

## Звіт подібності

### метадані

Назва організації

East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl

Заголовок

Норець.docx

Автор

Науковий керівник / Експерт

Норець Таїсія КостянтинівнаНорець Таїсія Костянтинівна

підрозділ

East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl

### Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

0.57%

0.57%

КП 1

0.06%

0.06%

КЦ

10

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

3167

Кількість слів

22554

Кількість символів

### Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	Б	3
Інтервали	A→	3
Мікропробіли	␣	25
Білі знаки	Б	0
Парафрази (SmartMarks)	a	0

### Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

#### 10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Пугач_Жанна_Віталіївна_XT201.pdf 5/17/2024 East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl (East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl)	18 0.57 %

#### з бази даних RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з домашньої бази даних (0.57 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Пугач_Жанна_Віталіївна_XT201.pdf 5/17/2024 East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl (East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl)	18 (1) 0.57 %

з програми обміну базами даних (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з Інтернету (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------------	--

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------

Норець Т. Аналіз технології виробництва темного пива з розробкою виробничого цеху: кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»: 181 Харчові технології / Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. Київ, 2025.

В кваліфікаційній роботі я проаналізувала стан виробництва темного пива, розглянула технологічну схему виробництва темного пива, зробила розрахунок сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції; також підбрала технологічне обладнання для ефективної роботи цеху. Опрацьовані питання з охорони праці та запропоновані заходи по підвищенню безпеки і поліпшенню умов праці. Розрахована економічна ефективність.

(  
1  
)

Ключові слова: темне пиво, хміль ,солод , варіння , дріжджі , бродіння.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1. 2.1 Вибір та обґрунтування асортименту

2. В кваліфікаційній роботі розглянуті способи приготування темного пива , для отримання пива з високими харчовими цінностями, і з більш високим вмістом м→ вітамінів і мінеральних речовин. Мета кваліфікаційної роботи: розробити рецептуру пива .

3. Для досягнення поставленої мети необхідно продивитись наступні завдання дослідження :

4. Провести аналітичний огляд літератури сировини для пива .

5. Розробити рецептури пива , скільки чого входить.

6. Об'єктом дослідження є пиво темне.

7. Предметом дослідження є пиво темне з додаванням хмелю.

8. Методи дослідження: теоретичні - порівняльний аналіз літературних джерел, практичні - метод порівняльного аналізу літературних і експериментальних даних.

9. Наукова і практична значущість роботи : в результаті дослідження розроблено рецептура пива темного.

2.2 ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ТЕМНОГО ПИВА

1. Стиль пива  
Темний ель / стаут / портер / бок  
Вибраний стиль визначає:  
- колір (EBC/SRM)  
- гіркоту (IBU)  
- щільність (початкова та кінцева)  
- ароматичні й смакові профілі

2. Об'єм партії (варки)  
Наприклад: візьмемо 1000 л (1 гл)

3. Початкова щільність (OG)  
Зазвичай для темного пива: 12-18 °P (плато)

4. Кінцева щільність (FG)  
Від 2,5 до 5 °P

5. Спирт (ABV)  
Залежно від стилю пива: 4.5-8%

6. Гіркота (IBU)  
Темні елі: 20-45 IBU  
Стаути: 30-60 IBU

Імперські стаути: до 90 IBU

7. Колір (EBC/SRM)

EBC: 40-120+

SRM: 20-60

8. Сировина:

Солод:

Базовий (пілснерський, віденський, мюнхенський)

Спеціальні: карамельний, шоколадний, чорний, обсмажений ячмінь

Хміль:

Сорти з м'якою гіркотою (Fuggle, EK Goldings)

Вода:

З підвищеною мінералізацією (особливо гідрокарбонати)

Дріжджі:

1. Верхового бродіння (Ale): англійські, американські

## 2. ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТЕМНОГО ПИВА

1. Затирання (мезга)

Температура: 68-70°C (для тілесного, більш насиченого пива)

Тривалість: 60-90 хв

Мета: максимально вивільнити ферменти, створити профіль із більшою кількістю несброджуваних цукрів → щільність

Затирання також впливає на аромат та колір пива, зміна температури затирання може на це вплинути.

2. Фільтрація затору

Після затирання - фільтрація для відділення сусла від дробини.

Контроль pH (5.2-5.6) для правильної екстракції.

Впливають типи обладнання для фільтрації, швидкість фільтрації можна відреагувати для того щоб уникнути окислення

3. Кип'ятіння

Тривалість: 60-90 хв

Додавання хмелю:

Початок - на гіркоту

Кінець - якщо потрібна на аромат

Можливе внесення:

Какао, спецій, лактози (для Milk Stout)

Кип'ятіння впливає на стерилізацію сусла, стабілізацію складу та коагуляцію білків.

4. Охолодження та аерація

До 18-20°C - оптимально для елів.

Насичення киснем для старту бродіння.

Треба уникати затримок, бо може бути ризик зараження дикими мікроорганізмами. Охолодити за допомогою пластинчастого теплообмінника

5. Бродіння

Температура: 18-22°C (залежно від дріжджів)

Тривалість: 5-7 днів первинне, потім доброджування 7-14 днів

Можлива витримка в танках або бочках (для Barrel-Aged варіантів)

Ареометром або рефрактометром виміряти щільність. Для темного пива підійдуть штампи дріжджів з низькою флокуляцією.

6. Холодна стабілізація

Охолодження до 1-2°C на 5-7 днів для освітлення і стабілізації смаку.

Буде випадіння білків, залишкових дріжджів. Можна зробити діатомітну або мембранну фільтрацію після холодної стабілізації.

7. Карбонізація та розлив

Природна або примусова карбонізація.

Розлив у пляшки, кеги або банки.

Уникати втрати CO<sub>2</sub> та окиснення, захист від кисню та світла, стерильність тари.

Технологія виробництва темного пива має свої особливості:

більше тіло, менше хмелю

контроль смаку солодів (щоб уникнути "спаленості")

можливість творчих добавок (кава, какао, спеції)

Це пиво, яке вимагає точності, терпіння та дуже тонкого смакового балансу.

Технологічна схема виробництва темного пива

(На прикладі варки 1000 літрів темного елю / стаута, OG = 14°P)

1. Підготовка сировини

Мета: перевірка якості сировини, очищення, зважування, подрібнення.

Склад солодового засипу (на 1000 л):

Вид солоду    Кількість, кг    Призначення

Пілснерський 130 Базовий ферментований  
Мюнхенський 50 Тіло, солодовість  
Карамельний 120 EBC 25 Солодість, колір  
Шоколадний 15 Кавово-шоколадні ноти  
Обсмажений ячмінь 10 Глибина смаку, насичений колір

Подрібнення проводиться до фракції 0.5-1.2 мм.

## 2. Затирання

Мета: ферментативне розщеплення крохмалю до цукрів.

Вода: 3 л на 1 кг солоду → 690 л

Температурний режим (інфузійний метод):

Заатирання: 50°C - 15 хв (білкова пауза)

Основна пауза: 67-68°C - 60 хв (цукрова пауза)

Меш-аут: 75-78°C - 10 хв (зупинка ферментів)

Контроль pH: 5.2-5.6

Додатково можна внести лактозу (15 кг) - для Milk Stout.

## 3. Фільтрація затору (лаутеринг)

Мета: відділення суслу від дробини.

Збір первинного суслу: ~550-600 л

Промивка дробини гарячою водою (~78°C) до досягнення потрібного об'єму (~1000 л)

Промивна вода: 300-400 л

## 4. Кип'ятіння суслу

Мета: стерилізація, ізомеризація альфа-кислот хмелю, згущення суслу.

Тривалість: 75 хв

Хміль (загалом ~250-300 г на 1000 л):

Етап	Сорт	К-ть, г	Призначення
------	------	---------	-------------

На старті (60 хв)	Magnum (12% α)	150 г	Гіркота
-------------------	----------------	-------	---------

За 15 хв до кінця	Fuggie	80 г	Аромат
-------------------	--------	------	--------

За 5 хв до кінця	East Kent Goldings	50 г	Землистий аромат
------------------	--------------------	------	------------------

Можна додати:

Какао-порошок / терте какао: 1-1.5 кг (під кінець кип'ятіння)

Ваніль (стручки): 100-150 г / екстракт 100 мл

## 5. Вирощування дріжджів та аерація суслу

Мета: підготовка до бродіння.

Суслу охолоджується до 18-20°C

Аерується стерильним повітрям або киснем до ~8 ppm розчиненого O2

Дріжджі: Safale S-04 або Wyeast 1084

Норма: 0.5-0.8 г/л, залежно від активності

## 6. Головне бродіння

Мета: перетворення цукрів на спирт і CO2.

Температура: 18-20°C

Тривалість: 5-7 днів

Зниження щільності з 14°P до ~4-5°P

## 7. Доброджування (вторинне бродіння)

Мета: дозрівання, стабілізація смаку.

Температура: 8-10°C

Тривалість: 7-14 днів

Освітлення пива, формування по смаку

## 8. Холодна стабілізація

Мета: осадження білків, стабільність при зберіганні.

Температура: 0-2°C

Тривалість: 3-5 днів

Фільтрація за потреби (або залишити нефільтрованим)

## 9. Карбонізація та розлив

Природна (з цукром на реферментацію) або примусова (CO2)

Тиск: 2.0-2.5 бар

Пляшки, кеги, банки тощо

У результаті у нас вийшло

Початкова щільність: 14<sup>0</sup>°P

Кінцева щільність: ~4<sup>0</sup>°P

ABV: ~5.2-5.8%

Колір: 80-120 EBC

IBU: 30-40

Зберігання темного пива

Зберігання темного пива це важлива складова процесу виробництва, оскільки саме на цьому етапі зберігається його якість, стабільність, смакові та ароматичні характеристики. Нижче я подам детальний опис умов зберігання, видів тари, температурних режимів, термінів придатності та санітарно-гігієнічних норм.

Тара для зберігання

Темне пиво може зберігатися у різній тарі, залежно від масштабу виробництва та цільового споживача:

Тип тари	Об'єм	Призначення
Скляні пляшки	0.33 / 0.5 л	Роздрібна торгівля
ПЕТ пляшки	1-2 л	Обмежене зберігання, можлив ризик окислення
Металеві банки	0.33 / 0.5 л	Сучасний формат продажу
Кеги	20-50 л	Для барного пива, ресторанів
Танки / ЦКТ	500-5000 л	Промислове зберігання перед розливом

Температурний режим

Темне пиво краще зберігати в холоді - особливо якщо воно нефільтроване чи непастеризоване:

Тип пива	Температура зберігання	Коментар
Пастеризоване	+4...+12 <sup>0</sup> °C	Довший термін
Непастеризоване	+2...+6 <sup>0</sup> °C	Необхідно дотримуватись холодого ланцюга
Кеги	+4 <sup>0</sup> °C	Найкраща температура для розливу
Банки/пляшки	До +10 <sup>0</sup> °C	Уникайте прямого світла

Термін зберігання

Тип зберігання	Строк придатності
Пастеризоване	до 6 міс.
Фільтроване, але не пастеризоване	до 3 міс.
Нефільтроване, живе пиво	до 30 діб
Кеги з CO2-захистом	30-60 діб
Бочки / бочкове витримане	до 1 року при 0-5 <sup>0</sup> °C

Санітарно-гігієнічні вимоги

Пиво слід зберігати у темному, сухому, чистому приміщенні без впливу прямих променів сонця. Необхідно уникати всіх вібрацій, стежити за герметичністю тари, підтримувати належну вентиляцію і контроль вологості до 75%.

Нормативна база (Україна)

- ДСТУ 3888:2015 - Пиво. Загальні технічні умови

- СанПіН 2.3.2.1078-01 - Санітарні правила для підприємств харчової промисловості

- ISO 8573, ISO 9001 - при виробництві вищого рівня

З цього виходить :

Для збереження якості темного пива треба дотримуватись оптимального температурного режиму та використовувати відповідну тару, забезпечити захист від світла, контролювати терміни зберігання , виконувати санітарні вимоги. Це буде гарантувати стабільність смаку та безпечність продукту.

## 2.5→ Розрахунок витрат сировини і допоміжних матеріалів для темного пива

Базові показники для розрахунку

Розрахунок проводиться на певний обсяг готового пива (наприклад, 1000 л = 10 гл). Враховуються:

Початкова щільність (OG): на прикладі, 14<sup>0</sup>°P

Втрати на всіх стадіях: кип'ятіння, фільтрація, бродіння, розлив

Коефіцієнт виходу пива: ~0.85-0.90 від варимого об'єму

Сировина та її норми витрат

Солод (кг)

Загальна кількість залежить від бажаної щільності:

Для 14<sup>0</sup>°P: 18-22 кг солоду на 100 л → 180-220 кг на 1000 л

Приклад засипу для 1000 л темного елю:

Вид солоду К-ть, кг Призначення

Пілснерський 130 Ферментований цукор

Мюнхенський 50 Тіло і солодовість

Карамельний (120 EBC) 25 Колір, солодкість

Шоколадний 10-15 Кавово-шоколадні нотки

Обсмажений ячмінь 5-10 Глибина, характер

Хміль (г)

Загальна кількість: 200-300 г на 1000 л

Вибір сорту впливає на аромат і гіркоту (IBU)

Залежить від альфа-кислот (%), стилю пива

Для темного пива хміль вносять:

На гіркоту (60 хв): ~150-200 г

На аромат (10-5 хв): ~50-100 г

Дріжджі (г або млн клітин/мл)

Сухі дріжджі: 0.5-1 г/л → ~500-1000 г на 1000 л

Рідкі дріжджі: розрахунок по кількості клітин (~1 млн/мл/°P)

Вода

На затирання: ~3 л/кг солоду

На промивку: ~2-3 л/кг

На CIP/миття: ~1-2 л/л тари

Загалом: 1200-1500 л на 1000 л пива

Допоміжні матеріали

Матеріал Кількість / 1000 л Призначення

Лактоза (опційно) 5-15 кг Для Milk Stout

Какао-порошок 1-1.5 кг Смак шоколаду

Ваніль 100-150 г Аромат

Стабілізатори (сірка, бентоніт, PVPP) до 100 г За потреби при фільтрації

CO<sub>2</sub> ~1-2 кг Карбонізація

Миючі засоби (каустик, дезінфектант) ~3-5 кг Для санітарної обробки обладнання

Втрати при виробництві

Стадія Середні втрати (%)

Фільтрація затору ~2-5%

Кип'ятіння (випаровування) ~8-12%

Бродіння ~1-3%

Розлив ~1-2%

Загальні витрати до 15 %

Розрахунок витрат сировини включає:

Загальну кількість інгредієнтів

Втрати при кожному етапі

Облік допоміжних засобів (ароматизатори, фільтрація, CO<sub>2</sub>)

Воду для технологічних і санітарних потреб

Формула визначення виходу темного пива:

$$Q = M_t \cdot (100 - V_t - P_t) / 100$$
$$Q = \frac{M_t \cdot (100 - V_t - P_t)}{100}$$
$$Q = 100 M_t \cdot (100 - V_t - P_t)$$

Де:

Q - вихід готового пива, л (або дал)

M<sub>t</sub> - кількість сусла після затирання, л

V<sub>t</sub> - технологічні втрати, % (на кип'ятіння, охолодження, фільтрацію)

P<sub>t</sub> - виробничі втрати, % (розлив, промивання, залишки)

Пояснення знаків:

Позначення Опис Тип втрати

M<sub>t</sub> Об'єм сусла після фільтрації Базовий об'єм

V<sub>t</sub> Технологічні втрати (%) Зменшення при кип'ятінні, бродінні

P<sub>t</sub> Виробничі втрати (%) Втрати при розливі, залишки

Приклад розрахунку:

Вихід сусла після фільтрації: 1000 л

Технологічні втрати: 10%

Виробничі втрати: 3%

$$Q = 1000 \cdot (100 - 10 - 3) / 100 = 1000 \cdot 87 / 100 = 870 \text{ л}$$
$$Q = \frac{1000 \cdot (100 - 10 - 3)}{100} = \frac{1000 \cdot 87}{100} = 870 \text{ л}$$
$$Q = 1001000 \cdot (100 - 10 - 3) = 1001000 \cdot 87 = 870 \text{ л}$$

Отже, фактичний вихід темного пива - 870 літрів з 1000 л сусла.

Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Розрахунок і вибір технологічного обладнання для приготування темного пива

Групи механізованих засобів пивоварного виробництва:

Обладнання для підготовки сировини:

Дробарки для солоду

Сита, магнітні сепаратори

Апарати для підготовки води

Обладнання для затирання і фільтрації сусла:

Затиральні котли

Фільтраційні апарати (лаутер-тюни)

Обладнання для варіння сусла:

Варильні котли

Циклонні уловлювачі хмелю

Обладнання для охолодження сусла:

Пластинчасті теплообмінники

Обладнання для бродіння і доброджування:

ЦКТ (циліндро-конічні танки)

Резервуари для доброджування

Обладнання для фільтрації та стабілізації:

Фільтри (картриджні, кізельгурові)

Пастеризатори (за потреби)

Обладнання для розливу:

Автомати для розливу у пляшки, кеги

Етикетувальні машини

#### 1 Складування і підготовка сировини

На цьому етапі здійснюється прийомка солоду, хмелю, води та допоміжних компонентів. Сировина очищається, зважується та подається до наступного етапу.

#### 2 Дроблення солоду

Солод подрібнюється у дробарці до фракцій, необхідних для якісного затирання. Важливо забезпечити відповідну дисперсність для ефективного вилучення екстрактивних речовин.

#### 3 Затирання солоду

У затиральному котлі дроблений солод змішується з водою та піддається температурній обробці для перетворення крохмалю в цукри. Процес контролюється за температурними паузами.

#### 4 Фільтрація сусла

Відбувається поділ рідкої та твердої фази (жмих і сусло). Фільтрований екстракт подається на варку, а жмих видаляється.

#### 5 Варка сусла з хмелем

Сусло кип'ятиться з додаванням хмелю, що забезпечує смак, аромат і антисептичні властивості. Важливі режими дозування хмелю на різних етапах.

#### 6 Охолодження сусла

Гаряче сусло охолоджується до температури бродіння (це приблизно 8-10°C) в пластинчастому теплообміннику, що дозволяє уникнути зараження і підготувати середовище до дріжджів.

#### 7 Бродіння

Сусло з дріжджами поміщається у ферментер (ЦКТ), де протягом 7-10 діб відбувається основне бродіння - утворення алкоголю та вуглекислого газу.

#### 8 Доброджування і стабілізація

Після бродіння пиво охолоджують, фільтрують і витримують (від кількох тижнів до місяця), що дозволяє сформувати стабільний смак та аромат.

#### 9 Розлив у пляшки або кеги

Готовий продукт розливається в пляшки або кеги за допомогою автоматичних ліній, після чого упаковується і маркується для подальшого збуту.

### 2.6 Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві

**Технохімічний контроль і управління якістю та безпекою на підприємстві** з виробництва темного пива є невід'ємною частиною сучасного пивоварного процесу. Основною метою технохімічного контролю (ТХК) є забезпечення стабільної якості всієї готової продукції, дотримання технологічних параметрів на всіх етапах виробництва, запобігання відхиленням від норм і стандартів, а також гарантування безпечності пива для споживача. Контроль розпочинається вже на етапі надходження сировини. Перевіряються фізико-хімічні характеристики солоду (вологість, екстрактивність, ферментативна активність), хмелю (вміст  $\alpha$ -кислот, ефірних олій), води (твердість, рівень заліза, мікробіологічна чистота). На етапі затирання солоду здійснюється контроль температурних пауз та цукристості сусла за допомогою ареометричних або рефрактометричних методів. Після фільтрації сусла визначають його колір, прозорість і масову частку сухих речовин. Варіння передбачає перевірку pH середовища, ступінь гіркоти (в одиницях IBU), стабільність піни та наявність білкових з'єднань. Після охолодження сусла проводять аналіз його готовності до ферментації.

У процесі основного та доброджування пива контролюють вміст алкоголю (етанолу) методами алкометрії або газової хроматографії, оцінюють екстрактивність залишкову, ведуть мікроскопічне визначення концентрації дріжджових клітин та стежать за температурними умовами бродіння. Після закінчення ферментації і витримки пиво проходить фінальну фільтрацію, а потім оцінюється на відповідність за органолептичними (зовнішній вигляд, смак, аромат) і фізико-хімічними показниками (вміст алкоголю, екстракту, CO<sub>2</sub>, кислотність). Обов'язковими є мікробіологічні дослідження готового продукту - перевірка на наявність сторонніх мікроорганізмів, патогенів, а також важких металів та токсинів. Підприємство повинно мати впроваджену систему HACCP (аналіз небезпечних факторів і контроль критичних точок) та відповідати стандартам ISO 22000 і ISO 9001. Всі результати контролю фіксуються в журналах ТХК, лабораторних звітах та протоколах аналізів, це дозволить оперативно реагувати на будь-які відхилення та також підтримувати постійну якість продукції.

Для розрахунку вмісту етилового спирту у готовому пиві використовується наступна формула:

$$W = (D_o - D_f) \cdot 0.51 \text{ поділити на } 1.05$$

де W - масова частка спирту у відсотках об., D<sub>o</sub> - початкова густина сусла (в °Plato), D<sub>f</sub> - кінцева густина після бродіння, 0.51 - коефіцієнт утворення алкоголю з екстракту, 1.05 - поправочний коефіцієнт густини.

За якістю пиво зазвичай поділяється на три основні групи: вища, перша та друга. Вища група охоплює продукцію найвищої якості, яка відповідає усім вимогам державних і міжнародних стандартів, має виразні органолептичні характеристики - приємний аромат, чистий смак без сторонніх

присмаків, високу прозорість, стабільну піну та збалансовану гіркоту. До цієї групи зазвичай належать преміальні сорти, виготовлені з якісної сировини із дотриманням усіх норм процесу. Перша група включає пиво доброї якості, яке може мати незначні відхилення у кольорі, ароматичності або стабільності піни, проте без порушень безпечності чи харчової цінності. Друга група - це продукція, яка технічно придатна до споживання, але має помітні відхилення від стандартів: слабовиражений смак, мутність, можливі ознаки мікробіологічного або технологічного дефекту. Якість пива залежить від кількох основних чинників. Насамперед - якість сировини: солод, хміль і вода повинні бути чистими, без сторонніх домішок, із відповідними хімічними показниками. Велику роль відіграє технологічний процес: дотримання температурних режимів, часу витримки на всіх етапах, ефективність фільтрації та бродіння. Санітарний стан обладнання - ще один критичний фактор: будь-яке забруднення може викликати інфекційне зараження продукту. Також важливими є умови зберігання та транспортування готового пива - температурний режим, відсутність сонячного світла, герметичність тари. Для покращення якості пива необхідно ретельно стежити за кожним етапом виробництва: впроваджувати автоматизовані системи контролю, здійснювати регулярний технохімічний аналіз, забезпечувати навчання персоналу та дотримання стандартів HACCP і ISO. Важливо також модернізувати виробничу лінію, використовувати інноваційні методи стабілізації та пастеризації, що дозволяють зберігати якість пива протягом тривалого часу без втрати смакових властивостей.

4 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Економічні показники виробництва темного пива включають низку важливих критеріїв, які характеризують ефективність та рентабельність пивоварного підприємства. Основними з них є: собівартість продукції, ціна реалізації, прибуток, рентабельність, обсяг виробництва та витрати на одиницю продукції. Темне пиво зазвичай має дещо вищу собівартість у порівнянні зі світлими сортами через більшу кількість солоду, довший процес затирання та витримки, а також часте використання карамельних або спеціальних сортів солоду, які дорожчі. Однак кінцева ціна реалізації також є вищою, що дозволяє компенсувати затрати. Важливим показником є і рентабельність - співвідношення прибутку до витрат, яке дозволяє оцінити економічну ефективність виробництва.

Залежно від масштабу підприємства економічні показники можуть варіюватися, але в середньому для малого або середнього пивзаводу виробництво 1 літра темного пива включає витрати на сировину (солод, хміль, дріжджі, вода), енергоносії (електроенергія, тепло), оплату праці персоналу, амортизацію обладнання та інші витрати (упаковка, логістика, сертифікація, податки). Розрахунок вартості допомагає визначити точку беззбитковості та потенціал прибутку.

1. Сировина на 1 л пива

Сировина	Кількість	Вартість,	грн
Солод	260 г	5.20	
Хміль	0.5 г	0.40	
Дріжджі	0.1 г	0.05	
Вода	5 л	0.50	

2. Паливо та енергія на 1 л пива

Тип	Кількість	Вартість,	грн
Електроенергія	0.3 кВт-год	1.50	
Газ	0.1 м³	1.00	

3. Амортизація обладнання

Показник	Значення	Примітка	При
Амортизація	8333	грн/міс	10 років служби, 1 млн грн обладнання

4. Фонд оплати праці

Посада	Зарплата,	грн	Кількість
Бровар	20000	1	
Оператор	15000	1	
Технік	12000	1	

1. Повна собівартість 1 л пива

Стаття	витрат	Сума,	грн
Сировина	6.15		
Паливо та енергія	2.50		
Амортизація	0.83		
Зарплата	4.705	Повна собівартість 1 л пива	

Також можна порівняти темне та світле пиво

Порівняльна таблиця собівартості 100 літрів світлого та темного пива

Стаття витрат	Світле пиво (грн)	Темне пиво (грн)
Солод	600	750
Хміль	90	120
Дріжджі	40	50
Вода	25	25
Електроенергія, тепло	160	200
Амортизація обладнання	80	80

Заробітна плата персоналу	200	200
Пакування, етикетка	150	150
Логістика	70	70
Податки та відрахування	120	130
Загальна собівартість	1 535	1 775

Темне пиво виявилось дорожчим у виробництві приблизно на 240 гривень за 100 літрів у порівнянні зі світлим. Основними причинами є використання дорожчих сортів солоду (карамельний, палений солод), більша кількість хмелю для досягнення характерного смаку, а також довший цикл виробництва, що включає розширене затирання і триваліший період доброджування. Крім того, процес потребує більше енерговитрат через температурні паузи та охолодження.

ВИСНОВКИ

Пивоваріння є однією з галузей харчової промисловості, яка не втрачає своєї актуальності й в наші дні. Серед широкого асортименту пивних напоїв особливе місце посідає темне пиво - продукт, який вирізняється своїм глибоким кольором, багатим ароматом й яскравим насиченим смаком, з вираженими нотками карамелі, кави чи шоколаду. Його виготовлення потребує використання спеціальних сортів солоду, зокрема карамельного та паленого, а також дотримання певних технологічних особливостей.

Темне пиво є не лише популярним напоєм серед споживачів у цілому світі, а й об'єктом дослідження для фахівців пивоварної галузі. Його органолептичні властивості, вплив окремих інгредієнтів на якість продукту, а також новітні технології виробництва заслуговують на глибоке вивчення.

Я аналізувала технології виробництва темного пива, визначила вплив окремих факторів на його якісні показники, а також розробила вдосконалені рецептури та процеси виробництва.

Виготовлення пива вимагає використання спеціальних сортів солоду та дотримання специфічних технологічних процесів.

Це була дуже цікава тема, багато різних варіантів пива можна зробити навіть якщо замінити 1 інгредієнт.