

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства

«До захисту в ЕК»
Директорка ННІХТ
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри БПБВ
Анатолій КУЦ
(підпис)

« » червня 2022 р.

« » червня 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Комплексна кафедральна кваліфікаційна робота «Проект міні-пивоварні потужністю 1,0 млн дал пива на рік з впровадженням технологій нових сортів пива». Частина 1. «Проект варильного відділення з впровадженням сучасних способів затирання»

Виконала: здобувачка 4 курсу, групи ТБ-4-8
Розмеріця Ольга Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник Мукоїд Роман Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Рецензент Гафіяк Юрій Юрійович

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Ольга РОЗМЕРІЦЯ

(підпис)

Київ -2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства

Освітній ступень - «бакалавр»

Спеціальність - 181 «Харчові технології»

Освітня програма - «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біотехнології
продуктів бродіння та
виноробства

— Анатолій КУЦ

21 березня 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ

Розмеріці Ользі Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Комплексна кафедральна кваліфікаційна робота «Проект міні- пивоварні потужністю 1,0 млн дал пива на рік з впровадженням технологій нових сортів пива». Частина 1. «Проект варильного відділення з впровадженням сучасних способів затирання»

Керівник роботи Мукоїд Роман Миколайович, доцент, канд. техн. наук

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від 31 березня 2022 року №168-КС

Строк подання здобувачем роботи 31 травня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Асортимент продукції – 3 сорти пива. 2. Продуктові розрахунки виконуються на 100 кг зернопродуктів, 1 дал та річну потужність. 3. Обґрунтувати вибрані спосіб затирання та етапи внесення нетрадиційної сировини.

. Реалізації підлягає нефільтроване пиво.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які повинно розробити)

Титульний аркуш. Завдання на проектування. Анотація (трьома мовами).

Зміст. Вступ. 1. Структура підприємства та режими його роботи. 2. Обґрунтування та вибір способів та режимів затирання, внесення нетрадиційної сировини при приготуванні пивного сусла. 3. Характеристика проектованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки.

5. Розрахунки та підбір технологічного обладнання. б. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення.

7. Охорона праці. Загальні висновки. Список використаної літератури.

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

1. Апаратурна-технологічна схема - **1** аркуш
2. Демонстраційний плакат – **1** аркуш

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

Дата видачі завдання 21 березня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Структура підприємства та режими його роботи		Виконано
	Обґрунтування та вибір способів та режимів		
	Характеристика проєктованої продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів		
	Технологічні розрахунки		Виконано
	Розрахунки та підбір технологічного обладнання		
	1-а атестація		Виконано
	Викреслювання апаратурно-технологічної схеми		Виконано
	Оформлення креслення і погодження з керівником		
	Технологічний і мікробіологічний контроль виробництва та його метрологічне забезпечення		Виконано
	Охорона праці		Виконано
	Оформлення пояснювальної записки		Виконано
	2-а атестація		Виконано
	Подання роботи в комісію по перевірці на антиплагіат		Виконано
	Попередній розгляд проєкту на кафедрі		Виконано
	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК		
	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувачка

Ольга РОЗМЕРІЦЯ

Керівник роботи, доцент, канд. техн. наук

Роман МУКОЇД

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі розглянуті теоретичні основи і практика використання нетрадиційної сировини (вівсяних пластівців та лактози) у пивоварінні. Описано можливий асортимент такої продукції та вплив даної нетрадиційної сировини на перебіг процесу приготування пивного сусла та готового пива.

Для досягнення поставленої мети проаналізовано ринок пивоварної промисловості, виділено найбільш цікаві та популярні серед споживачів стилі пива, а також досліджено практики і можливості додавання нетрадиційної сировини на різних стадіях приготування пива.

У роботі обґрунтовано, що найбільш доцільною є практика внесення сировини саме на стадії приготування сусла.

Асортимент проєктованих сортів пива — «Ципа «Близниця» 12,5 %, «Ципа «Грань» 14,0 %, «Ципа «Mango Milkshake» 17,5 %.

Відповідно до даного асортименту були виконанні продуктові розрахунки, на підставі яких розраховано та підібрано технологічне і допоміжне обладнання.

У кваліфікаційній роботі розроблені схеми технохімічного та мікробіологічного контролю у варильному відділенні міні-пивоварні. Розроблено заходи щодо забезпечення безпечних умов праці на виробництві.

Ключові слова: пиво, нетрадиційна сировина, лактоза, вівсяні пластівці, пивне сусло, затір.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ANNOTATION

The qualification work substantiates the theoretical basis and practice of using unsweetened raw materials and lactose in brewing. The possible range of such products and the influence of this non-traditional raw material on the process of brewing beer wort and finished beer are described.

To achieve this goal, the brewing market is analyzed, the most interesting and popular styles of beer among consumers are identified, and the practices and possibilities of adding non-traditional raw materials at different stages of beer brewing are studied.

The paper substantiates that the practice of applying raw materials at the stage of wort preparation is the most expedient.

Appropriate calculations have been performed and a scheme of beer production has been developed with the introduction of additional raw materials.

The range of designed beers — «Tsypa « Blyznytsya » 12,5 %, «Tsypa « Hran'» 14,0 %, «Tsypa «Mango Milkshake» 17,5 %.

In accordance with this range, product calculations were performed, on the basis of which technological and auxiliary equipment was calculated and selected.

In the qualification work the schemes of technochemical and microbiological control in the brewing department of the mini-brewery are developed. Measures have been developed to ensure safe working conditions at work.

Key words: beer, unconventional raw materials, lactose, oatmeal, beer wort, mash.

<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	

ANMERKUNG

In der Qualifizierungsarbeit werden die theoretischen Grundlagen und die Praxis des Einsatzes nicht-traditioneller Rohstoffe (Haferflocken und Laktose) beim Brauen betrachtet. Das mögliche Spektrum solcher Produkte und der Einfluss dieses nicht-traditionellen Rohstoffs auf den Prozess des Brauens von Würze und fertigem Bier werden beschrieben.

Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Braumarkt analysiert, die interessantesten und beliebtesten Bierstile bei den Verbrauchern identifiziert und die Praktiken und Möglichkeiten der Zugabe nicht traditioneller Rohstoffe in verschiedenen Phasen des Bierbrauens untersucht.

Das Papier belegt, dass die Anwendung von Rohstoffen auf der Stufe der Würzebereitung am zweckmäßigsten ist.

Die Palette der geplanten Biere – «Tsypa « Blyznytsya » 12,5 %, «Tsypa « Hran'» 14,0 %, «Tsypa «Mango Milkshake» 17,5 %.

In Übereinstimmung mit diesem Bereich wurden Produktberechnungen durchgeführt, auf deren Grundlage technologische und Hilfsausrüstungen berechnet und ausgewählt wurden.

In der Qualifizierungsarbeit werden die Schemata der technochemischen und mikrobiologischen Kontrolle in der Brauabteilung der Mini-Brauerei entwickelt. Es wurden Maßnahmen entwickelt, um sichere Arbeitsbedingungen am Arbeitsplatz zu gewährleisten.

Schlüsselwörter: Bier, nicht-traditionelle Rohstoffe, Laktose, Haferflocken, Bierwürze, Maische.

ANMERKUNG

5

<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ	8
1.1 Структура підприємства	8
1.2 Режими роботи	11
2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ЗАТИРАННЯ, ВНЕСЕННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ПРИГОТУВАННІ ПИВНОГО СУСЛА	12
2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції.....	12
2.2. Принципова технологічна схема виробництва пива	13
2.3. Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів виробництва ...	14
2.4. Опис апаратурно-технологічної схеми	19
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЄКТОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	20
3.1. Характеристика проекрованої продукції.....	20
3.2. Характеристика сировини.....	22
3.3 характеристика основних та допоміжних матеріалів.....	27
4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	30
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	30
4.2 Продуктові розрахунки.....	30
4.3. Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів	35
4.4. Визначення кількості відходів.....	36
5 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	43
6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ПИВА.....	48
7 ОХОРОНА ПРАЦІ	56
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60
Додаток А.....	62
Додаток Б.....	68

					Проект варильного відділення із впровадженням сучасних способів затирання			
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Разраб.	Розмерія О.В.				Пояснювальна записка	Лит.	Лист	Листів
Перевір.	Мукоїд Р.М.							66
Реценз.						6		
Н. Контр.						Кафедра БПБВ 2022		
Затвердив.	Куц А.М.							

ВСТУП

Виробництво пива – дуже складний і досить тривалий біотехнологічний процес. Пиво на ринку України займає велику частку в сегменті алкогольних напоїв. Відповідно для того, щоб утримати позиції брендів на ринку, виробники прагнуть освоїти нові маркетингові і креативні прийоми, в тому числі введення в асортимент спеціальних сортів пива з використанням нетрадиційної сировини.

Відповідно до концепції державної політики в області здорового харчування населення, в пивоварній галузі спостерігається збільшення випуску спеціальних сортів пива, при виготовленні яких використовується нетрадиційна рослинна сировина з метою формування нових фізико-хімічних, органолептичних і фізіологічних властивостей продуктів.

Використання у пивоварінні несолоджених матеріалів дозволяє, з однієї сторони, знизити матеріальні витрати на сировину, а з іншої — значно розширити різноманітність та асортимент напоїв, що випускаються. Проте це потребує певного коригування режимів виробництва пива, але не викликає технологічних проблем, що призведе до зміни профілю пива, отриманого з 100 %-го світлого солоду.

До сировини, використання якої має на меті збагатити продукт вуглеводами, можна віднести зернопродукти (рис, овес, пшеницю, ячмінь та ін.), а також цукровмісну сировину (мед, патоку, цукор).

Вівсяні пластівці додають пиву насиченого вершкового, шовковистого характеру завдяки високому вмісту білка та ліпідів. Кілька ранніх комерційних прикладів включали дуже мало вівсяних пластівців (менше 1 %), хоча більшість виготовляли пиво з вмістом від 5 % до 30 % вівсяних пластівців за вагою. Проте додавання більше 30 % вівсяних пластівців призведе до терпкого смаку та гіркоти.

Яскравими представниками використання вівсяних пластівців, як нетрадиційної сировини, є стилі Milk Stout та Milkshake, куди вони задаються на етапі затирання. Таке пиво є досить солодким, оскільки саме ця сировина створює тіло та складність напою, надаючи характерної мутності.

Метою даної кваліфікаційної роботи є ознайомлення з технологією виробництва, рецептурою пива світлого пшеничного нефільтрованого «Ципа «Близниця», світлого ячмінного нефільтрованого «Ципа «Mango Milkshake» з використанням вівсяних пластівців та лактози та темного ячмінного нефільтрованого «Ципа «Грань» з використанням вівсяних пластівців.

Робота містить 66 сторінок формату А4, 23 літературних джерела, креслення апаратурно-технологічної схеми формату А1 та демонстраційний плакат формату А1.

					Вступ	Арк 7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА ТА РЕЖИМИ ЙОГО РОБОТИ

1.1 Структура підприємства

Приватне підприємство ТОВ «Крафтове пиво» (ТМ «Ципа») знаходиться в с. Кваси, Рахівського району, Закарпатської області. Це невеликий населений пункт розташований в мальовничому екологічно чистому місці. Село Кваси входить до складу Ясінської громади: Ясіня, Стебний, Кваси, Сітний, Тростянець, Лазещина, Чорна Тиса. Населення становить 1794 особи.

Торгова марка «Ципа» відразу зарекомендувала себе, як гідний виробник якісного крафтового пива, зайнявши лідируючі позиції серед крафтових пивоварень України. Функціонує близько 7 років.

З 2015 року ТОВ «Крафтове пиво» почало своє існування у ресторані «Бокораш», де було встановлено німецьке обладнання SPEIDELS Braumeister. Виробництво містило 1 варильний апарат загальною місткістю 50 дал.

Бродильні ємності були оформлені у формі яєць, звідки і пішла назва «Ципа». Було випущено перших 7 сортів пива: Говерла, Чорна гора, Біла, Золота, Червона, Менчул, Петрос.

У 2019 разом із провідними австрійськими виробниками обладнання ZIP TECHNOLOGIES компанія почала впроваджувати новітні технології у виробництво, що дозволило істотно урізноманітнити асортимент своєї продукції. Було збудовано та обладнано завод потужністю 7800 дал на місяць. Варильний цех складається із заторного та фільтраційного чану, та апарату для кип'ятіння суслу з хмелем.

Головними особливостями нової пивоварні є:

- збільшення потужності пивоварні
- автоматизація варильного відділення
- логістичний центр, оснащений спеціалізованим транспортом по доставці сировини і готової продукції
- власна система реалізації через фірмову мережу та інші заклади

З серпня 2021 року на виробництва діє лабораторія, фахівці якої контролюють всі етапи виробництва від надходження сировини до моменту упаковки готової продукції.

До складу компанії входить сучасний логістичний центр з автопарком, який дозволяє доставляти свіжу продукцію в торговельні мережі. За обсягами воно займає невелику площу та працює під замовлення від партнерів. Тому на пивоварні немає постійної потужності. Максимальна потужність сягає 7800 дал на місяць. Максимальна добова потужність — 400 дал.

Місцями збуту готової продукції є власні заклади у Квасах, Ясіня, Рахові, Хусті, Ужгороді, Чернівцях, Києві, Львові та різні заклади по всій території країни.

Метою компанії є задоволення потреб найширшого кола споживачів завдяки різноманітному асортименту і високій якості готового напою, які є результатом виробництва майстрів підприємства. Компанія безперервно вивчає можливості розширення асортименту продукції, прагнучи надати українському споживачеві широкий вибір крафтового пива.

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк 8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вона розвиває своє виробництво за двома основними напрямками:

- виробництво пива;
- виробництво безалкогольних напоїв (квас, лимонади).

Технічні показники підприємства. Зовнішня територія Гуцульської крафтової пивоварні межує з зовнішніми територіями санаторію та приватних садиб.

На території усього підприємства є такі споруди як: виробничий корпус, гараж, трансформаторна підстанція, пункт збору упаковки і тари, насосні станції. Кількість поверхів на підприємстві — 2. Загальна площа будівлі становить 1600 м².

Перший поверх пивоварні складається з таких відділень:

1. Склад сировини.
2. Дробильне відділення .
3. Варильне відділення
4. Бродильне відділення
5. Відділення розливу пива
6. Відділення для мийки кег
7. Склад готової продукції.

На другому поверсі підприємства є адміністративні приміщення: лабораторія, бухгалтерія, кабінет директора, кабінет головного механіка, кабінет реклами та комп'ютерних майстрів. Організація робочого місця й санітарний стан відповідає вимогам техніки безпеки та охорони праці.

Всі рецептури розроблені пивоварами та директором підприємства. Визнанням зразкових характеристик продукції стали присвоєні їй численні національні та регіональні нагороди. Компанія безперервно вивчає можливості розширення асортименту продукції, прагнучі надати українському споживачеві широкий вибір крафтового пива.

За 7 років існування пивоварні було розроблено більше 100 експериментальних сортів пива, проте зараз виготовляється 32 головних сорти пива, які користуються найбільшим попитом.

Таблиця 1.1 — Постачальники сировини

Сировина	Постачальник
Вода	Артезіанська вода
Солод	Weyermann (Німечинна)
Хміль	ТОВ «Хопштайнер Україна», м. Житомир
Дріжджі	Fermentis (Франція)
Лактоза	Weyermann (Німечинна)
Вівсяна пластівці	ТМ «Хуторок», Україна, Харківська область, м. Зміїв, Таранівське шосе, 5
Вишня	HoReCa Україна, Київ, Столичне шосе, 100
Кава	ТОВ «Українська кавова компанія ЛТД»
Манго	HoReCa Україна, Київ, Столичне шосе, 100

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Малина	HoReCa Україна, Київ, Столичне шосе, 100
Чорниця	HoReCa Україна, Київ, Столичне шосе, 100
М'ята	Власне виробництво
Чебрець	Власне виробництво
Календула	Власне виробництво
Квашені огірки	Власне виробництво
Квашена капуста	Власне виробництво

Сировина приймається на виробництво партіями.

Солод зберігається в дробильному відділенні на піддонах. Один раз в тиждень в приміщенні ведуться заміри температури та вологості з записом в Листок контролю температури та вологості в приміщенні зберігання солоду.

Хміль та дріжджі зберігаються в холодильнику з температурою до 10 °С. Контроль температури зберігання фіксується в Листку контролю температур зберігання хмелю та дріжджів один раз в тиждень.

Фруктова та овочева сировина зберігається ящиках у сухих приміщеннях, обладнаних вентиляцією, при температурі від 0 до 5 °С.

Прянощі (чебрець, м'ята, календула) зберігаються в щільно закритих ящиках на піддонах при температурі, не вищій 20 °С.

Миючі та дезінфікуючі речовини, які використовуються для миття обладнання та приміщень, зберігаються в тарі виробника, в окремій шафі, яка перегороджена на дві частини для зберігання кислот і лугів, та закривається на замок. Право отримувати від постачальника та видавати дані речовини на виробництво надано тільки пивовару-технологу ТОВ. Миючі та дезінфікуючі речовини використовуються згідно інструкцій виробника.

Продукцію транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах, згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на цьому виді транспорту. Транспортні засоби повинні бути сухі, чисті.

Працівник, який відвантажує готову продукцію, з метою забезпечення збереження продукту під час транспортування, перевіряє транспортний засіб на відповідність санітарного стану, з відміткою в товарно-транспортній накладній. У випадку невідповідності санітарного стану працівник, який відвантажує продукцію, повідомляє голову групи НАССР, який приймає рішення про можливість чи неможливість відправки вантажу у даному транспорті, без загрози для його якості.

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Режими роботи

Кількість робочих днів на рік складає 342 дні. Підприємство працює в одну зміну по 8 годин. Робочий день триває з 8.00 — 17.00, обідня перерва з 13.00 — 14.00. Робоча зміна може збільшуватися в залежності від замовлення.

На заводі працює 12 осіб (головний пивовар — 1, пивовар — 2, злив пива — 2, розлив пива — 2, мийка кег — 1, мікробіолог — 2, склад — 2).

					Структура підприємства та режими його роботи	Арк
						11
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

2 ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ВИБІР СПОСОБІВ І РЕЖИМІВ ЗАТИРАННЯ, ВНЕСЕННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ПРИ ПРИГОТУВАННІ ПИВНОГО СУСЛА

2.1 Обґрунтування асортименту проекрованої продукції

Пиво – це насичений діоксидом вуглецю пінистий алкогольний напій із вмістом спирту етилового від 0,5 % об., отриманий під час бродіння охмеленого сусла пивними дріжджами. Внаслідок насиченості вуглекислим газом і вмісту невеликої кількості етилового спирту пиво не лише втамовує спрагу, а й підвищує загальний тонус організму людини. У пиві міститься В₂ - рибофлавін, Н - біотин, В₆ - піридоксин і значно більше вітаміну РР - ніацину.

Пиво виробляється трьох типів: світле, напівтемне і темне.

Залежно від масової частки сухих речовин у початковому суслі його поділяють на групи:

- світле 8 %, 9 %, 10 %, 10,5 %, 11 % і з інтервалом 0,5 % - до 20 %;
- напівтемне аналогічно світлому, крім 8 і 9 %, тобто 10...20 %;
- темне аналогічно напівтемному, крім 10 і 10,5 %, тобто 11...20 %.

За способом механічної обробки вирізняють пиво фільтроване і нефільтроване. Останнє буває освітлене і неосвітлене.

За способом теплової обробки фільтроване випускають пастеризованим і непастеризованим.

За тривалістю зброджування виділяють пиво звичайне і оригінальне. З урахуванням особливостей рецептури пиво буває звичайне і спеціальне. За використаною тарою пиво випускають пляшкове, бочкове і в банках.

За вмістом спирту виготовляють слабоалкогольне і безалкогольне пиво. За призначенням готують пиво звичайного споживання і лікувально-профілактичного [4, 6, 9].

Із цілого асортименту пивоварної продукції, ми будемо досліджувати три види пива: «Ципа «Близниця», «Ципа «Грань» та «Ципа «Mango Milkshake».

Таблиця 2.1 – Асортимент проекрованої продукції

Найменування сорту пива	Відсоток від загальної кількості	Виробництво на
		рік, млн. дал
«Ципа «Грань»	15	0,15
«Ципа «Близниця»	65	0,65
«Ципа «Mango Milkshake»	20	0,20
ВСЬОГО	100	1,0

2.2. Принципова технологічна схема виробництва пива

На рис. 2.1 представлена принципова технологічна схема виробництва нефільтрованого та непастеризованого пива.

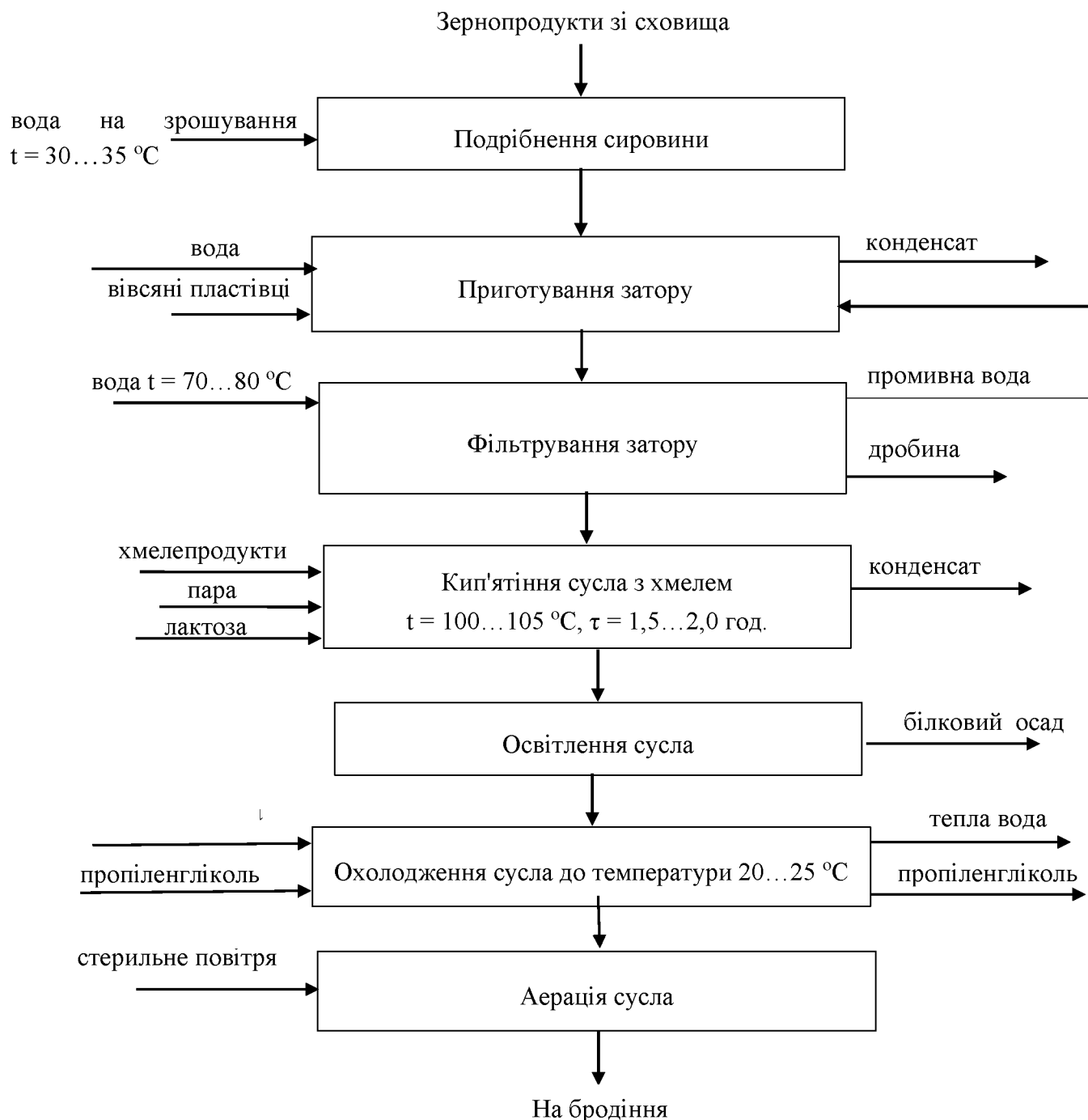


Рис. 2.1 – Принципова технологічна схема виробництва нефільтрованого та непастеризованого пива

2.3. Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів виробництва

Метою подрібнення солоду є прискорення фізичних і біохімічних процесів розчинення зерна та забезпечення максимального переходу екстрактивних речовин в сусло.

Оптимальний склад подрібнення повинен забезпечити максимально можливий вихід екстракту і достатньо високу швидкість фільтрування сусла, так як оболонка зерна є хорошим фільтрувальним матеріалом.

Солод подрібнюється в сухому або частково зволоженому (мокрому) стані. Для подрібнення сухого солоду використовують дво-, чотирьох- і шестивалкові дробарки.

Під час мокрого подрібнення солод попередньо зволожують в бункері до вмісту води 18...32 % шляхом зрошення водою з температурою 35...50 °С. Під час цього збільшується еластичність оболонки, яка практично не руйнується на валкових дробарках, що призводить до утворення рихлого і пористого фільтрувального шару дробини.

Способи і технологічні режими подрібнення. У даній кваліфікаційній роботі застосовується кондиційоване подрібнення солоду та несолодженої сировини.

Метою затирання подрібненого солоду або суміші подрібнених солоду і несолодженої сировини є переведення за допомогою ферментів в розчинний стан максимальної кількості речовин. З економічної точки зору більшість нерозчинних речовин намагаються перевести в розчинні, щоб отримати якнайбільше екстракту. Це виражається такими параметрами, як вихід екстракту у варильному відділенні та вміст екстракту в дробині.

При змішуванні подрібненого солоду чи суміші подрібнених солоду та несолоджених матеріалів із водою розчиняються часточки речовин, які здатні переходити у розчин без участі ферментів, і набухають речовини, що знаходяться в колоїдному стані. При цьому із солоду вилучається 15...20 % речовин, у тому числі 7,5...10,0 % – цукрів, 2,5...4,0 % – білків і продуктів їх гідролізу та пентозанів, у тому числі 1,0...1,5 % – ксилози й арабінози, 0,3...0,5 % – пектину, 0,4 % дубильних і гірких речовин та майже усі неорганічні речовини.

В процесі затирання необхідно створити оптимальні температурні умови для дії ферментів. Тому передбачають витримування затору при температурі, найбільш сприятливій для дії пептидаз і цитолітичних ферментів, нагромадження мальтози або декстринів до повного оцукрювання крохмалю.

Важливими температурними паузами при затиранні є: початок затирання при температурі 40...45 °С для розрідження затору під впливом цитолітичних та інших ферментів; температура 50...52 °С – білкова пауза, оптимальна для дії пептидаз; 60...65 °С – для дії β-амілази і 70 °С - для дії α-амілази.

Температура 73 °С є граничною для оцукрювання затору, вона близька до температури руйнування α-амілази, але при 78 °С декстрини ще утворюються.

Таким чином, змінюючи температуру, тривалість витримування затору при певних температурах, а також рН, можна регулювати ферментативні й неферментативні процеси і змінювати вихід екстракту, одержувати необхідні співвідношення між окремими продуктами гідролізу крохмалю та білків.

Існують дві групи способів затирання: настійні й відварні, для приготування затору з солоду залежно від його якості та типу пива застосовують настійний, одно-, дво- і тривідварний способи затирання і затирання кип'ятінням усієї частини затору. В перелічених способах можливі варіанти як температур, так і тривалості пауз. Загальним для всіх режимів є те, що під час нагрівання швидкість підвищення температури повинна становити 1 °С за 1 хв.

Для відварних способів затирання зернової сировини необхідні два заторних апарати для основного затору й відвару (умовно називають: заторний апарат і відварний апарат) [4, 6, 9].

Одновідварний сумісний спосіб. При даному способі одночасно затирають усю кількість зернової сировини й ферментного препарату при 40 °С і витримують у цьому режимі 20 хв. Затір підігривають і витримують при 52 °С 20 хв, при 63 °С – 30...40 хв.

Для запобігання інактивації ферментів при подальшому кип'ятінні затору за 10...20 хв до закінчення витримування при 63 °С вимикають мішалку, а після седиментації твердих часточок рідку частину відцентровим насосом перекачують в інший заторний апарат. Густу частину затору, що залишилася, нагрівають до 70 °С, витримують 15...20 хв, нагрівають до кипіння і кип'ятять 30 хв. Після об'єднання рідкої й густої частин затору температура його буде становити 70...74 °С. Подальше затирання проводять аналогічно з іншими способами [5, 6, 11].

Двовідварний спосіб затирання. Найбільш розповсюджений наступний порядок затирання. В заторний апарат набирають 1/2 або 1/3 частину води, необхідної для приготування затору температурою 54...55 °С, потім подають через передзаторник подрібнений солод і залишок води і вмикають мішалку. Температура затору досягає 50...52 °С. При ній витримують 15...30 хв для білкової витримки.

Потім відбирають у відварний апарат 1/3 частину густої частини затору, повільно підігривають його при безперервно діючій мішалці до температури 62,5...67 °С і проводять мальтозну паузу, після чого температуру піднімають до 70...72 °С, перебивають подачу пари, зупиняють мішалку і проводять кінцеве оцукрювання на протязі 20...30 хв. Потім при безперервно працюючій мішалці температуру піднімають швидко до 100 °С і кип'ятять відварку на протязі 15...30 хв. Ця частина затору називається першою відваркою. При працюючих мішалках у заторному і відварному апаратах перший відвар повільно перекачують в основний затор.

Після змішування основного затору з першим відваром температури маси встановлюють у межах 62...63 °С і при ній витримують паузу протягом 10...15 хв.

Потім проводять другий відвар в кількості 1/3 загальної маси, в відварний апарат і температуру його піднімають до 70...72 °С і проводять оцукрювання. Потім підігривають до кипіння, кип'ятять 10...20 хв і перекачують назад до основного затору. Далі температуру всього затору піднімають до 70...72 °С і витримують 20...30 хв до повного оцукрення і перекачують у фільтраційний апарат.

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В залежності від складу сировини температурний режим і тривалість пауз може змінюватися.

Настійний спосіб. Зернопродукти змішують з водою нагрітою до температури 40...45 °С при працюючій мішалці і при гідромодулі 1:4 (цитазна пауза). Протягом наступних 20...30 хв. температуру затору підіймають до 50...52 °С (білкова пауза), далі – до температури 63...65 °С з витримкою 10...30 хв. (мальтозна пауза) з подальшим нагрівом до температури 70...72 °С і витримкою затору до оцукрення, але не більше 60 хв. Після оцукрення підігрівають затір до температури 75 °С і перекачують на фільтрування (розділення затору на рідку частину – сусло і густу частину – дробину) на фільтраційних апаратах або фільтраційних пресах.

Цей спосіб застосовують при використанні високоякісного солоду з високою амілолітичною активністю [5, 11].

Підкислення затору. Важливим є підкислення затору (чи сусла) на початку. Позитивними є наступні моменти:

- суттєво покращується комплекс активних ферментів, так як всі основні ферменти, крім α -амілази, активуються;
- підвищується вихід екстракту;
- покращується відділення білка при кип'ятінні;
- швидше протікає фільтрування затору завдяки більш низькій в'язкості;
- покращується окисно-відновний потенціал, завдяки чому знижується негативна дія кисню;
- при варці менш інтенсивно відбувається підвищення кольору сусла;
- прискорюється процес бродіння завдяки кращому виділенню білків, прискореному зниженню рН і підвищеній ступеня зброджування в бродильному відділенні;
- хмельова гіркота становиться приємнішою;
- підвищується піностійкість, піна утворюється з більш мілкими бульбашками;
- покращується фізико-хімічна стійкість пива, зменшується його схильність до білкового помутніння.

Показник рН значно впливає на ферментативні процеси при затиранні й відповідно на вихід екстракту та його склад, а також на коагуляцію білків і органолептичні показники готового пива.

Оптимальний показник рН для дії комплексу основних ферментів солоду знаходиться в діапазоні 5,0...5,3, а рН затору частіше коливається від 5,6 до 6,0 (і навіть 6,3 у разі використання при затиранні води з підвищеною карбонатною твердістю). Для зниження рН затір підкислюють молочною кислотою, гіпсом, хлоридом кальцію або спеціальним кислим солодом.

Способи і технологічні режими затирання. У роботі передбачається використання одновідварного сумісного способу затирання з додаванням несолоджених матеріалів не більше 20 % із підкисленням шляхом додавання кислого солоду [4, 5, 6, 11].

Метою процесу фільтрування є відділення екстрагованого цукру з водою (сусла) від залишків подрібненого зерна (дробини).

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Найбільш поширені періодичні способи фільтрування з використанням фільтраційного апарату або фільтр-пресу. Безперервні способи фільтрування, центрифугування, вакуум-фільтрування мало розповсюдженні.

Під час першої фази фільтрування затор перекачують у фільтраційний апарат, де він відстоюється для формування фільтрувального шару висотою 30...40 см. Потім починають фільтрування, причому перше каламутне сусло повертають у фільтр-апарат.

Після закінчення фільтрування першого сусла дробину промивають водою за температури 70...80 °С.

Промивання ведуть до вмісту сухих речовин в промивній воді 0,5 %. Подальше вимивання екстракту економічно недоцільно, оскільки веде до вилуговування речовин, що погіршує смак пива, і приводить до перевитрат енергії на випарювання надлишку води.

Способи та технологічні режими фільтрування. У роботі передбачається використання фільтр-апарату для проведення процесу фільтрації [6, 9, 21].

Метою процесу кип'ятіння пивного сусла з хмелем є стерилізація сусла, стабілізація і ароматизація його складу гіркими речовинами хмелю. За цей час випаровується надлишкова кількість води, екстрагуються гіркі речовини хмелю, який додається у кипляче сусло в подрібненому вигляді або у вигляді екстракту. Кількість хмелю, що додається, залежить від сорту пива.

При кип'ятінні сусла відбувається ряд процесів:

- розчинення і перетворення компонентів хмелю;
- утворення і коагуляція білкових і дубильних речовин;
- випаровування води;
- стерилізація сусла;
- руйнування всіх ферментів;
- підвищення кольоровості сусла;
- підвищення кислотності сусла;
- утворення редукуючих речовин;
- зміна вмісту у суслі диметилсульфіду та інших летких речовин.

Сусло з хмелем кип'ятять в сусловарильних апаратах. Сусло, що надходить в сусловарильний апарат, має температуру 63...75 °С, для того щоб зберегти його від інфікування і максимально продовжити активність ферментів. Сусло кип'ятять після заповнення апарату. Тривалість кип'ятіння не повинна перевищувати 2 год за швидкості випаровування води 5...6 % за годину до маси сусла.

Найбільш інтенсивно сусло кип'ятять в середині процесу. На початку намагаються запобігти сильному піноутворенню, а в кінці – гарантувати якісне утворення пластівців.

Питома витрата хмелю на 1 дал пива в залежності від сорту хмелю і виду пива становить від 20 до 60 г. Хмелепродукти в сусло вносять в два, три або чотири етапи.

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кінець кип'ятіння сусла визначають за вмістом сухих речовин у ньому за допомогою цукроміра та за наявністю в суслі великих пластівців скоагульованих білково-дубильних речовин, згортанню, утворенню пластівців, що осідають, і прозорості гарячого сусла [4, 5, 9, 21].

Способи та технологічні режими кип'ятіння сусла з хмелем. Даною роботою передбачено кип'ятіння сусла із додаванням гранул хмелю. Тривалість кип'ятіння становить 60 хв. Лактозу задають за 10 хв до закінчення кип'ятіння.

Для приготування пивного сусла гранули хмелю вносять в наступному порядку:

- I задача — 60 % гіркокого хмелю — за 60 хвилин до кінця кип'ятіння сусла.
- II задача – 100 % ароматичного хмелю та 40% гіркокого хмелю - за 10...15 хвилин до кінця кип'ятіння сусла.

Способи та технологічні режими освітлення та охолодження. **Мета охолодження та освітлення сусла** – зниження температури до 20 °С, насичення його киснем і осідання зважених часток.

Для освітлення сусла використовують гідроциклонний апарат-сепаратор (вірпул), який дозволяє швидко отримати прозоре сусло і скоротити витрати екстракту з відстоєм.

Охолодження сусла супроводжується випаровуванням деякої кількості води, що призводить до зменшення його об'єму і підвищення концентрації.

Для охолодження сусло перекачують в пластинчастих теплообмінник, де проходить 2 етапи охолодження: спочатку холодоагентом виступає льодяна артезіанська вода, а потім - пропіленгліколь.

Після охолодження до 20 °С сусло аерують повітрям безпосередньо в трубопроводі або в апараті попереднього бродіння. Початкова концентрація охолодженого пивного сусла, його кислотність і кольоровість повинні відповідати виду пива [4, 6, 9, 11].

					Аналіз та обґрунтування технологічних способів і режимів	18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.4. Опис апаратурно-технологічної схеми

Відповідно до апаратурно-технологічної схеми варильного відділення солод та несолоджена сировина надходять у відділення варильного цеху зі складу, де зберігаються у мішках по 50 кг.

Зернопродукти у мішках 1 подаються для подрібнення в двохвальцеву дробарку 2.

Подрібнений солод за допомогою відцентрового насосу 3 надходить у перший заторний апарат 4 для приготування затору. 1/3 частина всієї заторної маси насосом 3 перекачується у другий заторний апарат 4, після чого таким же відцентровим насосом переноситься назад при ввімкнених мішалках в обох чанах.

Увесь затір насосом 3 із заторних апаратів 4 подається у фільтраційний апарат 5. Промивні води надходять у збірник 7, а дробина після проходження процесу утилізується за допомогою збірника 6.

Мутне сусло, одержане на початку фільтрування, насосом 3 повертають у фільтраційний апарат, а прозоре сусло стікає в сусловарильний апарат 8, де воно кип'ятиться з хмелем, який із складу надходить у ємність для задачі хмелю 9, у результаті чого досягаються концентрування та ароматизація.

З метою відокремлення від пелюсток хмелю, гаряче охмелене сусло насосом 3 перекачується на освітлення у гідроциклонний апарат 10. Білковий відстій із вірпула збирається у ємності для білкового відстою 6.

Освітлене сусло відцентровим насосом 3 направляється на охолодження до 20°C у пластинчастий теплообмінник 11. Після чого сусло перекачується у бродильне відділення, при цьому насичуючись стерильним повітрям за допомогою аератора 12, що вмонтований у трубопровід.

Холодна та гаряча вода для варки та технологічних потреб надходить баків для попереднього зберігання відповідно 13 та 14.

					Опис апаратурно-технологічної схеми	19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4	5	6
		Солод пивоварний карамельний ячмінний	4,25		
		Вівсяні пластівці	8,8		
«Ціпа «Mango Milkshake»	17,5	Солод пивоварний світлий ячмінний	50,5	500	
		Солод пивоварний світлий пшеничний	26,7		
		Солод пивоварний світлий ячмінний кислий	3,6		
		Вівсяні пластівці	11,8		

Органолептичні та фізико-хімічні показники готового пива повинні відповідати ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови». Показники для проєктованих сортів пива показатні у таблицях 3.2 та 3.3 відповідно.

Таблиця 3.2 — Органолептичні показники якості пива за вимогами ДСТУ 3888:2015 [14]

Найменування показника	Характеристика показника		
	Нефільтроване неосвітлене пиво		
	світле	напівтемне	темне
Зовнішній вигляд	Прозора піниста рідина, без сторонніх включень, не властивих продукту (допускається наявність дріжджового осаду та слабка опалесценція)		
Смак	Чистий смак з напою зброженого солодового напою з хмельовою гіркотою та з присмаком дріжджів. Сторонній присмак не допускається		
Аромат	Аромат зброженого солодового напою. Допускається слабкий дріжджовий аромат. Сторонній запах не допускається.		

						ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ	21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

1	2
Піноутворення	Пиво з масовою часткою сухих речовин у початковому суслі від 8 до 11,5 %: висота піни, не менше, мм – 20,0 піностійкість, не менше, хв – 2,0 Пиво з масовою часткою сухих речовин у початковому суслі від 12,0 до 20,0 %: висота піни, не менше, мм – 30,0 піностійкість не менше, хв – 2,0
Примітка. Додаткові вимоги до смаку та аромату пива встановлюються виробником у рецептурі на кожну назву	

Таблиця 3.3 — Фізико-хімічні показники якості пива за вимогами ДСТУ 3888:2015 [14]

Тип пива	Масова частка сухих речовин у початковому суслі, %	Масова частка спирту, %	Кислотність, см ³ 1 моль/дм ³ розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ пива	Кольоровість, см ³ 0,1 моль/дм ³ розчину йоду на 100 см ³ пива	Масова частка діоксиду вуглецю, %
Світле	8,0...20,0	2,0...6,0	1,3...5,0	0,4...1,8	0,30...0,35
Напівтемне	10,0...20,0	2,6...6,0	1,9...5,0	1,9...3,9	0,30...0,33
Темне	11,0...20,0	2,8...6,0	1,5...5,5	4,0...8,0 і більше	0,30...0,33

Діоксид вуглецю добре вгамовує спрагу, гіркі речовини хмелю стимулюють травлення їжі; вуглеводи, білки, вітаміни, органічні кислоти обумовлюють харчову цінність цього напою. Так, калорійність 1 дм³ світлого пива дорівнює 1700...2200 кДж, темного – 3400 кДж.

Екстрактивність речовини готового пива складають від 3 до 5 %, серед яких переважають вуглеводи 80...85 %, білкові речовини 6...9 %, мінеральні речовини 3...4 %, гіркі речовини 2...3 % до 1 % органічних кислот, незначна кількість вітамінів, вміст CO₂ – 0,40...0,45 % мас., невелика кількість вищих спиртів, альдегідів, естерів, вміст алкоголю – від 0,5 до 6,0 % об [4, 5, 6, 14].

3.2. Характеристика сировини

Солод і несолоджена сировина. Основною сировиною для виготовлення пива є ячмінний пивоварний солод (світлий, темний і спеціальні сорти). Основні сортові особливості пива (колір, смак, запах, аромат) в більшості залежать від якості солоду та співвідношення його видів у рецептурі [14, 19].

Несолоджену сировину використовують для окремих видів пива для зниження його собівартості, підвищення екстрактивності, надання відповідного смаку та розширення асортименту. Допускається використання несолодженого ячменю, рисової січки, пшениці, знежиреного кукурудзяного борошна.

					ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ		22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Застосування несолодженої сировини економічно вигідно і технологічно доведено. Тому під час приготування 10...11 % світлого пива слід обов'язково застосовувати не менше 20 % несолодженої сировини без використання ферментних препаратів. Якщо використовується понад 20 % несолодженого ячменю, застосування ферментних препаратів є обов'язковим [4, 6].

За органолептичними показниками світлий солод повинен відповідати показникам, що описані у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники солоду [19, 20]

Найменування показника	Характеристика світлого солоду
Зовнішній вигляд	Однорідна зернова маса, яка не містить шкідливих грибів та зернових шкідників
Колір	Від світло жовтого то жовтого. Не допускаються зеленкуваті зерна
Запах	Ніжний солодовий. Не допускаються кислий запах плісняви
Смак	Солодовий, солодкуватий. Не допускається сторонній присмак

За фізико-хімічними показниками світлий солод повинен відповідати наступним показникам, які наведено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні показники солоду [19, 20]

Найменування показника	Норма для типу світлого олоду		
	Високої якості	I класу	II класу
Прохід через сито (2,2x20) мм, %, не більше	3,0	5,0	8,0
Масова доля смітної домішки, %, не більше	Не допускається	0,3	0,5
Кількість зерен, % мучнистих, не менше	85,0	80,0	80,0
Склоподібних зерен, не більше	3,0	5,0	10,0
Темних зерен, не більше	Не допускається	Не допускається	4,0
Масова доля вологи, %, не більше	4,5	5,0	6,0

Продовження табл. 3.2

					ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ	23
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Масова доля екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, %, не менше	79,0	78,0	76,0
Різниця масових часток екстрактів в сухій речовині солоду тонкого і грубого помелу, %	Не більше 1,5	1,6...2,5	Не більше 4,0
Масова доля білкових речовин в сухій речовині солоду, %, не більше	11,5	11,5	12,0
Відношення масової долі розчинного білка до масової частки білкових речовин в сухій речовині солоду (число Кольбаха), %	39,0...41,0	-	-
Період оцукрювання, хв, не більше	15,0	20,0	25,0
Лабораторне сусло			
Колір, см ³ розчину йоду концентрацією 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ води, не більше	0,18	0,20	0,40
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм ³ на 100 см ³ сусла	0,9...1,1	0,9...1,2	0,9...1,3
Прозорість	Прозоре	Прозоре	Допускається незначна флуоресценція

За органолептичними показниками карамельний солод повинен відповідати показникам, які наведена у таблиці 3.6.

					ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			24

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники карамельного солоду [19]

Назва показника	Характеристика карамельного солоду
Зовнішній вигляд	Однорідна зернова маса, яка не містить пліснявих зерен та шкідників
Колір	Від світло-жовтого до коричневого кольору
Запах (як самого солоду, та і холодної та гарячої витяжки)	Солодовий. Не допускаються: пригорілий, затхлий и пліснявий
Смак (як самого солоду так і гарячої та холодної витяжки)	Солодкуватий. Не допускаються гіркий і пригорілий
Вид зерна в розрізі	Коричнева маса

За фізико-хімічними показниками карамельний солод повинен відповідати наступним показникам.

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні показники солоду [19]

Найменування показника	Норма для типів солоду	
	Карамельного	
	I класу	II класу
Масова доля вологи, %, не більше	6,0	6,0
Масова доля екстракту в сухій речовині солоду, %, не менше	75,0	70,0
Кількість карамельних зерен, %, не менше	93,0	25,0
Масова доля смітної домішки, %, не більше	0,5	0,5
Колір (величина Лінтнера), не менше	20,0	20,0

Хміль та хмелепродукти. Хміль надає пиву специфічний гіркий смак та аромат, сприяє видаленню із суслу деяких білків, є антисептиком, пригнічує життєдіяльність контамінуючої мікрофлори і збільшує піностійкість пива.

					ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ		25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрізняють два основних види хмелю: гіркий та ароматичний. В пивоварінні використовують переважно жіночі суцвіття ароматичного хмелю – хмелеві шишки, які містять лупулін. До складу останнього входять ароматичні та гіркі речовини [6, 23].

Гіркі хмелеві речовини включають α – і β – кислоти, м'які α – , β – і тверді смоли. Найбільш цінні для пивоваріння похідні α -кислот – ізосполуки, що забезпечують близько 90 % гіркоти пива. Ароматичні речовини представлені в основному ефірними оліями. Важлива складова частина хмелю – дубильні речовини. За призначенням хміль поділяють на дві групи: тонкі сорти із вмістом гірких речовин близько 15 %, які використовуються для виробництва пива за класичною технологією, і грубі сорти з вмістом гірких речовин понад 20 %, що призначені для виготовлення порошків, гранул та екстрактів. В пивоварінні використовують висушені хмелеві шишки, мелений, гранульований чи брикетований хміль, а також різноманітні хмелеві екстракти. Хміль та хмелепродукти зберігаються в сухому, темному та охолодженому приміщенні з температурою від 0 до 2 °С і відносною вологістю повітря не вище 70 % [5, 6, 9, 24].

За органолептичними показниками хміль повинен відповідати наступним показникам:

Таблиця 3.8 – Органолептичні показники хмелю

Назва показника	Характеристика	
	Гіркий хміль	Ароматичний хміль
Зовнішній вигляд	Гранули циліндричні	
Колір	Від світло-жовто-зеленого до зеленого	
Запах	Специфічний хмелевий без стороннього запаху	

За фізико-хімічними показниками хміль повинен відповідати наступним показникам:

Таблиця 2.9 – Фізико-хімічні показники хмелю [23, 24]

Назва показника	Характеристика	
	Гіркий хміль	Ароматичний хміль
Масова частка вологи, %	6,0... 13,0	
Масова частка α -кислот, %, не менше	2,5	
КПГ, %, не менше	Не визначають	9,0
Масова частка золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше	14,0	
Масова частка сухих речовин, % не менше	Не визначають	60,0
Масова частка ефірних масел, %, не менше	Не визначають	

Хміль та хмелепродукти зберігаються в сухому, темному та охолоджену приміщенні з температурою від 0 до 2 °С і відотною вологістю повітря не вище 70 % [23, 24].

3.3 Характеристика основних та допоміжних матеріалів

Вода. Якість води, її іонний склад мають значний вплив на формування органолептичних показників пива. Технічна вода повинна відповідати всім вимогам, що висуваються до питної води. Вона повинна бути прозорою, безбарвною, приємною на смак, без запаху, із загальною жорсткістю 2...4 мг·екв/дм³ та рН 6,8...7,3. Вода вважається оптимальною для виробництва пива, якщо відношення концентрації іонів кальцію до загальної кислотності води (показник кислотності) не менше 1, а співвідношення іонів кальцію та магнію 1:1...3:1 [1, 6].

Жорсткість води та її соляний склад регулюють, застосовуючи різні способи водопідготовки: реагентний, іонообмінний, електродіаліз та мембранний, заснований на принципі зворотнього осмосу. Для видалення неприємного запаху воду дезодорують шляхом пропускання через колонку, заповнену активованим вугіллям. Вода є одним з основних компонентів напою, тому її склад суттєво впливає на якість готового продукту.

Вода для напоїв повинна відповідати вимогам ДсанПіН 2.1.4.1074-01 «Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем водопостачання. Контроль якості». Крім того, існують додаткові вимоги до води технологічного призначення, встановлені «Технологічною інструкцією з водопідготовки для виробництва пива і безалкогольних напоїв» ТІ-10-5031536-73-90, основні з яких наведені в таблиці 2.10 [1, 5, 6].

Таблиця 3.10 – Норми води для виробництва пива

Органолептичні показники	
Запах води при 20 °С до 60 °С, балів, не більше	2,0
Смак та присмак при 20 °С, балів, не більше	2,0
Кольоровість, градуси, не більше	20,0
Каламутність мг/дм ³ , не більше	1,5
Фізико-хімічні показники	
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³ , не більше	7,0
Загальна лужність, ммоль/дм ³ , не більше	1,0
Мінеральні домішки, мг/дм ³ , не більше:	
Марганець	0,1
Залізо	0,1
Алюміній	0,1
Сульфати	100... 150
Хлориди	100... 150
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Нітрати	10,0

					ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ		27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Продовження табл. 3.10

Нітрити	Сліди
Свинець	0,1
Кремній	2,0
Миш'як	0,05
Фтор	1,5
pH	3...6
Бактеріологічні показники	
Загальна кількість бактерій в 1 дм ³ , не більше	100
Титр-колі, менше	300
Колі-індекс, більше	3

При істотних відхиленнях у складі води від рекомендованих показників необхідно проводити додаткове очищення води для подальшого її застосування.

Пластівці вівсяні. Це вівсяна крупа, розплющена за допомогою спеціального апарату у вигляді рифлених або гладких пелюсток.

Для отримання пластівців цільні зерна вівса сушать, очищають від полови, шліфують і пропарюють. Під дією пари зерна стають м'якшими, що помітно скорочує час їх приготування. Завдяки розплюскуванню (розкатуванню) пластівці швидше готуються, адже при цьому збільшується площа зерняти. На заключному етапі пластівці часто піддаються термічній обробці.

Пластівці вівсяні повинні відповідати ГОСТ 21149-93 «Пластівці вівсяні. Загальні технічні умови» [6, 15].

Органолептичні та фізико-хімічні показники вівсяних пластівців наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Органолептичні та фізико-хімічні показники вівсяних пластівців

Назва показника	Характеристика і норми для пластівців виду				
	«Екстра»			«Геркулес»	Пелюсткові
	№1	№2	№3		
Колір	Білий з відтінками від кремового до жовтуватого				
Запах	Властивий даному продукту без плісеневого, затхлого та інших сторонніх запахів				
Смак	Властивий даному продукту без присмаків гіркоти та інших сторонніх				
Вологість, %, не більше	12,5	12,0	12,0	12,0	12,0

Закінчення табл. 3.11

ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ					28
ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ					
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Зольність (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	2,1	2,1	2,1	2,1	1,9
Кислотність, в градусах, не більше	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Домішки, %, не більше	0,30	0,30	0,30	0,35	0,25
Розварюваність, хв	15	10	5	20	10
Зараженість шкідниками	Не допускається				
Металомагнітні домішки, мг в 1 кг пластівців:	Не допускається				
Примітка: Показники зольності та розварюваності є гарантійними та визначаються періодично, але не рідше одного разу на півріччя.					

4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Для проведення технологічних розрахунків потрібно визначитися із показниками сировини та основних матеріалів: світлий ячмінний солод має вологість 6 % та екстрактивність 75 % від маси сухих речовин, карамельний солод відповідно – 6 % та 72 %, солод ячмінний палений – 5 % та 72 %, світлий ячмінний солод кислий солод – 6 % та 75 %, а солод світлий пшеничний – 6 % та 75 %. Для охмеління пива використовують гранульований гіркий хміль із вмістом α -кислот 8 % та вологості 14,5 % та ароматичний хміль – 9 % та 14,0 %. Тривалість роботи цеху на рік становить 251 день.

4.2 Продуктові розрахунки

Визначення кількості екстрактивних речовин у сировині.

Пиво «Ципа «Близниця» виробляють із застосуванням 50 % пшеничного солоду, 45,5 % ячмінного та 4,5 % кислого ячмінного, тобто на 100 кг вихідної сировини знаходиться 50 кг світлого ячмінного солоду, 45,5 кг ячмінного та 4,5 кг кислого. За вологості пшеничного, ячмінного та кислого солодів - 6 %, кількість сухих речовин у заторі буде:

У світлому пшеничному солоді – $50 \times (1 - 0,06) = 47,0$ кг;

У світлому ячмінному солоді – $45,5 \times (1 - 0,06) = 42,77$ кг;

У світлому ячмінному кислому солоді – $4,5 \times (1 - 0,06) = 4,23$ кг;

Всього сухих речовин в сировині буде : $47,0 + 42,77 + 4,23 = 94,0$ кг.

Вміст екстрактивних речовин у сировині буде:

У світлому пшеничному солоді - $47 \times 0,75 = 35,25$ кг.

У світлому ячмінному солоді – $42,77 \times 0,75 = 32,1$ кг.

У світлому ячмінному кислому солоді – $4,23 \times 0,75 = 3,17$ кг.

Всього екстрактивних речовин у сировині міститься: $35,25 + 32,1 + 3,17 = 70,52$ кг.

Частина екстракту (2,2 % від маси зерно продуктів, що затираються) втрачається з дробиною, тому в сусло перейде екстрактивних речовин

$70,52 \times (1 - 0,022) = 68,96$ кг.

Кількість сухих речовин, що залишається у дробині:

$94,0 - 68,96 = 25,04$ кг.

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 - Втрати під час виробництва пива

Найменування втрати	Найменування пива (за масовою часткою) сухих речовин у початковому суслі)		
	«Ципа «Близиця» 12,5 %	«Ципа «Грань» 14,0 %	«Ципа «Mango Milkshake» 17,5 %
Солоду під час очищення (від пилу, зернових домішок) % мас., від солоду, що надійшов у варильне відділення	0,1	0,1	0,1
Екстракту: з пивною дробиною, % мас. До маси зернопродукту	2,2	2,3	2,3
Під час охолодження, на змочування трубопроводів, % від об'єму гарячого сусла	6,0	6,0	6,5
У цеху бродіння, % від об'єму холодного сусла	2,3	2,5	2,7
Під час доброджування та фільтрації, % від об'єму молодого пива, в тому числі під час фільтрування	2,6	2,9	2,9
	1,1	1,1	1,1
Під час розливу, % до об'єму відфільтрованого пива у: Пляшки (за вирахуванням поверненого пива)	2,5	2,5	2,5

1	2	3	4
Загальні видимі з рідкою фазою (від гарячого суслу до готового пива)	12,8	15,6	17,9

«Ципа «Грань» виробляють із солоду світлого ячмінного – 63,4 %, карамельного солоду – 4,25 %, паленого солоду - 7,75 %, кислого солоду – 3,5 %, лактози – 12,3 % та вівсяних пластівців – 8,8 %. Під час очищення солоду втрати складають 0,1 %, тобто $(7,75+63,4+4,25+3,5) \times 0,001 = 0,1$ кг.

Світлого ячмінного солоду – $63,4 - 0,025 = 63,15$ кг;

Карамельного солоду – $4,25 - 0,025 = 4,0$ кг.

Паленого солоду – $7,75 - 0,025 = 7,5$ кг.

Кислого солоду – $3,5 - 0,025 = 3,25$ кг.

За вологості пшеничного, ячмінного та кислого солодів - 6 %, паленого – 5 %, вівсяних пластівців – 4 %, лактози – 5 %, кількість сухих речовин у заторі буде:

У світлому ячмінному солоді – $63,15 \times (1 - 0,06) = 59,36$ кг;

У карамельному солоді – $3,5 \times (1 - 0,06) = 3,3$ кг.

У паленому солоді – $7,5 \times (1 - 0,05) = 7,1$ кг.

У кислому солоді – $4,0 \times (1 - 0,06) = 3,76$ кг.

У вівсяних пластівцях – $8,8 \times (1 - 0,04) = 8,45$ кг.

У лактозі – $12,3 \times (1 - 0,05) = 11,7$ кг.

Всього сухих речовин в сировині буде : $59,36 + 3,3 + 7,1 + 3,76 + 8,45 + 11,7 = 93,77$ кг.

Вміст екстрактивних речовин у сировині буде:

У світлому ячмінному солоді – $59,36 \times 0,75 = 44,4$ кг.

У карамельному ячмінному солоді – $3,3 \times 0,72 = 2,83$ кг.

У паленому ячмінному солоді – $7,1 \times 0,72 = 5,26$ кг.

У кислому ячмінному солоді – $3,76 \times 0,75 = 2,95$ кг.

У вівсяних пластівцях – $8,45 \times 0,72 = 6,1$ кг.

У лактозі – $11,7 \times 0,85 = 9,9$ кг.

Всього екстрактивних речовин у сировині міститься: $44,4 + 2,83 + 5,26 + 2,95 + 6,1 + 9,9 = 71,44$ кг.

Частина екстракту (2,3 % від маси зернопродуктів, що затираються) втрачається з дробиною, тому в сусло перейде екстрактивних речовин

$71,44 \times (1 - 0,023) = 69,8$ кг.

Кількість сухих речовин, що залишається у дробині:

$93,77 - 69,8 = 23,97$ кг.

«Ципа «Mango Milkshake» виробляють із солоду світлого ячмінного – 50,5 %, світлого пшеничного - 26,7 %, кислого солоду – 3,6 %, вівсяних пластівців – 11,8 % та лактози – 7,4 %. Під час очищення світлих та кислого солодів втрати складають 0,1 %, тобто $(50,5 + 26,7 + 3,6) \times 0,001 = 0,1$ кг.

Світлого ячмінного солоду – $50,5 - 0,033 = 50,17$ кг;

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Світлого пшеничного солоду – $26,7 - 0,033 = 26,37$ кг.

Кислого солоду - $3,6 - 0,034 = 3,26$ кг.

При вологості світлого ячмінного солоду 6 %, пшеничного - 6%, кислого - 6%, вівсяних пластівців – 4 %, лактози – 5 %, кількість сухих речовин у заторі буде:

У світлому ячмінному солоді – $50,17 \times (1 - 0,06) = 47,16$ кг;

У пшеничному солоді – $26,37 \times (1 - 0,06) = 24,8$ кг.

У кислому солоді – $3,26 \times (1 - 0,06) = 3,1$ кг.

У вівсяних пластівцях – $11,8 \times (1 - 0,04) = 11,4$ кг.

У лактозі – $4,7 \times (1 - 0,05) = 4,5$ кг.

Всього сухих речовин в сировині буде : $47,16 + 24,8 + 3,1 + 11,4 + 4,5 = 90,96$ кг.

Вміст екстрактивних речовин у сировині буде:

У світлому ячмінному солоді – $47,16 \times 0,75 = 35,37$ кг.

У світлому пшеничному солоді – $24,8 \times 0,75 = 18,60$ кг.

У кислому ячмінному солоді – $3,1 \times 0,75 = 2,3$ кг.

У вівсяних пластівцях – $11,4 \times 0,72 = 8,2$ кг.

У лактозі – $4,5 \times 0,85 = 3,8$ кг.

Всього екстрактивних речовин у сировині міститься: $35,37 + 18,6 + 2,3 + 8,2 + 3,8 = 68,27$ кг.

Частина екстракту (2,3 % від маси зернопродуктів, що затираються) втрачається з дробиною, тому в сусло перейде екстрактивних речовин

$68,27 \times (1 - 0,023) = 66,70$ кг.

Кількість сухих речовин, що залишається у дробині:

$90,96 - 66,70 = 24,26$ кг.

Вихідними даними для розрахунку кількості проміжних продуктів є величина початкової концентрації сусла і об'ємних витрат по стадіям виробництва пива.

Гаряче сусло. За наведеними розрахунками в сусло переходить така кількість екстрактивних речовин для пива:

“Ципа “Близниця” – 68,96 кг;

“Ципа “Грань” – 69,80 кг.

“Ципа “Mango Milkshake” – 66,70 кг.

За встановленої початкової концентрації сусла 12,5 % для пива “Ципа “Близниця”, 14,0 % для пива “Ципа “Грань” та 17,5 % для “Ципа “Mango Milkshake” із вказаної кількості екстрактивних речовин отримують сусла для пива:

“Ципа “Близниця”: $(68,96 \times 100) / 12,5 = 551,68$ кг;

“Ципа “Грань”: $(69,80 \times 100) / 14 = 498,57$ кг.

“Ципа “Mango Milkshake”: $(66,70 \times 100) / 17,5 = 381,14$ кг.

Об'єм сусла за температури 20 °С і відносної густини сусла пива “Ципа “Близниця” – 1,0505, “Ципа “Грань” – 1,0568, “Ципа “Mango Milkshake” - 1,0719:

“Ципа “Близниця” – $551,68 / 1,0505 = 525,16$ дм³

“Ципа “Грань” – $498,57 / 1,0568 = 471,8$ дм³

“Ципа “Mango Milkshake” – $381,14 / 1,0719 = 355,6$ дм³

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єми гарячого сусла з урахуванням його теплового розширення в 1,06 рази для проєктованих сортів пива дорівнюють:

$$\text{“Ципа “Близниця”}: 525,16 \times 1,06 = 556,67 \text{ дм}^3$$

$$\text{“Ципа “Грань”}: 471,8 \times 1,06 = 500,1 \text{ дм}^3.$$

$$\text{“Ципа “Mango Milkshake”}: 355,6 \times 1,06 = 376,9 \text{ дм}^3.$$

Холодне сусло. Втрати гарячого сусла на відстоювання, охолодження, змочування трубопроводів, на бродіння і добро жування в цеху ферментації, приймають відповідно з нормами технологічних втрат для “Ципа “Близниця” – 4 %, “Ципа “Грань” – 5,5 %, “Ципа “Mango Milkshake” - 8,0 % від об'єму гарячого сусла, приведеного до об'єму за температури 20 °С. Таким чином, об'єми холодного сусла для проєктованих сортів пива:

$$\text{“Ципа “Близниця”}: 556,67 \times (1 - 0,04) = 534,40 \text{ дм}^3$$

$$\text{“Ципа “Грань”}: 500,1 \times (1 - 0,055) = 472,5 \text{ дм}^3.$$

$$\text{“Ципа “Mango Milkshake”}: 376,9 \times (1 - 0,08) = 346,8 \text{ дм}^3.$$

Молоде пиво. Втрати у цеху бродіння становлять для пива “Ципа “Близниця” – 1,5 %, “Ципа “Грань” – 2,0%, “Ципа “Mango Milkshake” - 2,5%. За таких втрат кількість молодого пива:

$$\text{“Ципа “Близниця”}: 534,40 \times (1 - 0,015) = 526,38 \text{ дм}^3$$

$$\text{“Ципа “Грань”}: 472,5 \times (1 - 0,020) = 463,1 \text{ дм}^3.$$

$$\text{“Ципа “Mango Milkshake”}: 346,8 \times (1 - 0,025) = 338,13 \text{ дм}^3.$$

Готове пиво. Втрати готового пива до об'єму відфільтрованого пива під час розливу у пляшки становлять для всіх найменувань пива 2,5%. За умови, що проєктоване пиво розливається у пляшки – 1 млн. дал, що у відсотковому відношенні становить 100%. За таких умов середньозважені втрати пива дорівнюють:

$$(100 \times 2,5) / 100 = 2,5 \%$$

Отже, кількість готового пива буде:

$$\text{“Ципа “Близниця”}: 526,38 \times (1 - 0,025) = 513,22 \text{ дм}^3.$$

$$\text{“Ципа “Грань”}: 463,1 \times (1 - 0,025) = 451,5 \text{ дм}^3.$$

$$\text{“Ципа “Mango Milkshake”}: 338,13 \times (1 - 0,025) = 329,7 \text{ дм}^3.$$

Загальні видимі з рідкою фазою (від гарячого сусла до готового пива) визначаються за різницею об'ємів гарячого сусла і готового пива :

$$\text{“Ципа “Близниця”}: 556,67 - 513,22 = 43,45 \text{ дм}^3.$$

$$\text{“Ципа “Грань”}: 500,1 - 451,5 = 48,6 \text{ дм}^3.$$

$$\text{“Ципа “Mango Milkshake”}: 376,9 - 329,7 = 47,22 \text{ дм}^3.$$

У відсотковому співвідношенні:

$$\text{“Ципа “Близниця”}: 43,45 \times 100 / 556,67 = 7,81 \%$$

$$\text{“Ципа “Грань”}: 48,6 \times 100 / 500,1 = 9,7 \%$$

$$\text{“Ципа “Mango Milkshake”}: 47,22 \times 100 / 376,9 = 12,5 \%$$

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3. Розрахунки витрат основних і допоміжних матеріалів

Розрахунки витрат хмелепродуктів, молочної кислоти і ферментних препаратів.

Хмелепродукти. Потрібну кількість гранульованого хмелю, виходячи із гіркоти сусла, для охмеління сусла розраховують за формулою:

$$G_{\text{ХМ.гран.сус}} = \frac{0,9G_{\text{сус}} \times 10^4}{(\alpha+1)(100-W_{\text{ХМ}})} \text{ г/дал сусла,}$$

– де, $G_{\text{ХМ.гран.сус}}$ - кількість внесення шишкового хмелю в сусло, г/дал; $G_{\text{сус}}$ – кількість хмельової гіркоти, яку потрібно внести в сусло, г/дал у перерахунку на суху речовину; $G_{\text{сус}}$ - нормовані коефіцієнти отримані експериментальним шляхом. Так для сусла пива “Ципа “Близиця” – 0,95... 1,0 %, “Ципа “Грань” – 0,95... 1,5%, “Ципа “Mango Milkshake” - 1,3... 1,5%; $G_{\text{ХМ}}$ – вміст гіркоти в хмелі, % в перерахунку на суху речовину, $G_{\text{ХМ}} = (\alpha+1)/100$, г; α – вміст α -кислот у хмелі, % у перерахунку на суху речовину; 1 – величина, що враховує гіркоту β -фракції гірких речовин хмелю, %; $W_{\text{ХМ}}$ – вологість хмелю, %; 0,9 – коефіцієнт зниження витрат гранульованого хмелю за рахунок підвищення ступеня використання гірких речовин.

Для розрахунку витрат хмелю на 1 дал готового пива $G_{\text{ХМ.пиво}}$ потрібно врахувати планові загальні втрати за рідкою фазою (від гарячого сусла до товарного пива) для відповідного сорту пива

$$G_{\text{ХМ.пиво}} = \frac{G_{\text{ХМ.сус}} \times 100}{(100 - V_{\text{пл.рід.фаза}})} \text{ г/дал пива,}$$

Таким чином, формула для розрахунку норми внесення гранульованого хмелю чи хмельових екстрактів використовують формули

$$G_{\text{ХМ.гран.пиво}} = \frac{0,9G_{\text{ХМ.гран.сус}} \times 1000}{100 - V_{\text{пл.рід.фаза}}} \text{ г/дал пива,}$$

$$G_{\text{ХМ.екст.пиво}} = \frac{0,8G_{\text{ХМ.екст.сус}} \times 1000}{100 - V_{\text{пл.рід.фаза}}} \text{ г/дал пива,}$$

Згідно рецептури гіркота сусла становить для пива “Ципа “Близиця” – 0,2 г/дал, “Ципа “Грань” – 0,1 %, “Ципа “Mango Milkshake” - 0,6 г/дал. Для охмеління пива “Ципа “Близиця” використовують гіркий хміль із вмістом α -кислот 8 % та вологості 14,5 % та ароматичний хміль відповідно – 9 % та 14,0 %. Для пива “Ципа “Грань” використовують гіркий хміль того самого сорту, що й для пива “Ципа “Близиця”, а для пива “Ципа “Mango Milkshake” використовують гіркий хміль із вмістом α -кислот 8 % та вологості 14,5 % та ароматичний хміль відповідно – 9 % та 14,0 %.

$$G_{\text{ХМ.гран.сусБлизиця1}} = 0,9 \times 0,2 \times 10000 / (8+1)(100-14,5) = 2,34 \text{ г/дал сусла;}$$

$$G_{\text{ХМ.гран.сусБлизиця2}} = 0,9 \times 0,2 \times 10000 / (9+1)(100-14,0) = 2,09 \text{ г/дал сусла.}$$

$$G_{\text{ХМ.гран.сусГрань}} = 0,9 \times 0,1 \times 10000 / (9+1)(100-14,0) = 1,05 \text{ г/дал сусла;}$$

$$G_{\text{ХМ.гран.сусМанго1}} = 0,9 \times 0,6 \times 10000 / (9+1)(100-14,0) = 6,28 \text{ г/дал сусла;}$$

$$G_{\text{ХМ.гран.сусМанго2}} = 0,9 \times 0,6 \times 10000 / (8+1)(100-14,5) = 7,02 \text{ г/дал сусла.}$$

$$G_{\text{ХМ.гран.сусМанго3}} = 0,9 \times 0,6 \times 10000 / (8+1)(100-14,5) = 7,02 \text{ г/дал сусла.}$$

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

4.4. Визначення кількості відходів

Пивна дробина. Для даного виробництва мала вологість 79 %. Кількість її у фільтр-апараті розраховують: $100/(100-79) = 4,76$. Кількість пивної дробини, що утворюється під час фільтрування затору:

«Ципа «Близниця»»: $25,04 \times 4,76 = 119,19$ кг

«Ципа «Грань»»: $23,97 \times 4,76 = 112,52$ кг

«Ципа «Mango Milkshake»»: $24,26 \times 4,76 = 115,5$ кг

Білковий відстій. Із 100 кг витрачених зернопродуктів отримують 2,0, 2,2 та 2,3 кг відстою з вологістю 83%.

Надлишкові дріжджі. Кількість дріжджів, що направляється у відходи, визначають :

«Ципа «Близниця»»: $513,22 \times 0,01 = 5,13$ дм³.

«Ципа «Грань»»: $451,5 \times 0,01 = 4,51$ дм³.

«Ципа «Mango Milkshake»»: $329,7 \times 0,01 = 3,29$ дм³.

Діоксид вуглецю. Даний показник розраховують таким чином:

«Ципа «Близниця»»: $526,38 \times 1,0505 = 552,96$ дм³

«Ципа «Грань»»: $463,1 \times 1,0568 = 489,4$ дм³.

«Ципа «Mango Milkshake»»: $338,13 \times 1,0719 = 362,44$ дм³.

Згідно відомих даних можна розрахувати кількість екстрактивних речовин:

«Ципа «Близниця»»: $552,96 \times 0,125 = 69,12$ кг.

«Ципа «Грань»»: $500,1 \times 0,14 = 70,1$ кг.

«Ципа «Mango Milkshake»»: $376,9 \times 0,175 = 65,96$ кг.

За дійсного ступеня зброджування пива «Ципа «Близниця» 70% , «Ципа «Грань» 65%, «Ципа «Mango Milkshake» 60% утворюється діоксиду вуглецю:

«Ципа «Близниця»»: $69,12 \times 0,7 \times 176/342 = 24,90$ кг.

«Ципа «Грань»»: $70,1 \times 0,65 \times 176/342 = 23,45$ кг.

«Ципа «Mango Milkshake»»: $65,96 \times 0,6 \times 176/342 = 20,37$ кг.

0,35 % усього діоксиду вуглецю зв'язується із пивом:

«Ципа «Близниця»»: $552,96 \times 0,0035 = 1,94$ кг

«Ципа «Грань»»: $500,1 \times 0,0035 = 1,75$ кг

«Ципа «Mango Milkshake»»: $376,9 \times 0,0035 = 1,32$ кг

Решта діоксиду вуглецю виділяється в атмосферу:

«Ципа «Близниця»»: $24,90 - 1,94 = 22,96$ кг.

«Ципа «Грань»»: $23,45 - 1,75 = 21,7$ кг.

«Ципа «Mango Milkshake»»: $20,37 - 1,32 = 19,05$ кг.

Кількість діоксиду вуглецю, що виділяється під час головного бродіння, на 1 дал пива, та підлягає утилізації:

«Ципа «Близниця»»: $22,96/51,322 = 0,45$ кг.

«Ципа «Грань»»: $21,7/45,105 = 0,48$ кг

«Ципа «Mango Milkshake»»: $19,05/32,97 = 0,58$ кг

Виправний брак пива. Утворення такого браку на нормативами допускається до 2 % :

«Ципа «Близниця»»: $513,22 \times 0,02 = 10,26$ дм³

«Ципа «Грань»»: $451,5 \times 0,02 = 9,03$ дм³.

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Ципа «Mango Milkshake»: $329,7 \times 0,02 = 6,6 \text{ дм}^3$

Таблиця 4.2 – Зведена таблиця розрахунків продуктів виробництва пива

Найменування продукту	«Ципа «Близниця» на			«Ципа «Грань» на			«Ципа «Mango Milkshake» на			Всього на загальну потужність
	100 кг зернової сировини	1 дал пива	0,65 млн. дал	100 кг зернової сировини	1 дал пива	0,15 млн. дал	100 кг зернової сировини	1 дал пива	0,2 млн. дал	
Зернова сировина, кг										
Солод ячмінний світлий	45,5	2,1	399000	63,4	1,73	328700	50,5	2,5	426500	1154200
Карамельний солод				4,25	0,21	39900				39900
Палений солод				7,75	0,39	731500				731500
Кислий солод	4,5	0,21	262200	3,5	0,15	39900	3,6	0,16	75366	341556
Світлий пшеничний солод	50,0	2,3	434466				26,7	1,19	226100	660566
Вівсяні пластівці				8,7	0,41	470960	11,8	0,58	100193	571153
Лактоза				12,3	0,6	116380	7,4	0,34	108947	225327
Всього, кг	100	2,54	428000	100	2,54	716100	100	4,61	319550	1463650
Хмелепродукти, кг										
Хміль гіркий гранульований	20,0	480	456000	1,26	30,24	574560	6,0	144,0	136800	1167360
Хміль ароматичний гранульований							0,72	17,28	32832	32832

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

38

Проміжні продукти, дм ³										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Гаряче сусло	556,67	12,51	182970	500,1	8,27	282720	376,9	7,1	199750	665440
Холодне сусло	534,40	12,02	171950	472,5	8,43	259160	346,8	7,05	206450	645710
Молоде пиво	526,38	12,1	16796000	463,1	8,36	25203000	338,13	6,95	2146000	639870
Готове пиво	513,22	11,8	1635900	451,5	8,06	245830	329,7	6,7	227000	634560
Відходи:										
Пивна дробина, кг	119,19	2,74	44080	112,5	2,21	87420	115,5	2,38	39570	171070
Білковий відстій, кг	2,0	0,035	7500	2,2	0,04	7600	2,3	0,05	15500	30600
Надлишок ові дріжджі, дм ³	5,13	0,12	3710	4,51	0,08	2480	3,29	0,07	2280	8500
Діоксид вуглецю, кг	22,96	0,67	9690	21,7	0,48	8120	19,05	0,47	1658	20068
Пивний брак пива, дм ³	10,26	0,22	3230	9,03	0,15	4650	6,6	0,13	4370	12227

Пляшки. Приймаємо, що в пляшки місткістю 0,33 дм³ розливають пива «Ципа «Близниця» 40 %, «Ципа «Mango Milkshake» - 40 % і «Ципа «Грань» - 20 %.

За умови, що 0,3 млн. дал пива розливають в пляшки місткістю 0,33 дм³ і 0,7 млн. дал пива в кеги.

Отже, кількість потрібна кількість пляшок місткістю 0,33 дм³:

$$N_{пл. заг} = 300000 \cdot 100 / 0,33(100 - 3,09) = 0,938 \text{ млн. пляшок};$$

$$N_{пл. нов} = 300000 \cdot (5 + 3,09) / (100 \cdot 0,33) = 0,074 \text{ млн. пляшок};$$

$$N_{пл. об} = 300000 / (0,33 \cdot 40) = 0,0023 \text{ млн. пляшок}.$$

Ящики. В стандартні ящики укладають по 30 пляшок місткістю 0,33 дм³. Для укладання всієї продукції з урахуванням 2 % зносу необхідно ящиків для пляшок

$$0,938 / (30 \cdot 0,98) = 0,032 \text{ млн. ящиків}.$$

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Необхідно врахувати, що 90 % ящиків є оборотними, тому нових ящиків необхідно

$$0,032 \cdot (100 - 90) / 100 = 0,0032 \text{ млн. шт.}$$

Необхідність в ящиках при 40 оборотах на рік складає пляшок

$$0,938 / (40 \cdot 30) = 0,00078 \text{ млн. шт. або 7,8 тис. шт.}$$

Кронен-пробки і етикетки для пляшкової і кегової продукції. За нормами витрат на 1 дал пива необхідно 104,5 % кронен-пробки і 103 % етикеток від кількості пляшок готової продукції і в середньому 20,9 етикеток, що необхідно на річний випуск продукції:

$$\text{кронен-корок } 0,938 \cdot 1,045 = 0,98 \text{ млн. шт.};$$

$$\text{етикеток } 0,938 \cdot 1,03 = 0,97 \text{ млн. шт.}$$

Миття пляшок. В середньому луку витрачається із розрахунку 1000-1100 кг на 1 млн. пляшок продукції. На річний випуск продукції необхідно луку

$$0,00938 \cdot 1100 = 10,4 \text{ кг.}$$

Кеги. Розливають 0,7 млн. дал пива на рік. Для кегів місткістю 5 дал необхідно кегів

$$0,7 / 5 = 0,14 \text{ млн. кегів.}$$

Виходячи з того, що 90 % кегів є оборотними, необхідно додатково нових кегів місткістю 5 дал

$$0,7 \cdot (100 - 90) / 100 = 0,07 \text{ млн. кегів.}$$

Потреба в оборотних кегах при 40 обертах кожного кега на рік складає

$$0,7 / 40 = 0,0175 \text{ млн. кегів або 17,5 тисяч кег}$$

Клей декстрин для наклейки етикеток на пляшки. На наклеювання етикеток на пляшки місткістю 0,33 дм³ витрачають 5,5 г на 1 дал пива. На річний випуск пива в пляшках місткістю 0,5 дм³ необхідно декстрину

$$0,938 \cdot 0,275 / 1000 = 25,8 \text{ кг.}$$

Гофролотки. На один гофролоток складають 20 пляшок. Із врахуванням 0,1 % втрат гофролотків для укладання всієї продукції їх потрібно

$$N_{\text{гофра}} = 1000000 / 0,5 \times 20 \times 0,999 = 100100 \text{ шт.}$$

Для обгортання гофролотків ПЕТ плівки потрібно:

$$100 \cdot 100 \times 40 / 1000 = 4004 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.3 — Зведена таблиця розрахунків тари та допоміжних матеріалів

Тара і допоміжні матеріали	Кількість допоміжних матеріалів та тари на	
	добу	рік
Пляшки, млн. пляшок:		
загальна кількість	0,003	0,938
нові	0,0002	0,074
оборотні	0,000007	0,0023
Кеги, млн. шт.:		
загальна кількість	0,0004	0,14
нові	0,0002	0,07
оборотні	0,00005	0,0175

					ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ		40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

5 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Варильні агрегати – це основне устаткування, за продуктивністю якого розраховується все інше обладнання варильного відділення пивоварного підприємства. Їх підбирають за добовою витратою зернопродуктів у найбільш напружений період роботи варильного цеху. З найбільшим навантаженням вони працюють у другому і третьому кварталах року.

Потужність заводу $Q_{\text{заводу}} = 1\,000\,000$ дал/рік.

Річна витрата зернопродуктів розраховується, виходячи із зведеної таблиці продуктів – на 1 дал товарного пива для пива «Ципа «Близниця» витрачається 2,3 кг зернової сировини, для пива «Ципа «Грань» - 2,5 кг, для пива «Ципа «Mango Milkshake» - 2,7 кг.

Отже, отримаємо:

$$G_{\text{річн1}} = Q \times 1,96 = 650\,000 \times 2,3 = 1495 \text{ т};$$

$$G_{\text{річн2}} = Q \times 2,1 = 150\,000 \times 2,5 = 375 \text{ т};$$

$$G_{\text{річн3}} = Q \times 2,3 = 200\,000 \times 2,7 = 540 \text{ т};$$

$$G_{\text{річн}} = G_{\text{річ1}} + G_{\text{річ2}} + G_{\text{річ3}} = 1495 + 375 + 540 \\ = 2410 \text{ т};$$

Добова витрата зернопродуктів розраховується виходячи з таких міркувань: випуск продукції в найбільш напружений квартал приймається рівним 30 % від річного. При роботі варильного відділення 28,5 діб в місяць (так як 1,5 доби в місяць відводиться для дезінфекції і профілактичного ремонту апаратів і трубопроводів) добова витрата зернопродуктів складає:

$$G_{\text{доб}} = \frac{G_{\text{річн}} \times 0,3}{28,5 \times 3} = \frac{2410 \times 0,3}{28,5 \times 3} = 8,5 \text{ т.}$$

Підбираємо 1 шестиапаратний агрегат з кількістю варок на добу 2.

Засип на 1 варку становить:

$$\frac{8,5}{3} = 2,8 \text{ т.}$$

Ваги автоматичні для зважування солоду підбираємо по добовому надходженню зернопродуктів в одну зміну (8 год.). Приймаємо до встановлення ваги (3шт) фірми Zip Technologies з продуктивністю 8...24 т/год. Величина порції зважування становить 60... 100 кг.

$$G_{\text{ваги}} = \frac{8,5}{8} = 1,1 \frac{\text{т}}{\text{год.}}$$

Ваги автоматичні для зважування солоду і ячменю мають мати таку ж потужність, як і норія. Приймаємо до встановлення ваги фірми Zip Technologies з продуктивністю 1,5... 6 т/год. Величина порції зважування становить 15... 20 кг.

Солододробарка замочного кондиціювання для солоду. Подрібнення солоду за одну варку повинно проводитись за 1,5-2 год. Отже, потужність солододробарки повинна бути:

$$Q_{\text{дроб.}} = \frac{1,1 \times 0,85}{1,5} = 0,6 \text{ т/год.}$$

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо для встановлення двохвальцевої дробарку замочувального кондиціювання фірми Zip Technologies потужністю 1 т/год.

Збірник промивних вод повинен мати об'єм 2,4 м³ на 1 т зернопродуктів, що поступають на варку, тобто:

$$V_{\text{збірника}} = 2,4 \times 1,1 = 2,64 \text{ м}^3.$$

Збірник виготовляється в формі горизонтального циліндра, що оснащений змійовиком для підігріву. Приймаємо діаметр збірника рівним 2 м, довжину знаходимо за формулою:

$$V_{\text{збірника}} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times l.$$

Тоді отримуємо:

$$l = \frac{2,64 \times 4}{3,14 \times 2^2} = 0,84 \text{ м.}$$

Заторний насос. Відповідно до режиму затирання заторна маса із заторного апарата повинна перекачуватись за 20 хвилин. З кожного кілограму зернопродуктів отримуємо 3,0...3,5 дм³ заторної маси. Об'єм заторної маси:

$$V_{\text{зат.маси}} = 1063,5 \times 3,5 = 3718,75 \text{ дм}^3.$$

Потрібна потужність насоса:

$$Q_{\text{зат.насоса}} = 3718,75 \times \frac{60}{20} = 11156,25 \frac{\text{дм}^3}{\text{год}}.$$

Приймаємо насос марки Zip Technologies з подачою 11,5...20 м³/год і тиском 0,13...0,08 МПа. Маса насоса 80 кг.

Насос мутного суслу підбираємо за умови, що кількість мутного суслу, що вертається на фільтраційний апарат, складає 10 % від загального об'єму заторної маси, а процес повернення відбувається всього за 10 хвилин. Тоді продуктивність:

$$Q_{\text{мут.сусл.насоса}} = 3718,75 \times 0,1 \times \frac{60}{10} = 2231,25 \frac{\text{дм}^3}{\text{год}}.$$

Насос для подачі суслу. Відповідно до режиму варки суслу з хмелем перекачка охмеленого суслу із суслу варильного апарату йде на протязі 30 хвилин. Об'єм суслу, відповідно до продуктового розрахунку, складає 525,16 дм³ на 100 кг зернопродуктів, що переробляються. Отже, із одної варки отримуємо суслу:

$$V_{\text{сусла}} = 1063,5 \times \frac{525,16}{100} = 5585,1 \text{ дм}^3.$$

Розрахункова потужність насоса повинна бути:

$$Q_{\text{сусл.насоса}} = 5585,1 \times \frac{60}{30} = 11170,2 \text{ дм}^3.$$

Для перекачки охмеленого суслу використовують насоси відцентрові, багатоступінчасті, консольного типу, що призначені для подачі води і інших незабруднених рідин температурою до 105 °С.

Для розрахованої потужності приймаємо насос фірми Zip Technologies з подачою 80 м³/год. Тиск – 0,24 мПа. Маса насоса 133 кг.

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заторний апарат. Приймаємо один засипом на 1,1 т. Геометричні розміри даного апарата відповідно: діаметр $D=4800$ мм, висота $H=1212$ мм.

Фільтраційний апарат. Приймаємо один засипом на 1,1 т. Геометричні розміри даного апарата відповідно: діаметр $D=5850$ мм, висота $H=2555$ мм.

Сушварильний апарат. Приймаємо один засипом на 1,1 т. Геометричні розміри даного апарата відповідно: діаметр $D=5200$ мм, висота $H=967$ мм.

Хмелеві бачки. Приймаємо один хмелевий бачок засипом на 0,05т.

Гідроциклонний апарат. Місткість апарата знаходимо за формулою:

$$V_{\Gamma} = V_{\text{зат}} \times K,$$

де $V_{\text{зат}}$ – кількість сушла, одержувана з одного затору, м^3 ;

K – коефіцієнт заповнення.

Приймаємо, що з 1 т зернопродуктів можна одержати до 6 м^3 сушла і коефіцієнт заповнення 0,8. Місткість апарата V_{Γ} становитиме:

$$V_{\Gamma} = \frac{6,0 \times 7,28}{0,8} = 54,6 \text{ м}^3.$$

Пластинчастий теплообмінник. Приймаємо до встановлення один двосекційний пластинчастий теплообмінник із геометричними розмірами $1650 \times 700 \times 1200$ мм.

Мірник гарячої води та холодної води. Об'єм мірника визначаємо, виходячи с розрахунку $0,2 \text{ м}^3$ на 1 т затираємих зернопродуктів, тобто:

$$V_{\text{мірника}} = 0,2 \cdot 5,5 = 1,1 \text{ м}^3.$$

Мірник виготовляється циліндричної форми. При висоті 2,5 м діаметр його буде:

$$D = \sqrt{\frac{1,1 \cdot 4}{1,5 \cdot 3,14}} = 2 \text{ м}.$$

Підбираємо 2 збірники для холодної та гарячої води.

За одержаними результатами підбираємо серійні апарати (табл. 5.1).

					РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.1 – Специфікація технологічного обладнання

№ пор.	Номер позиції на апаратурно-технологічній схемі	Назва, тип (марка) обладнання	Кількість	Технічна характеристика	Потужність електро-двигуна, кВт	Тривалість роботи двигуна, год/добу	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	Автоматичні ваги порційні для солоду і ячменю фірми Zip Technologies	1	Продуктивність 8...24 т/год, величина порції зважування 60...100 кг. Габаритні розміри 1430x1280x910		8	
2	2	Дробарка замочного кондиціонування фірми Zip Technologies	1	Потужністю 1 т/год	26,6	8	
3	3	Заторний насос фірми Zip Technologies	1	Подача 75,6...200 м ³ /год, напір 0,13...0,08 Мпа		8	
4	4	Заторний апарат фірми Zip Technologies	2	D=4800 H=1212 h=2500 h ₁ =1060	7,5	8	
5	5	Фільтраційний апарат фірми Zip Technologies	1	D=5850 H=2555	2,2/4,0	8	

Закінчення табл. 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	6	Збірник промивних вод	1	Об'єм збірника 2,64 м ³ , довжина 0,85 м.	-	8	
7	7	Сушловарильний апарат фірми Zip Technologies	1	D=5200 H=967 h=2690 h ₁ =1870	7,5	8	
8	8	Гідроциклонний апарат «Вірпул» фірми Zip Technologies	1	Об'єм 46,5 м ³ , діаметр 4700 мм, висота 3000 мм.		8	
9	12	Мірник гарячої води	1	Об'єм 2 м ³ , діаметр 20 мм, висота 30 мм.		8	
10	10	Теплообмінник пластинчастий двохсекційний фірми Zip Technologies	1	1650×700×1200		8	
11	11	Аератор фірми Zip Technologies	1	Подача 80 м ³ /год, напір 0,24 Мпа		8	
12	13	Мірник холодної води	1	Об'єм 2 м ³ , діаметр 20 мм, висота 30 мм.		8	

6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ПИВА

Заводська лабораторія призначена для управління якістю продукції. Приміщення центральної лабораторії розміщене на другому поверсі адміністративного корпусу підприємства. Тут проводять основні аналізи по оцінці якості сировини, допоміжних матеріалів, пива, а також мікробіологічний контроль.

Основні робочі реактиви лабораторії - це йод, луг, кислота, а також буферні розчини для рН-метрів. Вибір проб на пиво, сусло і допоміжні матеріали здійснюються згідно ДСТУ.

Щоб управляти якістю продукції в лабораторії проводять дегустацію, вдосконалюють і освоюють нові методи проведення аналізів, вживають заходи щодо поліпшення колоїдної стійкості пива [2, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Схема технохімічного і санітарно-гігієнічного контролю виробництва приведена в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Схема технохімічного контролю у варильному відділенні

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Контрольований показник, одиниця виміру	Метод контролю	Норма або технологічні показники	Періодичність відбору проби	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Ячмінний солод	Пакувальна тара	Колір	Візуально	Світло-жовтий, жовтий	Кожна партія	змінний хімік
		Вологість, % не більше	Сушильна шафа	14,5	Кожна партія	змінний хімік
		Смітна домішка, % не більше	Лабораторні сита	1,0	Кожна партія	змінний хімік
		Маса 1000 зерен г, не менше	Аналітичні ваги	40,0	Кожна партія	змінний хімік
		Масова частка смітної доміжки, % не більше	Візуально	Не дозволено	Кожна партія	змінний хімік
		Масова частка вологи, % не більше	Сушильна шафа	4,0	Кожна партія	змінний хімік

1	2	3	4	5	6	7
		Масова частка екстракту в сухій речовині солоду тонкого помелу, % не менше	Рефрактометр	80,0	Кожна партія	змінний хімік
		Масова частка білкових речовин у сухій речовині солоду, % не більше	Рефрактометр	10,5	Кожна партія	змінний хімік
Вода	Основні лінії подачі води до виробничих приміщень	Сухий залишок, мг/дм ³ , не більше	Випарювання	≤1000	Раз у місяць	змінний хімік
		Водневий показник, одиниці рН	рН-метр	6...7	Раз у місяць	змінний хімік
		Запах, бали при 20 °С: при 60 °С:	Органолептично	Не більше 2,0	Раз у місяць	змінний хімік
		Смак та присмак, бали	Органолептично	Не більше 2,0	Раз у місяць	змінний хімік
		Забарвленість, градуси	Візуальна калориметрія	Не більше , 20°	Раз у місяць	змінний хімік
		Загальна жорсткість, ммоль/куб.дм	Титрування	Не більше 7,0	Раз у місяць	змінний хімік
Гранульований хміль	Пакувальна тара	Масова частка альфа-кислот, в перерахунку на абсолютну суху речовину, %	Рефрактометр	3,5	Кожна партія	змінний хімік

1	2	3	4	5	6	7
		Вологість, %	Сушильна шафа	13	Кожна партія	змінний хімік
		Колір	Візуально	Жовтуват о-зелений	Кожна партія	змінний хімік
Затір	Із заторного апарату	Температура затирання, °С	термометр	40...70	Кожна партія	пиво р
Контроль виробництва (технологічного процесу)						
Очищення солоду	Із пакувальної тари	Просів через сито, % не більше	Просіювання	2,0	Кожна партія	пиво р
		Вологість, %	Сушильна шафа	3...6	Кожна партія	пиво р
Дроблення солоду	Після дробарки	Температура, °С	Просіювання	15...20	Кожна партія	пиво р
Затирання солоду	Затоний апарат	Температура °С	Термометр	Білкова пауза 45...52	Кожна партія	пиво р
		Водневий показник, одиниці рН	рН-метр	5,5	Кожна партія	пиво р
Фільтрування затору	Фільтр-апарат	Температура	Термометр	77...80	Кожна партія	пиво р
		Тривалість процесу, хв	секундомір	300...420	Кожна партія	пиво р
		Тиск, Мпа	манометр	0,1	Кожна партія	пиво р
		Водневий показник, рН	рН-метр	5,8...5,9	Кожна партія	пиво р
Кип'ятіння сусла	Суслварильний апарат	Тривалість год.	секундомір	1,5...2	Кожна партія	пиво р
		Тиск, Мпа	манометр	0,02	Кожна партія	пиво р
		Температура, °С	Термометр	63...75	Кожна партія	пиво р

Закінчення табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7
Охолодження сула	Теплообмінник	Перший етап Температура, °C	Термометр	До 60	Кожна партія	Пивовар
		Другий етап Температура, °C	Термометр	14...16	Кожна партія	пивовар

Отже, під час виробництва пива потрібно контролювати: сировину та допоміжні матеріали, виробництво (технологічний процес) та готову продукцію.

Схема мікробіологічного контролю варильного відділення представлена у таблиці 6.2.

					ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ	51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.2 – Схема мікробіологічного контролю варильного відділення

Об'єкт контролю	Точка відбору проб	Метод аналізу	Поживні середовища	Контрольовані показники	Об'єм посівного матеріалу, см ³	Температура інкубації, °С	Тривалість інкубації, годин, діб	Періодичність контролю	Допустима кількість мікроорганізмів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вода питна для виробництва	Основні лінії подачі води до виробничих приміщень	Згідно з Методичними вказівками МВ 10.10.2.1-071-00. Санітарно-паразитологічні дослідження питної води		Загальне мікробне число (ЗМЧ) БГКП	Згідно з Методичними вказівками МВ 10.10.2.1-071-00. Санітарно-паразитологічні дослідження води питної.	3	1 раз на місяць		Не більше 100 в 1 см ³ Не більше 3 в 1 см ³
Сусло	До та після теплообмінника	Стійкість сусла		Наявність помутнінь	10	28±1	5 діб	1 раз на тиждень	Стійкість не менше 5 діб

ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ
КОНТРОЛЬ

Зм.

Арк.

№ докум.

Підпис

Дата

Продовження табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Або мембранна фільтрація	СПА СА або UBA Агар MRS (або NBB)	КМАФАнМ Дріжджі МКБ	20 20 20	30±1 24±1 30±1	48 год 48...96 год 2...5 діб	1 раз на тиждень За необхідністю	Не більше 300 в 1 см ³ Відсутні в 1 см ³ Відсутні в 1 см ³
		Або глибинний посів на щільні середовища	СПА СА з бромкремзолним зеленим або UBA	КМАФАнМ Дріжджі Кислотоутворюючі бактерії	1,0 1,0 1,0	24±1 24±1 30±1	48 96 72	1 раз на тиждень	Не більше 300 Відсутні Відсутні

№ докум.	Арк.	Зм.
Підпис		
Дата		
ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ		
53		

Закінчення табл. 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Зі стерилізатора після охолодження (при розведенні ЧК)	Глибинний	СПА або МПА	КМАФА нМ	1,0	30±1	48	Кожна партія	Відсутні
			СА з бромкремз	Дріжджі	1,0	24±1	96		Відсутні
			о-ловим зеленим або UBA	Кислото утворюючі бактерії	1,0	24±1	48		Відсутні

ТЕХНОХІМІЧНИЙ І МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ
КОНТРОЛЬ

Результати контролю основної та додаткової сировини, готових виробів, а також контролю технологічного процесу записуються у лабораторні журнали і контролюються начальником технологічної лабораторії та заступником директора з питань якості.

Таблиця 6.3 — Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умов	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
	Зважування сировини	Автоматичні ваги порційні для солоду і несолодженої сировини Zip та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	0...20 кг	$\Delta = \pm 0,01$ кг
	Визначення ступеня помелу	Сита лабораторні №1-№5	Ø отвору 1,0...5,0 мм	$\Delta = \pm 0,01$ мм
	Визначення температури	Електроконтактні термометри по ГОСТ 27554-87	0...100°C	$\Delta = \pm 0,1^\circ\text{C}$
	pH пивного сусла	pH-150МИ та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	1...14 pH	$\Delta = \pm 0,05$ pH
	Густина сусла	Програмне забезпечення (Alex 500) № 1.00050 від 04.05.2015 р.	0,95...1,2 г/см ³	$\Delta = \pm 0,001$ г/см ³
	Вміст екстрактивних речовин в початковому суслі	Програмне забезпечення (Alex 500) № 1.00050 від 04.05.2015 р.	0...65 %	$\delta = \pm 0,3$ %
	Дійсний вміст екстрактивних речовин	Програмне забезпечення (Alex 500) № 1.00050 від 04.05.2015 р.	0...65 %	$\delta = \pm 0,3$ %
	Вологість хмелю та лактози	Ваги типу ВДР-1 ГОСТ 2404-88, ваги ВТП, прилад ОВТ-0,12 та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	До 12 %	Δ 0,01 г

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Кваліфікаційною роботою передбачені попереджувальні заходи щодо охорони праці та промислової безпеки, в тому числі:

- всі металеві неструмопровідні частини електрообладнання, які можуть опинитись під напругою внаслідок порушення ізоляції, підпорядковуються заземленню (зануленню).
- штепсельні розетки встановлені із заземлюючим контактом;
- групові і розподільчі мережі виповнені 3-х і 5-ти провідними з прокладкою додаткового нульового захисного провідника;
- пристрій зовнішнього контуру для повторного заземлення нульового проводу при вводі в будівлю;
- доступ до обладнання для його технологічного ремонту та обслуговування;
- поточність технологічного процесу навчання тих, хто вчиться;
- пристрій припливно-витяжної вентиляції з природним та механічним приводом;
- автоматичне вимкнення вентиляції при пожежі;
- пристрій робочого та аварійного освітлення;
- блискавкозахист будівель [13, 16].

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України “Про пожежну безпеку”, “Правилам пожежної безпеки в Україні” та вимогам відповідних нормативних актів.

У кожному підрозділі є опрацьована інструкція затверджена власником підприємства, вивчена в системі виробничого навчання та вивішена на видному місці.

Евакуаційні шляхи забезпечують безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях, через евакуаційні виходи. На шляхах евакуації не дозволяється встановлювати виробниче устаткування, розмішувати готову продукцію, матеріали, тощо. На шляхах евакуації опорядження стін і підлоги виконано з негорючих матеріалів.

Ширина евакуаційного виходу (дверей) прийнята в залежності від загальної кількості людей, що евакуюються через цей вихід, та кількості людей на 1 м ширини виходу (дверей). Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з приміщення.

Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від резервуарів на 250 м³. Навколо підприємства є круговий об'їзд.

Для дотримання правил пожежної безпеки, на підприємстві є повністю укомплектований протипожежний інвентар на спеціальних щитах. Щит оснащений таким набором:

- пінні вогнегасники — 2 шт.;
- вуглекислий вогнегасник — 1 шт.;
- ящик з піском — 1 шт.;
- щільне полотно (азбест, войлок) — 1 шт.;

					ОХОРОНА ПРАЦІ	56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забороняється щеплювати санітарний одяг шпильками, голками, зберігати у кишенях різні речі. Забороняється одягати на санітарний одяг будь-який верхній одяг.

Працівники, які мають на руках порізи, гнійники, фурункули, нагноєння не допускаються до роботи без рукавичок.

Після відвідування санвузла вимити руки з милом і продезінфікувати дезінфікуючим засобом.

Не приймати їжу, не палити у виробничих приміщеннях. Приймання їжі та паління дозволяється тільки в спеціально відведених місцях.

Ставитися до обладнання, інвентарю та санітарного одягу бережно, підтримувати чистоту і порядок, прибирати своє робоче місце, індивідуальну шафу, слідкувати за чистотою інвентарю та обладнання.

Після закінчення роботи робітники зобов'язані прибрати своє робоче місце, дотримуючись заходів по попередженню потрапляння сторонніх речей в продукцію, здати його в чистоті і порядку пивовару.

Слюсарі, електрики, монтажники та інші робітники, зайняті на ремонтних та будівельних роботах на підприємстві, згідно договорів, зобов'язані виконувати правила особистої гігієни (особиста охайність, користування спецодягом, утримання інструменту і рук у чистоті), інструмент переносити у спеціальних закритих ящиках з ручками, при проведенні робіт приймати всі міри по попередженню потрапляння сторонніх речей у сировину, напівфабрикати і готову продукцію [9, 12, 13, 16].

					ОХОРОНА ПРАЦІ	58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час виконання даної кваліфікаційної роботи було зроблено наступні висновки: після перегляду та вивчення асортименту пивоварної галузі роботою передбачено виготовлення трьох видів пива: світлого пшеничного нефільтрованого «Ципа «Близниця», світлого ячмінного нефільтрованого «Ципа «Mango Milkshake» з використанням вівсяних пластівців та лактози та темного ячмінного нефільтрованого «Ципа «Грань» з використанням вівсяних пластівців, що відповідають вимогам ДСТУ 3888:15 «Пиво. Загальні технічні умови».

У два із трьох проєктованих сортів пива на етапі затирання задаються вівсяні пластівці, а на етапі кип'ятіння суслу із хмелем – лактоза.

Вівсяні пластівці надають пиву насиченого вершкового, шовковистого характеру завдяки високому вмісту білка та ліпідів. Пиво набуває відтінку молочного шоколаду з легкими фруктовими нотами.

Лактоза надає пиву поєднання щільного тіла і м'якості смаку, в результаті створюються приємні та рівні смакові відчуття. Крім того стилі пива із додаванням лактози відрізняється ступенем каламутності вище за середнє, що створює враження в'язкості, а лактоза — це основний інгредієнт, який надає йому кондитерської насолоди за досить високого рівня сухого охмелення.

Для ефективного подрібнення всієї сировини підібрано двохвальцеву дробарку із кондиціонуванням, що дозволяє переробити солод із збереженням плівок та в м'якому режимі подрібнити пластівці.

Для забезпечення одновідварного сумісного способу затирання встановлено два заторних апарати.

Фільтрація проходить на фільтр-апараті, для збору промивної води та дробини встановлено спеціальні збірники.

Для процесу суслотваріння підібрано варильний апарат. Для кращої екстракції гірких речовин хмелю шляхом циркуляції сусла встановлено ємність для задачі хмелю.

З метою відділення білкового осаду, що утворився в процесі варки, підібрано гідроциклонний апарат (вірпул) та збірник для отриманого осаду.

Щоб охолодити готове сусло до оптимальної температури 20 °С встановлено пластинчастий теплообмінник, у якому проходить двоетапне охолодження: спочатку холодоагентом виступає льодяна артезіанська вода, а потім - пропіленгліколь.

Для насичення сусла стерильним повітрям у суслопровід вмонтовано аератор.

Основною метою даної кваліфікаційної роботи було внесення лактози та вівсяних пластівців у на етапі приготування пивного сусла для забезпечення нових органолептичних властивостей.

У кваліфікаційній роботі був описаний технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва пива та проведено продуктові розрахунки.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Список використаної літератури

1. ГОСТ 21149-93 Пластівці вівсяні. Загальні технічні умови. [Чинний від 1995-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1995. 10 с.
2. Гуцульська крафтова пивоварня «Ципа» веб-сайт. URL: <https://tsyra.com.ua/brovaryna.html> (дата звернення: 31.05.2022).
3. Домарецький В. А. Технологія солоду та пива : підручник. Київ: ІНКОС, 2004. 426 с.
4. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. [Чинний від 2010-12-05]. Київ: Держспоживстандарт, 2015. 20 с.
5. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки : Структура і правила оформлення. [Чинний від 1996–01–01]. Київ: Держстандарт України, 1995. 37 с.
6. ДСТУ 3888:2015 Пиво. Загальні технічні умови. [Чинний від 2015-11-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 1999. 15 с.
7. ДСТУ 4097.1–2002 Хміль гіркий. Загальні технічні умови. [Чинний від 2003-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 19 с
8. ДСТУ 4098.1-2002 Хміль ароматичний. Технічні умови. [Чинний від 2003-01-01]. Київ: Держстандарт України, 2002. 16 с
9. ДСТУ 4258:2003 Напої слабоалкогольні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2008-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2002. 10 с.
10. ДСТУ 4282:2004 Солод пивоварний ячмінний. Загальні технічні умови. [Чинний від 2004-1-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 14 с
11. ДСТУ 4658:2006 Солод пивоварний пшеничний. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010-02-03]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.
12. ДСТУ 4873:2007 Цукор молочний. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 17 с.
13. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підручник. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // за заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.
14. Кунце, В. Технологія солоду і пива: пер. з нім. Санкт-Петербург: Професія, 2009. 1100 с.
15. Ляшенко, Н.І. Біохімія хмелю і хмелепродуктів: підручник. Житомир: Полісся, 2002. 388 с.
16. Методичні вказівки до виконання і захисту дипломного проекту студентами денної та заочної форм навчання спеціальності «Технологія продуктів бродіння і виноробства» напряму підготовки 6.0951701 «Харчові технології та інженерія» /уклад. А.М. Куц, П.Л. Шиян, В.О. Маринченко та ін. Київ : НУХТ, 2010. 53 с.
17. Нарцис, Л. Короткий курс пивоваріння: пер. з нім. Санкт-Петербург: Професія, 2007. 640 с.
18. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості: підручник. / І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. // за ред. І.С. Гулого. Вінниця: Нова книга, 2001. 576 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60
-----	------	----------	--------	------	--------------------------------	----

19. Основи охорони праці: підруч. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. // під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. Київ: Основа, 2000. 416 с.

20. Романова, З.М. Проектування підприємств галузі: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія бродильних виробництв і виноробства» денної та заочної форм навчання/ З.М. Романова, М.В. Карпутіна. Київ: НУХТ, 2009. 62 с.

21. Технологічний облік і звітність у виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв: навч. посіб. / В.А. Домарецький, А.Є. Мелетьєв, М.О. Денисов, Р.В. Білошицька. Київ: ІНКОС, 2005. 191 с.

22. Технологія солоду, пива та безалкогольних напоїв у задачах і прикладах: навч. посіб. / А.Є. Мелетьєв, В.А. Домарецький, С.Р. Тодосійчук та ін. // під ред. А.Є. Мелетьєва. Київ: НУХТ, 2007. 256 с.

23. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв: підруч. / А.Є. Мелетьєв, С.Р. Тодосійчук, В.М. Кошова В.М. // за ред. А.Є. Мелетьєва. Вінниця: Нова Книга, 2007. 392 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	61

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій**

88

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**«Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті»**

Квітень – Травень 2022 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2022

					ДОДАТОК А	63
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", Квітень – Травень 2022 р. – К.: НУХТ, 2022 р. – Ч.1. – 330 с.

Видання містить матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 8 від 25 березня 2022 р.

© НУХТ, 2022

						ДОДАТОК А	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			64

Зміст

88-а – працює!.....	7
«Поранена» освіта та культура у війні росії проти України.....	11
1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів.....	18
2. Експертизи харчових продуктів.....	51
3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів.....	81
4. Технологія переробки зерна.....	110
5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води.....	126
6. Технологія продуктів бродіння і виноробства.....	140
7. Технологія консервування.....	167
8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів.....	190
9. Технологія молока і молочних продуктів	240
10. Технологія жирів та парфумерно-косметичних виробів.....	261
11. Екологічна безпека і охорона праці.....	274
12. Біотехнологія і біоінженерія.....	296

Секція 6

Технології продуктів бродіння і виноробства

Голова – професор Віталій Прибильський

Секретар – Анастасія Пархоменко

					ДОДАТОК А	66
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ДОДАТОК Б

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій**

88

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**«Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті»**

Квітень – Травень 2022 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2022

					ДОДАТОК Б	68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зміст

88-а – працює!.....	7
«Поранена» освіта та культура у війні росії проти України.....	11
1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів.....	18
2. Експертизи харчових продуктів.....	51
3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів.....	81
4. Технологія переробки зерна.....	110
5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води.....	126
6. Технологія продуктів бродіння і виноробства.....	140
7. Технологія консервування.....	167
8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів.....	190
9. Технологія молока і молочних продуктів	240
10. Технологія жирів та парфумерно-косметичних виробів.....	261
11. Екологічна безпека і охорона праці.....	274
12. Біотехнологія і біоінженерія.....	296

Секція 6

Технології продуктів бродіння і виноробства

Голова – професор Віталій Прибильський

Секретар – Анастасія Пархоменко

					ДОДАТОК Б	71
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

14. Використання вівсяних пластівців в пивоварінні

Ольга Розмеріця, Анастасія Пархоменко, Роман Мукоїд
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Використання у пивоварінні несолоджених матеріалів дозволяє, з однієї сторони, знизити матеріальні затрати на сировину, а з іншої — значно розширити різноманітність та асортимент напоїв, що при цьому покращують їх харчову цінність.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний пошук літератури, що до використання несолодженої сировини у вигляді пластівців. В дослідженні застосовували загальноприйняті у пивоварній галузі фізико-хімічні та органолептичні методи контролю.

Результати та обговорення.

Процес приготування пива потребує певного корегування режимів виробництва, але не викликає технологічних проблем, що призведе до зміни профілю пива, отриманого з 100 %-го світлого солоду.

До сировини, використання якої має на меті збагатити продукт вуглеводами, можна віднести зернопродукти (рис, овес, пшеницю, ячміньта ін.), а також цукровмісну сировину (мед, патоку, цукор).

Використання вівса в пиві не було сучасним нововведенням, оскільки овес широко використовувався для виробництва елю в середньовічній Європі. Використання вівса в пиві в основному вимерло до 16 століття, за винятком Норвегії, де воно все ще використовувалося.

Вівсяні пластівці додають пиву насиченого вершкового, шовковистого характеру завдяки високому вмісту білка та ліпідів. Кілька ранніх комерційних прикладів включали дуже мало вівсяних пластівців (менше 1 %), хоча більшість виготовляли пиво з вмістом від 5 % до 30 % вівсяних пластівців за вагою. Проте додавання більше 30 % вівсяних пластівців призведе до терпкого смаку та гіркоти.

Яскравим представником є стилі Milk Stout та Milkshake, куди на етапі сусловаріння задаються вівсяні пластівці. Пиво є досить солодким, в якому саме ця сировина створює тіло та складність напою, надаючи характерної мутності в готовому напої.

У темних сортах пива комбінація типових солодів та вівсяних пластівців надає пиву терпкувато-солодкуватий відтінок, наприклад, молочного шоколаду, з невеликою фруктовістю. Пиво має глибокий чорний колір і м'яку оксамитову структуру, округлість і бархатистість. Аромат хмелю низький, присутній легкий аромат вівсянки.

У світлих ж сортах найчастіше поєднують базовий Milkshake з фруктово-ягідною сировиною, що задається шляхом сухого охмеління та чудово гармоніює з солодововівсяним пивом, максимально розкриваючи свою органолептику. Таке пиво насичене ароматом ванілі і квітів, поєднує в собі солодкий смак та приємний легкий аромат духмяної ванілі, додаючи до нього гіркий хмелевий фініш. Ферментація таких сортів пива проводиться при нормальних температурах елю (20...22 °C), і подається з досить низьким вмістом газованості.

Висновки. Використання вівсяних пластівців у пивоварінні набуває широкого попиту. Пиво набуває відтінку молочного шоколаду з легкими фруктовими нотами. Тому актуальним є розроблення нових рецептур пива з додаванням вівсяних пластівців.