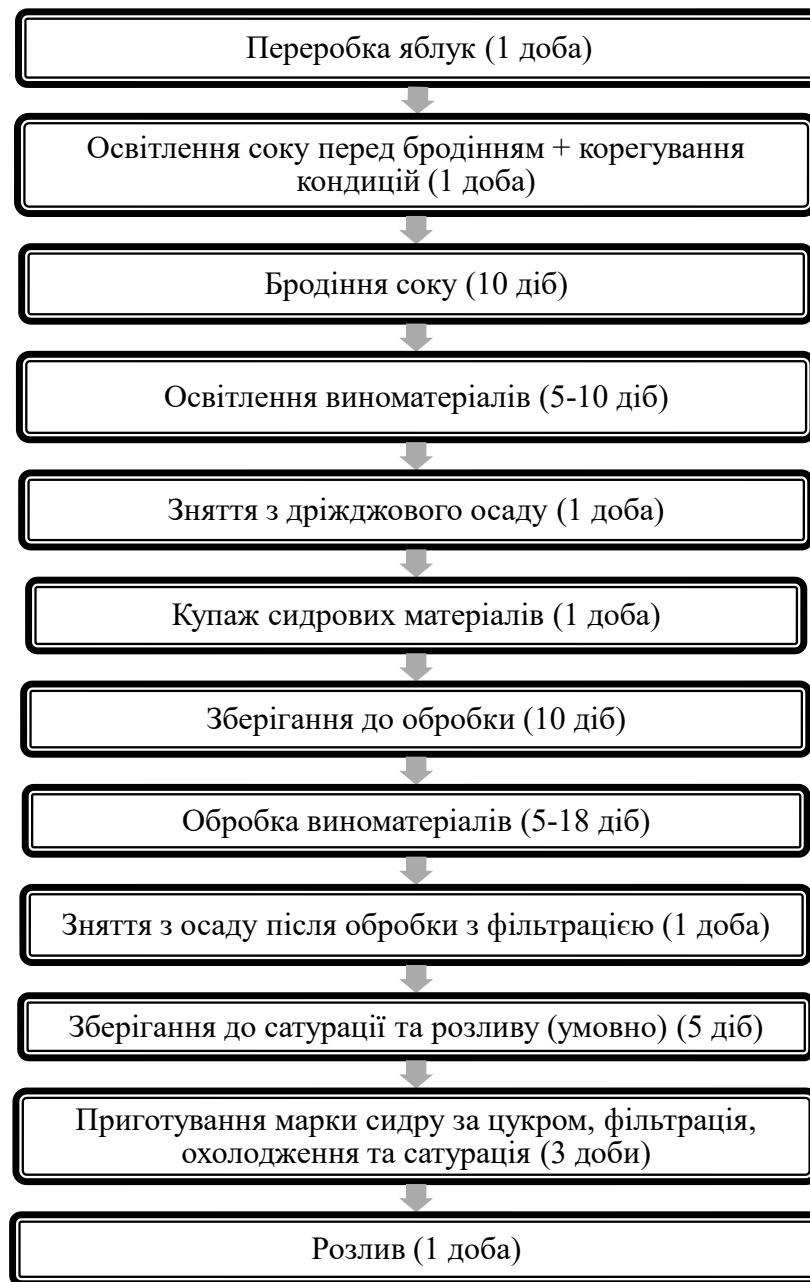
- ▶ Об'ємна доля етилового спирта – 7 %
- ▶ Масова концентрація тітрованих кіслот – 5,5 г/дм³
- ▶ Тиск в пляшці – 3,5 атмосфери

У ході переддипломної практики було взяте за доцільне розробити технологічну схему виробництва газованого сидру з використанням сировини «Дари Березівщини». Використання двох технологій одночасно дозволили виробнику повністю уникнути витрат при вирощуванні яблук для продажу у свіжому вигляді.

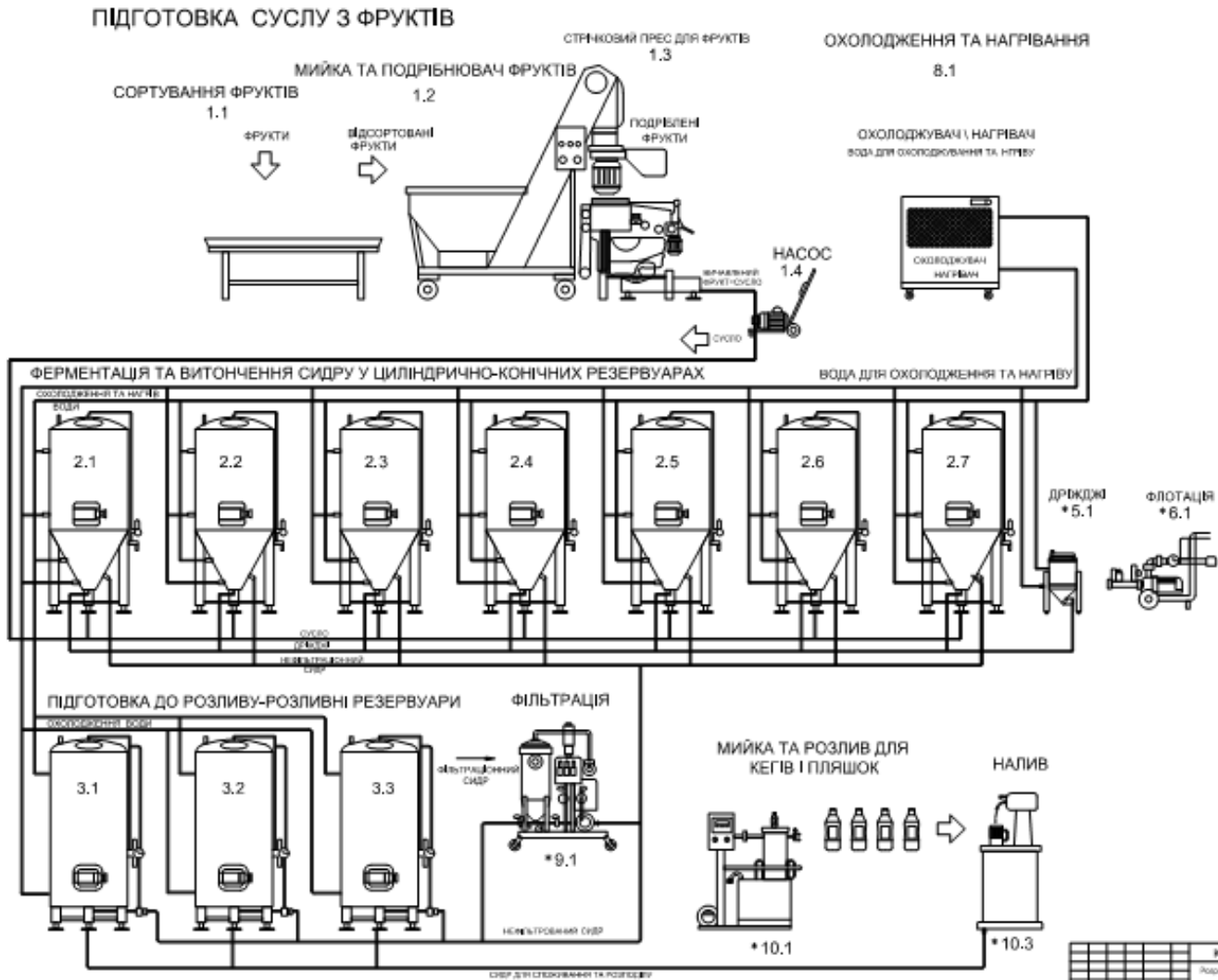
Технологічна карта виробництва сидрових пет-натів

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА ВИРОБНИЦТВА СИДРОВИХ ПЕТ-НАТІВ	
Врожай 	Яблука (вид): кислі (10%), солодкі (40%), гірко-солодкі (40%), гіркі (10%) На переробку приймаємо яблука при масовій концентрації <u>цукрів</u>: - 117 – 125 г/дм³ – (якщо не вистачає <u>цукрів</u> доцільно зробити <u>шапталізацію</u>) для отримання об'ємної частки етилового спирту на рівні 7,0-7,5% об.; - та масовій концентрації титрованих кислот 6,0-7,5 г/дм³. У разі низької кислотності необхідно зробити корегування на стадії сушла; - направляти на переробку санітарно здорові яблука.
Переробка відділення сушла та відділення сушла 	Переробляти здорові та технічно стиглі яблука із сортуванням (інспекцією). Лінія переробки включає: 1) Перекидач контейнерів PBT-300MG; 2) Сортувальний стіл з стрічковим конвеєром FSC-3000MG; 3) Машину для миття з компактним подрібнювачем FWC-3000MG; 4) Прес стрічковий FBP-900MG Інше: Температура яблук на переробку – до 15°C Вихід сушла: 50 дал/т Сульфатація м'язги/сушла: 40-50 мг/дм³ Отримане сушло з SO₂ направляється у ємність для відстоювання
Освітлення відстоюванням сушла 	Для освітлення вносимо: - Фермент (далі – ФП) <u>пектолітичної дії</u>, доза 0,6 – 0,7 <u>мл/дал</u>. - Через 3-4 години внесення <u>оперують</u> речовин та ретельне перемішування: - <u>Галловий танін</u> – доза 0,6 г/дал - Комплексний препарат, у складі якого бентоніт та ПВПП - доза 4-6 г/дал. - Освітлений сік повинен мати каламутність - 80-120 NTU Інше: Температура сушла на відстоюванні – 12-15°C <u>Після освітлення сушла до бродіння остаточно заміряємо густину. Це буде базова густина, від якої потрібно буде розраховувати момент розливу сушла для доброджування у пляшки.</u>
Ферментація 	Внесення ЧКД EC1118 або VITILEVURE® DV10 (доза 2 г/дал) призначених для виробництва напоїв з надлишковим вмістом діоксиду вуглецю + поживні речовини для <u>регідратації</u> для забезпечення дріжджів вітамінами, мінеральними речовинами та стеролами (стероли сприяють толерантності дріжджів до підвищення спирту) – доза 3 г/дал. Температура <u>бродіння</u>: 15-18°C - Разом з дріжджами – за необхідності внесення азотовмісних поживних речовин – доза 1 - 4 г/дал - Дегустація щодня для визначення стану сушла в процесі бродіння - Контроль температури бродіння та <u>густини</u> сушла
Декантація сушла в стані бродіння з повних дріжджових осадів та розлив у пляшки 	При «підході» потрібної густини для розливу у пляшки проводимо переливку (декантацію) з повного дріжджового осаду та починаємо розлив. Приклад визначення густини, при якій потрібно <u>бутілювати Пет-Нат</u>: - Визначаємо рівень бажаного тиску у пляшці; - 4 г/л = 1 атм тиску - Відповідно до таблиці визначаємо значення густини у <u>недоброді</u>, при якій потрібно розливати у пляшки 1) Припустимо, що початкова густина сушла становить 1080. 2) Бажаний тиск у пляшці 3,5 атм 3) Залишковий цукор у момент розливу у пляшку становить: 3,5x4=14 г/л або 1,4 г/100см³ 4) Початковий вміст цукру при густині 1080 становить 18,6 г/100см³ 5) Визначаємо скільки цукру потрібно збродити для розливу у пляшки: 18,6 – 1,4 = 17,2 г/100см³ 6) Різниця початкової та потокової густини = 78 (найближче значення до 17,2 г/100см³ згідно таблиці = 17,25 г/100см³) 7) Густина для розливу у пляшки становить: 1080 – 78 = 1002 Пляшки після розливу складаємо у контейнера або штабеля на бродіння. Температура бродіння 14-16°C Витримка після бродіння за температури 10-15°C для формування дрібних бульбашок. Термін витримки від 1 місяця
Пляшкове бродіння та витримка 	

Технологічна схема виробництва газованого сидру



Технологічна лінія виробництва сидру



КРП/ТВ та СА 1.163-03.1.1.1	
Розробка технології виробництва сидру з яблук в умовах України	
Фруктовий сидру	
Автори: []	
Дата: []	
Версія: []	

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.

Дякую за увагу!

