Відокремлений структурний підрозділ

«Харківський торговельно-економічний фаховий коледж Державний торговельно-економічний університет»

ЗВІТ

Практична підготовка: виробнича практика 1

Назва практики	Виробнича практика 1
Циклова комісія	Харчових технологій, готельно-ресторанної справи та туризму
Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма	Виробництво харчової продукції
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
Прізвище, ім’я, по батькові здобувача	Єпішев Максим
Курс, академічна група	2 курс, ТХ-1-23

Харків, 2025 рік

Календарний графік проходження практики

№ з/п	Назва робіт	Тижні проходження практики		Відмітки про виконання
		1	2	
1	1. Аналіз світового та національного виробництва харчової продукції цукрової промисловості 2. Споживні характеристики цукру-піску	+		Виконано
2	1. Дати характеристику цукру-піску із цукрового буряку, скласти технологічну схему виробництва цукру-піску із цукрового буряку, визначити технологічне обладнання при виробництві цукру-піску із цукрового буряку, описати нормовані показники якості 2. Оформлення та захист звіту		+	Виконано

Керівник практики: **Аштаєв Олександр Сергійович**

АНОТАЦІЯ

Звіт з виробничої практики: 21 с., 2 табл., 9 джерел

У роботі проведено аналіз світового та національного виробництва харчової продукції цукрової промисловості, визначено основні країни-виробники та їх вплив на ринок. Розглянуто ключові фактори розвитку галузі, зокрема технології та споживчі вподобання. Описано характеристику цукру-піску, його споживні властивості та технологічний процес виробництва з буряку, включаючи технологічне обладнання. Визначено нормовані показники якості відповідно до чинних стандартів та перспективи розвитку галузі.

Ключові слова: цукрова промисловість, світовий ринок цукру, виробництво цукру-піску, технологічне обладнання, якість продукції, стандартизація.

ABSTRACT

Report on production practice: 21 p., 2 tables, 9 sources

The study analyzes global and national food production in the sugar industry, identifying major producing countries and their market influence. Key factors shaping the industry, including technology and consumer preferences, are examined. The characteristics and consumer properties of granulated sugar are described, along with its production process from beets and the required processing equipment. Standardized quality indicators and industry development prospects are also outlined.

Keywords: sugar industry, global sugar market, granulated sugar production, processing equipment, product quality, standardization.

ЗМІСТ

Вступ……5

Розділ 1. Самостійна робота…….6

Розділ 2. Індивідуальне завдання……..…11

Висновок ……..……..…20

Список використаних джерел……...21

ВСТУП

Цукрова промисловість є однією з ключових галузей харчової індустрії, що забезпечує виробництво стратегічно важливого продукту – цукру-піску. Світове та національне виробництво цукру має значний економічний вплив і визначається різними технологічними підходами до переробки цукрових буряків.

Метою даної роботи є аналіз світового та національного виробництва харчової продукції цукрової промисловості, дослідження споживчих характеристик цукру-піску, а також детальний розгляд його виробничого процесу.

У рамках роботи буде охарактеризовано цукор-пісок із цукрового буряку, складено технологічну та апаратурну схеми його виробництва, визначено основне технологічне обладнання та описано нормовані показники якості відповідно до чинних стандартів.

Отримані результати дозволять оцінити особливості виробництва цукру-піску, його якісні характеристики, відповідність нормативним вимогам, а також визначити основні фактори, що впливають на технологічний процес і кінцеву якість продукції.

Розділ 1. Самостійна робота

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ТА НАЦІОНАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

1.1 Світове виробництво цукру

Цукрова промисловість є стратегічно важливою галуззю харчової промисловості, оскільки цукор-пісок є одним із найпоширеніших інгредієнтів у харчових продуктах. Виробництво цукру охоплює понад 120 країн світу, основними виробниками є Бразилія, Індія, Європейський Союз, Таїланд, Китай і США. Сировиною для виробництва цукру слугують дві основні культури – цукрова тростина та цукровий буряк.

Країни-виробники цукру поділяються на дві основні групи:

Тростинні регіони – Бразилія, Індія, Таїланд, Австралія, Мексика, де переважає виробництво цукру з цукрової тростини.

Бурякові регіони – Європа, США, Росія, Україна, де основним джерелом сировини є цукровий буряк.

Таблиця 1. Головні країни-виробники цукру

Країна	Особливості виробництва
Бразилія	Найбільший виробник і експортер цукру у світі (≈36 млн тонн на рік). Основна сировина – цукрова тростина. Значна частина продукції використовується для виробництва біоетанолу.
Індія	Один із головних виробників тростинного цукру

	(≈32 млн тонн на рік). Високе внутрішнє споживання, активна державна підтримка.
ЄС	Основний виробник бурякового цукру (≈16 млн тонн на рік). Головні виробники: Франція, Німеччина, Польща. Чітке регулювання ринку, впровадження екологічних технологій.
Таїланд	Основний експортер тростинного цукру (≈11 млн тонн на рік). Високий рівень механізації та інновацій у виробництві.
Китай	Виробляє як тростинний, так і буряковий цукор (≈10 млн тонн на рік). Значна залежність від імпорту.
США	Виробляє ≈8 млн тонн цукру, використовуючи як бурякову, так і тростинну сировину. Державне регулювання імпорту для підтримки внутрішнього ринку.

Таблиця 2. Фактори, що впливають на виробництво цукру

Фактор	Вплив на виробництво
Кліматичні умови	Оптимальні температури та кількість опадів безпосередньо впливають на врожайність цукрових культур. Змін клімату впливає на регіони вирощув
Рівень механізації	Використання сучасної техніки для з врожаю та переробки сировини підв продуктивність та якість кінцевого продукту.
Попит на ринку	Коливання світових цін на цукор залежать від рівня виробництва, запа та державного регулювання.
Біоетанол	Використання цукру для виробництв біопалива, особливо у Бразилії, впли на баланс світового ринку.
Політика держав	Субсидії, квоти на виробництво та експорт відіграють важливу роль у стабілізації ринку цукру.

Світові тенденції виробництва цукру

- Скорочення квот у ЄС спричинило коливання обсягів виробництва бурякового цукру.
- Зростає виробництво органічного цукру, особливо в Європі та США.
- Збільшення використання цукру у біоетанолі, що зменшує його доступність для харчової промисловості.

- Коливання світових цін через зміни клімату та державну політику основних виробників.

1.2 Виробництво цукру в Україні

Україна є традиційним виробником бурякового цукру та входить до десятки найбільших виробників у світі. Основні виробничі потужності зосереджені у Вінницькій, Хмельницькій, Полтавській, Черкаській та Тернопільській областях.

Основні показники українського виробництва цукру (2023 р.)

- Загальний обсяг виробництва – 1,65 млн тонн.
- Площа посівів цукрового буряку – 180 тис. га.
- Середня врожайність – 49 т/га.
- Експорт цукру – 500 тис. тонн.
- Основні експортні ринки – Польща, Румунія, Туреччина, Угорщина, Литва.

Тенденції української цукрової галузі

- Зменшення кількості цукрових заводів. У 1990-х роках працювало понад 190 заводів, нині – близько 30.
- Розвиток біоенергетики. Деякі підприємства використовують буряковий жом для виробництва біогазу.
- Зростання експорту. Попит на український цукор зростає через зменшення виробництва у ЄС.
- Вплив війни. Деякі заводи у східних регіонах зупинили роботу, що вплинуло на обсяг виробництва.

1.3 Порівняння світових і національних змін у цукровій промисловості

Світові та українські тенденції мають спільні риси та певні відмінності.

Спільні риси:

- Зменшення площ посівів через економічні та кліматичні фактори.
- Зростання попиту на органічний та екологічно чистий цукор.
- Технологічна модернізація виробництва для зниження енергозатрат.
- Підтримка експорту як один із ключових напрямів розвитку галузі.

Відмінності:

- Структура виробництва. В Україні переважає буряковий цукор, тоді як у світі – тростинний.
- Державне регулювання. У США, ЄС та Індії діє система квот, тоді як в Україні ринок менш зарегульований.
- Рівень механізації. У провідних країнах впроваджуються передові технології автоматизації, тоді як в Україні цей процес ще триває.
- Фінансова підтримка. У країнах ЄС та США діють програми підтримки фермерів, тоді як в Україні субсидії та інвестиції обмежені.

Цукрова промисловість є стратегічно важливою як на світовому рівні, так і для України. Попри глобальні зміни та виклики, Україна зберігає свої позиції у виробництві бурякового цукру та нарощує експорт. Подальший розвиток галузі залежить від модернізації виробництва, підтримки держави та адаптації до змін світового ринку.

Розділ 2. Індивідуальне завдання

Дати характеристику цукру-піску із цукрового буряку, скласти технологічну схему виробництва цукру-піску із цукрового буряку, визначити технологічне обладнання при виробництві цукру-піску із цукрового буряку, описати нормовані показники якості

Цукор-пісок – це кристалічний продукт, отриманий у процесі переробки цукрових буряків. Він складається переважно з сахарози (не менше 99,7%) і є основним видом цукру, що використовується у харчовій промисловості та в побуті. Він є одним із основних вуглеводних інгредієнтів у харчовій промисловості та широко використовується як підсолоджувач, консервант і структуроутворювач.

Фізико-хімічні властивості

Зовнішній вигляд: однорідні білі кристали без сторонніх домішок і запахів.

Хімічний склад:

Масова частка сахарози – ≥99,7%.

Масова частка вологи – ≤0,14%.

Масова частка редукуючих цукрів – ≤0,05%.

Розчинність: добре розчиняється у воді, утворюючи прозорий розчин.

Гігроскопічність: здатний вбирати вологу з повітря при підвищеній вологості.

Калорійність: 100 г містять близько 399 ккал.

Технологічна схема виробництва цукру-піску із цукрового буряку

Виробництво цукру-піску з цукрових буряків включає кілька основних етапів, кожен з яких спрямований на максимальне вилучення сахарози та отримання високоякісного продукту.

1. Підготовка сировини

Процес починається з приймання буряків, які зважуються, перевіряються на вміст сахарози та механічні домішки. Після цього буряки надходять на мийні машини, де вони ретельно очищаються від землі, рослинних залишків і сторонніх часток. Далі буряки подрібнюють на дрібну стружку, що забезпечує ефективне вилучення сахарози в наступному етапі.

- Приймання та зберігання буряків – контроль якості, визначення вмісту сахарози.
- Миття та очищення – видалення землі, домішок, залишків бадилля.
- Подрібнення – нарізка буряків на стружку для покращення дифузії.

2. Отримання дифузійного соку

Подрібнена бурякова стружка надходить у дифузійні апарати, де відбувається екстракція сахарози гарячою водою при температурі 60–70°C. В результаті отримують дифузійний сік із вмістом сахарози 12–16% і знецукрений жом. Жом відокремлюється, зневоднюється на пресах і використовується як корм для худоби.

- Дифузія – екстракція сахарози гарячою водою (60–70°C) у дифузійних апаратах.
- Фільтрація – видалення твердих частинок бурякової пульпи.
- Пресування жому – зневоднення бурякової пульпи, отримання кормового жому.

3. Очищення соку

Очищення дифузійного соку від небажаних домішок відбувається у два етапи:

На першому етапі до соку додають вапняне молоко ($Ca(OH)_2$), що сприяє коагуляції білкових і пектинових речовин.

На другому етапі відбувається сатурація – введення вуглекислого газу (CO_2), який осаджує кальцій і сприяє освітленню соку.

Після цих процесів сік фільтрується, очищується від осаду та стає прозорим.

- Вапнування – додавання вапняного молока $Ca(OH)_2$ для осадження домішок.
- Сатурація – введення CO_2 для осадження кальцію та видалення забарвлених речовин.
- Фільтрація – видалення осаду та отримання світлого очищеного соку.

4. Концентрування соку

Очищений сік містить ще велику кількість води, тому його направляють у випарні апарати, де під дією вакууму і високої температури він концентрується до сиропу з вмістом сахарози 60–65%.

Упарювання (випарювання води) – підвищення концентрації сахарози до 60–65%.

5. Кристалізація сахарози

Концентрований сироп надходить у вакуум-апарати, де відбувається процес варіння утфелю – поступове утворення кристалів сахарози. Після цього утфель охолоджується, що сприяє завершенню кристалізації.

- Варка утфелю – уварювання сиропу у вакуум-апаратах до утворення кристалів сахарози.
- Охолодження утфелю – стабілізація розміру кристалів.

6. Відділення кристалів від патоки

Для виділення чистого цукру утфель направляють у центрифуги, де кристали цукру відокремлюються від патоки. Для покращення якості цукор додатково промивають гарячою водою або парою, що забезпечує його білий колір і високу чистоту.

- Центрифугування – відділення кристалів цукру від патоки.

•Промивка цукру – очищення залишків патоки для отримання білого кольору.

7. Сушіння та охолодження

Вологий цукор піддається сушінню гарячим повітрям, після чого проходить стадію охолодження. Це необхідно для запобігання злипання кристалів під час зберігання.

•Сушіння – видалення залишкової вологи гарячим повітрям.

•Охолодження – зниження температури перед пакуванням.

8. Фасування та зберігання

Остаточний продукт просіюють для отримання рівномірного гранулометричного складу. Далі цукор фасують у мішки або розфасовують у дрібну споживчу тару. Зберігається він у сухих приміщеннях при температурі 15–25°C та відносній вологості повітря не більше 70%, що запобігає його зволоженню та злежуванню.

•Просіювання – сортування цукру за розміром кристалів.

•Фасування – пакування у мішки або споживчу тару.

•Зберігання – у сухих умовах при температурі 15–25°C.

Таким чином, технологічний процес виробництва цукру-піску включає послідовні етапи екстракції, очищення, випарювання та кристалізації, що дозволяє отримати високоякісний продукт, відповідний державним стандартам.

Технологічне обладнання при виробництві цукру-піску із цукрового буряку

Для виробництва цукру-піску використовується спеціалізоване обладнання, що забезпечує ефективне виконання кожного етапу технологічного процесу.

1. Підготовка сировини

- Бурякоприймальні транспортери – ланцюгові та стрічкові транспортери для подачі буряків на переробку (ТР-2, ТЛ-5).
- Гідротранспортери – система водних каналів для транспортування буряків до мийних машин.
- Барабанні або шнекові мийні машини – очищення буряків від ґрунту та домішок (БМ-12, МШ-15).
- Нарізні машини (бурякорізки) – подрібнення буряків на стружку (РБА-4, НБ-500).

2. Отримання дифузійного соку

- Дифузійні апарати безперервної дії – вилучення сахарози з бурякової стружки гарячою водою (ДС-12, ОГ-4, ДА-3000).
- Фільтри для очищення соку – видалення бурякової пульпи (БФ-3, ФС-1500).
- Преси для жому – віджимання надлишкової вологи із знецукреного жому (ПЖ-5, ПЖ-8).

3. Очищення дифузійного соку

- Вапногасильні апарати – приготування вапняного молока (ВГА-4, ВГА-6).
- Сатуратори (сатураційні колони) – введення вуглекислого газу для осадження домішок (СК-5, СК-10).
- Фільтр-преси – видалення осаду після сатурації (ФП-6, ФП-10).

4. Концентрування соку

Випарні апарати (упарювальні установки) – згущення соку до утворення сиропу (ВА-1200, ВА-2500).

5. Кристалізація сахарози

- Вакуум-апарати для варіння утфелю – уварювання сиропу до стану перенасичення сахарозою (ВА-3000, ВА-5000).
- Охолоджувачі утфелю – контрольоване зниження температури утфелю для стабільного кристалоутворення (ОУ-2, ОУ-3).

6. Відділення кристалів цукру від патоки

- Центрифуги для утфелю – відділення кристалів цукру від патоки (ЦН-1250, ЦН-2000).
- Промивні установки для цукру – видалення залишкової патоки гарячою водою або парою (ПЦ-1000, ПЦ-1500).

7. Сушіння та охолодження

- Барабанні сушарки – видалення залишкової вологи з цукру гарячим повітрям (БСЦ-2000, БСЦ-3000).
- Охолоджувачі цукру – поступове зниження температури цукру перед пакуванням (ОЦ-5, ОЦ-8).

8. Фасування та зберігання

- Вібросита – сортування цукру за розміром кристалів (ВС-800, ВС-1200).
- Автоматичні фасувальні лінії – пакування цукру в мішки або роздрібну тару (ФМ-10, ФМ-20).
- Силоси для зберігання цукру – великі ємності для тимчасового зберігання готового продукту перед реалізацією (СКЦ-5000, СКЦ-10000).

Нормовані показники якості цукру-піску

Якість цукру-піску регламентується державними стандартами, які встановлюють вимоги до фізико-хімічних, органолептичних та мікробіологічних показників. Основними критеріями оцінки якості цукру є його зовнішній вигляд, гранулометричний склад, хімічний склад, вологість, чистота, а також відсутність домішок.

1. Органолептичні показники

Цукор-пісок повинен мати білий або білуватий колір без сторонніх відтінків. Допускається незначний жовтуватий відтінок у разі підвищеного вмісту природних барвників. Консистенція продукту має бути сипучою, без грудок, що утворюються внаслідок зволоження. Смак і запах повинні бути солодкими, без сторонніх присмаків і запахів, характерних для несвіжого або забрудненого продукту.

2. Фізико-хімічні показники

Фізико-хімічні параметри контролюються для забезпечення стабільної якості та відповідності нормативним документам. Основні з них:

- Масова частка сахарози – не менше 99,75%. Вона визначає чистоту продукту та його відповідність харчовим стандартам.
- Масова частка вологи – не більше 0,14%. Вологість впливає на збереження сипучості та стійкість до злежування.
- Забарвленість розчину – не більше 0,8 умовних одиниць. Цей показник характеризує чистоту та ступінь очищення цукру.
- Масова частка редукуючих речовин – не більше 0,050%. Їхня присутність може свідчити про неповне очищення продукту або процеси розкладання сахарози.
- Зольність – не більше 0,03%. Визначає вміст мінеральних речовин, що можуть залишатися після очищення соку.
- Розчинність – 100%, без утворення осаду.

3. Мікробіологічні показники

Цукор-пісок повинен відповідати санітарно-гігієнічним вимогам та бути безпечним для споживання. У ньому не допускається наявність патогенних мікроорганізмів, цвілі та дріжджів. Вміст бактерій групи кишкової палички (БГКП) не допускається.

4. Забруднюючі домішки

Цукор повинен бути вільним від механічних домішок, таких як залишки буряку, волокна, частинки фільтраційних матеріалів або пил. Також не допускається вміст токсичних елементів, таких як свинець, кадмій, миш'як і ртуть.

5. Гранулометричний склад

Розмір кристалів цукру-піску має відповідати встановленим нормам. Більшість частинок повинні мати розмір від 0,2 до 1,2 мм. Недопустиме надмірне подрібнення, що може призвести до злежування, або наявність надто великих кристалів, що впливає на розчинність.

Усі ці показники контролюються відповідно до вимог ДСТУ (державних стандартів України) або міжнародних норм, що забезпечують високу якість продукту та його відповідність харчовим стандартам.

Цукор-пісок є одним із найважливіших продуктів харчової промисловості, широко використовуваним у виробництві кондитерських виробів, напоїв та інших харчових продуктів. Його виробництво включає низку технологічних етапів – від підготовки сировини та отримання дифузійного соку до його очищення, випарювання, кристалізації та фасування. Важливу роль у цьому процесі відіграє спеціалізоване технологічне обладнання, яке забезпечує ефективність та якість кінцевого продукту.

Якість цукру-піску визначається фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками. Контроль цих параметрів гарантує відповідність продукту встановленим стандартам, його безпечність та стабільність під час зберігання. Дотримання технологічних норм,

використання сучасного обладнання та контроль на кожному етапі виробництва дозволяють отримати високоякісний продукт, що відповідає вимогам споживачів та промислових виробників.

Отримані знання про особливості виробництва, технологічний процес та стандарти якості цукру-піску є важливими для розуміння галузі цукрового виробництва. Це дозволяє оцінювати продукт з професійної точки зору та впроваджувати новітні технології для підвищення ефективності виробництва та якості кінцевої продукції.

ВИСНОВОК

У ході проведеної виробничої практики було проаналізовано світове та національне виробництво харчової продукції цукрової промисловості, визначено основні споживчі характеристики цукру-піску, а також розглянуто технологічний процес його виробництва.

Цукор-пісок – це кристалічний продукт, отриманий у процесі переробки цукрових буряків. Він складається переважно з сахарози і є основним видом цукру, що використовується у харчовій промисловості та в побуті. Він є одним із основних вуглеводних інгредієнтів у харчовій промисловості та широко використовується як підсолоджувач, консервант і структуроутворювач.

Аналіз виробництва показав, що галузь постійно розвивається, впроваджуючи нові технології для покращення якості продукції. Дотримання вимог до виробництва, контролю якості та безпечності забезпечує високу конкурентоспроможність продукції.

Таким чином, практика сприяла формуванню аналітичного мислення, вміння працювати з фаховою літературою, нормативними документами та розширенню загального кругозору в галузі харчових технологій. Отримані знання будуть корисними під час подальшого навчання та професійної діяльності, оскільки дозволяють краще розуміти внутрішню логіку виробничих процесів, їхню оптимізацію та контроль якості продукції.

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Перцевой Ф.В. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 2 / уклад. Ф.В. Перцевой, В.І. Ладика, П.П. Пивоваров – Х.: СНАУ, 2021. – 203 с.
2. Сімакова О. О. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями [Текст] : монографія / О. О. Сімакова, Р. П. Никифоров. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. – 146 с.
3. Сучасні технології цукрового виробництва: підручник / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А.]. – К.: ІПТО НАПН України, 2020. – 440 с. https://lib.iitta.gov.ua/723902/1/pidruchnyk_sugar_tech.pdf
4. Гнідий М.М. Технологія виробництва цукру. – К.: Харчова промисловість, 2019. – 312 с.
5. Гудзь Л.О. Основи цукрового виробництва: навчальний посібник / Л.О. Гудзь. – Київ: НАУ, 2018. – 220 с.
6. Державний стандарт України (ДСТУ 4623:2006). Цукор білий. Технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
7. Трач Л.О. Конспект лекцій «Загальні технології харчових виробництв» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» / Трач Л.О.– Гусятин: ГК ТНТУ, 2017. – 291 с.
8. Міжнародна організація з цукру (ISO). Щорічний звіт щодо світового виробництва цукру (2023). https://www.isosugar.org
9. Державний комітет статистики України. Аналітичний звіт щодо виробництва цукру в Україні (2022–2023). https://www.ukrstat.gov.ua