

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет митної справи, матеріалів, технологій та гостинності
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»

ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА
КОВБАСОК СИРОКОПЧЕНИХ «ПАПЕРОНІ»

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти
групи ХТ-41

Осіюк Анна Вікторівна

(підпис)

Керівник:

к.с.-г.н., доцент

Голячук Сергій Євгенович

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«___»_____2026 р.

к.т.н., доцент

Гарант освітньої програми:

Тараймович Ірина Володимирівна

(підпис)

Луцьк – 2026 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

_____ І.М. Дударев

06 січня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Осіюк Анні Вікторівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні».

Керівник роботи: к.с.-г.н., доцент Голячук Сергій Євгенович

затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2025 р. № 956/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 16 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: розробити проект цеху з виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні» для мешканців регіону з населенням 15 тис осіб, якщо: річна норма споживання ковбасок сирокочених – 6 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 1,0; у регіоні є виробництво ковбасок сирокочених «Паппероні» – 12,5 т/рік; у регіон завозяться ковбаски сирокочені «Паппероні» з інших регіонів у кількості 18,5 т/рік; прогнозована кількість ковбасок сирокочених «Паппероні», що буде вивезена в інші регіони, – 20,5 т/рік; кількість робочих днів на рік – 260 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,9.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): дослідити асортимент ковбасок сирокочених в Україні та світі; подати характеристику сировини; розрахувати потребу населення в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні», описати технологію виробництва; розрахувати витрату сировини та матеріалів; визначити поживну та енергетичну цінність продукції; скласти машино-апаратну схему виробництва та вибрати технологічне обладнання в лінію; обчислити площі приміщень виробничого та побутового призначення цеху; розробити план цеху з розташуванням обладнання; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратна схема виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні»; план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 06 січня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи з різних джерел інформації. Аналіз асортименту ковбасок сировокопчених. Визначення мети та завдань роботи	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції цеху. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології виробництва продукції	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва продукції та вибір технологічного обладнання в лінію	16.04.26-01.05.26	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання	02.05.26-16.05.26	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблення заходів контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому. Формулювання загальних висновків	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та виконання креслень	06.06.26-16.06.26	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи	17.06.26-20.06.26	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування	17.06.26-20.06.26	

Здобувач вищої освіти _____ (Осіюк А.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Голячук С.Є.)

АНОТАЦІЯ

Осіюк А.В. Проект цеху з виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.

У кваліфікаційній роботі бакалавра приведена документація на проектування цеху виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні».

Використовуючи вихідні дані, в проекті розроблені вихідні вимоги до сировини, яка використовується для виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні», сформульовані вимоги до якості готової продукції, дана характеристика технології виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні», виконано машинно-апаратну схему виробництва. Проведені розрахунки витрати сировини, матеріалів, виконано підбір технологічного обладнання. У роботі розроблено план розміщення обладнання лінії виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні» у цеху, розглянуті питання технохімічного та мікробіологічного контролю на виробництві, контроль якості та безпечності продукту відповідно до вимог НАССР, а також екологізації виробництва та організації охорони праці.

Ключові слова: ковбаски сирокочені, м'ясо, сировина, рецептура, технологія виробництва сирокочених ковбас.

					<i>ХТ.ЦКС.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Осіюк А.В.			<i>Проект цеху з виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні» Пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		Голячук С.Є.					3	70
<i>Реценз</i>						<i>ЛНТУ, ФММТ, каф. ХТХ, гр. ХТ-41</i>		
<i>Н. Контр.</i>		Сидорук Т.Є.						
<i>Затвердив</i>		Дударев І.М.						

ABSTRACT

Osiyuk A.V. Project of a Plant for the Production of Dry-Cured Pepperoni Sausages. Manuscript.

Qualification work for bachelor's degree in "Food Technologies", speciality 181 Food Technologies. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

The bachelor's thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions, a list of references, and appendices.

The bachelor's qualification work provides documentation for the design of a workshop for the production of raw smoked sausages "Pepperoni".

Using the initial data, the project developed initial requirements for raw materials used for the production of raw smoked sausages "Pepperoni", formulated requirements for the quality of the finished product, gave a characteristic of the technology of raw smoked sausages "Pepperoni", and made a machine-hardware scheme of production. Calculations of raw material and material consumption were made, and technological equipment was selected. The work developed a plan line of raw smoked sausages "Pepperoni", considered issues of technochemical and microbiological control in production, quality control and product safety in accordance with HACCP requirements, as well as the eco-friendly production and organization of labor protection.

Keywords: raw smoked sausages, meat, raw materials, recipe, production technology of raw smoked sausages.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА КОВБАС	9
1.1 Асортимент і характеристика ковбасних виробів	9
1.2 Характеристика сировини для виробництва сирокоччених ковбас.....	11
1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктують	17
1.4 Мета та завдання роботи	18
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	20
2.1 Технологія виробництва сирокоччених ковбасок «Паппероні»	20
2.2 Технологічні розрахунки.....	22
2.2.1 Розрахунок сировини для виробництва ковбасок сирокоччених «Паппероні».....	23
2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності ковбасок сирокоччених «Паппероні» вищого гатунку	26
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва ковбасок сирокоччених «Паппероні»	27
2.4 Вибір технологічного обладнання для виробництва ковбасок сирокоччених «Паппероні»	29
2.5 Висновки до розділу 2.....	31
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	32
3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху	32
3.2 Розроблення плану цеху виробництва ковбасок сирокоччених «Паппероні» з розташування технологічного обладнання	36
3.3 Висновки до розділу 3.....	38
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ	39
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль	39

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

4.2 Контроль якості та безпечності ковбасок сиркопчених «Паппероні» відповідно до вимог НАССР	44
4.3 Висновки до розділу 4.....	49
5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	51
5.1 Екологізація виробництва ковбасок сиркопчених «Паппероні»	51
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	53
5.3 Висновки до розділу 5.....	55
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58
ДОДАТКИ	62

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

М'ясо та продукти його перероблення займають вагоме місце у раціоні людини, оскільки є цінним джерелом повноцінних білків, енергії, структурних жирів, а також комплексу вітамінів і мінеральних речовин.

Підприємства м'ясопереробної галузі формують широкий спектр продукції, до якого належать ковбасні вироби, м'ясні делікатеси та різноманітні напівфабрикати. Серед них особливе місце займають сирокочені ковбаси, технологія виготовлення яких відзначається підвищеною складністю. Вона включає тривалі процеси ферментації, сушіння та дозрівання, під час яких відбуваються глибокі фізико-хімічні й біохімічні перетворення сировини.

Історично сирокочені ковбаси належать до найдавніших м'ясних продуктів, адже ще з давніх часів люди використовували копчення і в'ялення як спосіб консервування м'яса та покращення його смакових властивостей. Сучасні вироби цього типу призначені для споживання без додаткової термічної обробки, що зумовлює підвищені вимоги до санітарії виробництва та якості вихідної сировини.

Особлива увага у технологічному процесі приділяється характеристикам м'яса: віку тварин, умовам охолодження, співвідношенню різних видів м'яса, а також вмісту жиру, зокрема у свинині. Традиційно основою рецептур є яловичина та свинина, проте в останні роки, з огляду на зміни у сировинній базі, все частіше використовується м'ясо птиці [1].

Розвиток сучасних технологій сприяв значному розширенню асортименту сирокочених і сиров'ялених ковбас. З'явилися нові види ферментованих продуктів із різною текстурою та органолептичними властивостями: напівсухі, м'які, пастоподібні ковбаси, а також міні-формати типу саламі. Виробництво таких виробів супроводжується застосуванням функціональних інгредієнтів – білкових добавок рослинного й тваринного

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

походження, стартових бактеріальних культур, а також технологічних прийомів, спрямованих на прискорення процесів дозрівання та сушіння.

У багатьох країнах світу виробництво сиров'ялених ковбас має виражені національні особливості. Наприклад, у США популярні вироби з вираженою кислинкою, обумовленою молочнокислим бродінням; у Франції та Італії переважають добре висушені ковбаси з насиченим пряним ароматом; у Німеччині асортимент охоплює широкий спектр смакових варіацій; в Австрії виділяють тверді ковбаси з пліснявою, без неї, а також м'які пастоподібні види.

Завдяки високій харчовій цінності, тривалому строку зберігання та вираженим смаковим характеристикам сиров'ялені ковбаси залишаються одними з найбільш економічно вигідних продуктів галузі та продовжують користуватися стабільним попитом серед споживачів, незважаючи на їх відносно високу вартість.

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було використано інструменти штучного інтелекту виключно для уточнення формулювань та опрацювання джерел інформації. Усі твердження, висновки та результати досліджень належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА КОВБАС

1.1 Асортимент і характеристика ковбасних виробів

Сирокопчені ковбасні вироби належать до групи делікатесної м'ясної продукції та вирізняються підвищеною щільністю структури, насиченим пряно-копченим ароматом і характерним солонувато-пікантним смаком. Масова частка кухонної солі в таких виробках зазвичай становить близько 5-6 %. Зовнішній вигляд батонів характеризується зморшкуватою поверхнею оболонки з чітко вираженими включеннями жирової тканини.

За хімічним складом ці вироби відзначаються значною концентрацією білкових речовин (у межах 21-28 %), підвищеним вмістом ліпідів (до 40-48 %) та обмеженою кількістю вологи (приблизно 25-30 %). Такий баланс компонентів зумовлює високу стійкість продукту під час зберігання, що дозволяє зберігати якість протягом 9-12 місяців за відповідних умов [2].

Технологія виготовлення сирокопчених ковбас базується на відсутності інтенсивної термічної обробки. Основними процесами є ферментація м'ясної сировини, холодне копчення (у температурному інтервалі 20-25 °С) та поступове зневоднення під час сушіння. Для виробництва використовують високоякісну м'ясну сировину, а сам цикл дозрівання є тривалим і може становити не менше 30-40 діб. У результаті формується продукт із високою енергетичною цінністю – орієнтовно 340-570 ккал на 100 г [3, 4].

Формування асортименту сирокопчених ковбас здійснюється з урахуванням споживчого попиту, ефективності використання сировинних ресурсів, технічного оснащення підприємства та економічної доцільності виробництва. Це забезпечує оптимальне поєднання якості продукції та рентабельності її реалізації [5-8].

Відповідно до традиційної класифікації, сирокопчені ковбаси поділяють за сортами. До вищого сорту належать такі найменування, як брауншвейгська,

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

дніпровська, сервелат, столична, пікантна, святкова та інші делікатесні вироби. До першого сорту відносять, зокрема, любительську, волинську, ковельську та подібні види.

Різні найменування ковбас відрізняються співвідношенням основних компонентів. Наприклад, окремі види характеризуються підвищеним вмістом жиру (до 60-63 %), тоді як інші мають більш збалансований склад із високою часткою білка (близько 25 %). Масова частка вологи коливається в межах 25-35 %, а вміст кухонної солі, як правило, не перевищує 5-6 % залежно від рецептури.

Важливою ознакою диференціації є структура фаршу на розрізі, яка визначається розміром і формою жирових включень. У різних видах продукції розміри шматочків шпику або грудинки можуть варіювати від дрібнодисперсних (2-3 мм) до більш крупних фрагментів (до 10-14 мм), що формує індивідуальний малюнок та споживчі властивості виробу [5].

На європейському ринку широкого поширення набули міні-ковбаски типу салямі, які характеризуються невеликим діаметром (приблизно 18-20 мм), високою готовністю до споживання та стабільністю під час зберігання без охолодження. Такі вироби можуть випускатися як у сирому (ферментованому), так і у термічно обробленому варіантах, із терміном зберігання до 7-9 місяців [9].

Ключовим фактором стабільності сирокопчених ковбас є активність води, яка визначає інтенсивність мікробіологічних, ферментативних і хімічних процесів. Зниження вмісту вільної вологи сприяє пригніченню розвитку патогенної мікрофлори, формуванню характерного кольору та аромату, а також мінімізації втрат під час зберігання.

Виробництво міні-салямі передбачає використання м'ясної сировини з низьким рівнем мікробного обсіменіння, свинячого шпику та стандартних рецептурних співвідношень (зазвичай 1:1:1 для яловичини, свинини та жиру). До складу вводять нітритно-посолочні суміші, цукор, антиоксиданти, прянощі

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

та стартові культури. Після формування у оболонках ковбаски піддають сушінню та легкому копченню.

Для забезпечення тривалого зберігання продукцію пакують у герметичні матеріали з низькою проникністю для кисню (вакуум або модифіковане газове середовище). При цьому вологість готових виробів доводять до рівня близько 25 %, що дозволяє зберігати їх якість без охолодження протягом кількох місяців.

Технологічні режими виробництва передбачають ферментацію при температурі близько 20-22 °С і високій відносній вологості (до 90 %) з подальшим поступовим зниженням вологості повітря до 75 % під час сушіння. Холодне копчення використовується не лише для формування смаку, а й для запобігання розвитку небажаної мікрофлори на поверхні виробів [10-12].

Нормативною базою для виготовлення сирокочених ковбас є ДСТУ 4427:2005 «Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови» [13]. Властивості ковбасок сирокочених «Паппероні» повинні відповідати встановленим вимогам, наведеним у таблицях А.1-А.3.

1.2 Характеристика сировини для виробництва сирокочених ковбас

Ковбасні вироби отримують шляхом перероблення м'ясної сировини різних видів сільськогосподарських тварин і птиці із залученням оброблених субпродуктів I та II категорій, а також білкових інгредієнтів як тваринного, так і рослинного походження. До рецептури додатково включають жири, яйця та продукти їх переробки, пшеничне борошно й крохмаль. Основну частку м'ясної сировини традиційно становлять яловичина та свинина, причому у більшості технологій провідне місце займає саме яловичина. Для виготовлення ковбас доцільно застосовувати нежирну яловичину I категорії, що забезпечує оптимальні структурно-механічні властивості фаршу. При

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

виробництві напівкопчених і сирокочених ковбас перевагу надають м'ясу дорослої худоби, яке характеризується підвищеною вологоутримувальною здатністю. Сировину використовують у різних фізичних станах: парному, охолодженому, замороженому або після розморожування. До ковбасних цехів м'ясо надходить як на кістці (туші, напівтуші, відруби), так і безкістковим у вигляді блоків глибокого заморожування.

Згідно з вимогами ДСТУ 4427:2005, для виготовлення сирокочених ковбас застосовують широкий асортимент основної сировини. Яловичину класифікують залежно від вмісту жирової та сполучної тканин: вищого ґатунку – практично чиста м'язова тканина, першого – до 6%, другого – до 20% та жирну – до 35%. Свинину поділяють на нежирну – до 10% жиру, напівжирну – 30-50%, жирну – 50-85% і ковбасну – до 60%. Таке диференціювання дозволяє гнучко формувати рецептури та регулювати консистенцію готового продукту.

Сировина, що використовується у виробництві, повинна відповідати чинним нормативним документам: яловичина – ДСТУ 4426:2005 [14], свинина – ДСТУ 7158:2010 [15], м'ясо птиці – ДСТУ 3143:2013 [16]. Це забезпечує стабільність якості та безпечність готової продукції.

Сирокочені ковбаски вищого ґатунку «Паппероні» виготовляють переважно на основі свинини різних категорій: 25% охолодженої знежилваної нежирної свинини, 45% замороженої знежилваної нежирної та 30% замороженої жирної свинини або замороженого хребтового сала. Формування батонів здійснюють у штучні білкові оболонки діаметром 10-24 мм, а масова частка вологи у готовому продукті становить приблизно 30%.

Свинина як сировина характеризується вмістом білків у межах 11,4-16,4%, жирів – 27,8-49,3% та води – 38,7-51,8%. Вона має ніжну структуру м'язової тканини, а її жир відзначається нижчою температурою плавлення порівняно з яловичим. Колір м'яса варіює від рожевого до червонуватого, тоді як жир зазвичай молочно-білий із можливим легким рожевим відтінком і

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

слабко вираженим запахом. Залежно від вгодваності розрізняють жирну, беконну та м'ясну свинину, що визначають за товщиною шпика в ділянці між 6-м і 7-м грудними хребцями. Для жирної категорії цей показник перевищує 4 см, для беконної становить 2-4 см, а для м'ясної – 1,4-2 см. Свинину, з якої видалено підшкірний жир, класифікують як обрізну.

До складу допоміжної сировини, що застосовується при виготовленні сирокочених ковбасок «Паппероні», включають кухонну сіль, нітрит натрію, стартові культури «Бессастарт 20/100», харчову добавку «Кристалют» (комбінація мальтодекстрину та глюкози), а також комплексну пряно-ароматичну композицію «Півний турист», до якої входять чорний перець, паприка, червоний перець, часник, коріандр і мускатний горіх.

Кухонна сіль відповідно до ДСТУ 3583:2015 [17] є кристалічним хлоридом натрію та використовується як основний інгредієнт для посолу м'ясної сировини. У виробництві застосовують харчову сіль не нижче першого гатунку. Вона повинна бути білого кольору, без сторонніх присмаків і запахів, а також без видимих механічних домішок. Вміст компонентів у солі наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Склад кухонної солі

Назва показника	Норма у перерахунку у суху речовину
Хлористий натрій, не менше	97,5%
Солі кальцію, не більше	0,55%
Нерозчинний у воді залишок, не більше	0,45%
Солі магнію, не більше	0,10%
Сульфату натрію, не більше	0,50%
Волога, не більше	0,70%

Джерело: укладено автором з використанням даних [17]

Нітрит натрію (E250), відомий як Sodium nitrite згідно з ГОСТ 32781-2014, має вигляд білих або злегка жовтуватих кристалів. Його застосування обумовлене здатністю стабілізувати природне забарвлення м'ясної сировини

під час посолу. На підприємства нітрит натрію надходить у фасованому вигляді (до 3 кг), а у виробничих умовах використовується виключно у формі водного розчину з концентрацією не більше 2,5% відповідно до вимог рецептури та норм безпеки [18].

Стартова культура «Бессастарт» є поширеним біотехнологічним препаратом, що застосовується для керованого та прискореного дозрівання сиров'ялених і сиров'ялених ковбас. До складу культури входить бактерія *Pediococcus pentosaceus*, яка забезпечує контрольоване та поступове зниження рівня рН. У процесі ферментації відбувається утворення молочної кислоти, що формує ніжний кислуватий смак та сприяє формуванню щільної, однорідної консистенції ковбасного виробу. Крім того, культури *Staphylococcus xylosus* і *Staphylococcus carnosus* відіграють важливу роль у стабілізації забарвлення продукції та формуванні гармонійного, насиченого смаку сиров'ялених ковбас.

Згідно з технологічними рекомендаціями, культуру доцільно вводити на початковій стадії приготування фаршу незалежно від обраної рецептури. Перед внесенням препарат необхідно рівномірно змішати зі спеціями та вуглеводною сумішшю «Кристалют». Після додавання стартової культури ковбасні вироби витримують у теплому середовищі протягом 24-36 годин при температурі близько +25 °С для активізації та інтенсивного розвитку мікроорганізмів.

Після завершення етапу ферментації продукцію переміщують у прохолодне приміщення з температурою +12...+15 °С. Важливо уникати протягів, забезпечуючи при цьому слабкий рух повітря зі швидкістю 0,1-0,5 м/с. На початковому етапі відносна вологість повітря повинна становити 75-78%, після чого її поступово знижують з інтервалом приблизно кожні три доби.

«Кристалют» являє собою функціональну суміш вуглеводів, що застосовується у виробництві ковбасних виробів для інтенсифікації технологічного процесу. Його використання сприяє активізації росту та розвитку стартових культур, що, у свою чергу, забезпечує пришвидшення дозрівання сиров'ялених і сиров'ялених продуктів у середньому на 20-30%.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Механізм дії добавки пов'язаний із тим, що вона виступає поживним середовищем для мікроорганізмів, а також підвищує осмотичний тиск на клітинному рівні, що сприяє інтенсивнішому видаленню вологи з продукту.

«Кристалют» виготовляється шляхом поєднання двох компонентів – мальтодекстрину та декстрази, які вводяться у співвідношенні 1:1 у подрібненому стані. За фізичними характеристиками це однорідний сипучий порошок білого кольору, без вираженого запаху та смаку. Органолептичні властивості проявляються безпосередньо після внесення добавки у м'ясний фарш.

Комплексна пряно-ароматична композиція «Півний турист» не регламентується окремим державним стандартом і виготовляється за технічними умовами виробника. Її застосування у виробництві сировокопчених ковбас здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 4427:2005, який визначає допустимі інгредієнти та показники якості продукції. Базові смако-ароматичні компоненти: паприка солодка (основа кольору та смаку); паприка копчена (для формування характерного «димного» відтінку); чорний перець мелений; червоний гострий перець (чилі або кайєнський); часник сушений (порошок або гранули); коріандр мелений; мускатний горіх.

Мелений чорний перець відповідно до вимог ДСТУ ISO 959-1:2008 являє собою сипучий порошок темно-сірого кольору з характерним пряним ароматом і вираженим гострим, пекучим смаком. Такі органолептичні властивості зумовлені наявністю алкалоїду піперину, вміст якого зазвичай коливається в межах 4-7,5%.

Ароматичний профіль продукту формується завдяки присутності летких ефірних олій, кількість яких може досягати 1,5%. Згідно з нормативними вимогами, масова частка вологи в продукті не повинна перевищувати 12%, а загальний вміст зольних речовин – 6% [19].

Відповідно до положень ДСТУ ISO 972:2008, паприка або мелений червоний перець є продуктом, отриманим у результаті переробки попередньо висушених плодів однорічної рослини виду *Capsicum annuum*, що належить до

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

родини пасльонових культур. Для одержання гострих різновидів використовують пекучі сорти перцю, плоди яких після сушіння піддають механічному подрібненню до порошкоподібного стану.

Смакові характеристики цієї спеції визначаються вмістом біологічно активної сполуки – капсаїцину, яка відповідає за відчуття пекучості та гостроти; її кількість зазвичай знаходиться в межах близько 0,92–1,0%. Завдяки інтенсивному смаку та вираженим ароматичним властивостям даний інгредієнт широко використовується у технологіях харчових виробництв, зокрема при виготовленні м'ясної продукції для формування специфічного смакового профілю [20].

Свіжий часник (ДСТУ 3233-95) являє собою складну цибулину, що формується з кількох (приблизно 3-20) окремих зубків, об'єднаних спільною основою – донцем. Кожен зубок має індивідуальну покривну оболонку, а вся цибулина зовні захищена загальною сухою оболонкою, яку називають «сорочкою». Забарвлення часнику може варіювати від білого до рожевого відтінку.

Порівняно з ріпчастою цибулею, часник характеризується більш інтенсивним смаком і вираженим ароматом, нижчим вмістом вологи та підвищеною концентрацією азотистих, мінеральних і екстрактивних речовин. Йому притаманні антимікробні властивості, що зумовлені наявністю фітонцидів. Крім того, у складі часнику містяться ефірні олії, серед яких домінують сполуки сірки, зокрема діацилдісульфід. У харчовій промисловості та кулінарії часник переважно застосовують у свіжому вигляді [21].

Коріандр згідно з ДСТУ 8007:2015 є ароматичною пряністю зі своєрідним солодкувато-пряним смаком, яку отримують із висушеного насіння однорічної рослини – кінзи. Його насіння характеризується приємним цитрусовим ароматом із легкими пряними відтінками та ніжною кислинкою. Смак коріандру помірно пекучий, із ледь відчутною гірчинкою та освіжаючим післясмаком.

У технології виробництва ковбасних виробів коріандр застосовують як

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

смако-ароматичну добавку, що покращує органолептичні властивості готового продукту. Окрім цього, він проявляє певні консервувальні властивості, сприяючи подовженню строків зберігання продукції. Насіння коріандру використовують як у цілому вигляді, так і після подрібнення, вводячи його до рецептури разом з іншими спеціями для формування гармонійного смакового профілю. Кількість внесення коріандру залежить від рецептурних особливостей і бажаного смакового результату, проте зазвичай становить близько 0,5-1,0 % від маси м'ясної сировини. Для збереження ароматичних властивостей пряність рекомендується зберігати в сухих, прохолодних умовах у щільно закритій тарі [22].

Мускатний горіх – це ароматична пряність, яку отримують шляхом подрібнення висушеного насіння мускатного дерева до порошкоподібного стану. Вона характеризується інтенсивним, характерним ароматом і м'яким, злегка солодкуватим смаком із теплими, зігріваючими нотками.

У харчовій технології мускатний горіх широко застосовується під час приготування м'ясних страв, зокрема у виробництві сирокочених ковбас, де він надає продукції виразного смако-ароматичного відтінку. Якість цієї пряності повинна відповідати вимогам, установленим чинним стандартом ДСТУ 7411:2013 [23].

1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Для забезпечення потреб населення чисельністю близько 15 тис. осіб у сирокочених ковбасах доцільно передбачити проєктування виробничого цеху, спеціалізованого на випуску сирокочених ковбасок вищого гатунку типу «Паппероні». Важливим етапом такого проєктування є визначення добової продуктивності підприємства, яка дозволяє обґрунтувати необхідні виробничі потужності.

Розрахунок добової продуктивності цеху здійснюють за відповідною

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

залежністю:

$$Q_{\text{д.}} = \frac{n_{\text{нас.}} \cdot N_{\text{сн.}} \cdot k_{\text{сн.}} - \Pi_{\text{д.в.}} - m_{\text{вв.п.}} + m_{\text{вив.п.}}}{n_{\text{р.д.}} \cdot k_{\text{п.}}}, \quad (1.1)$$

де $Q_{\text{д.}}$ - необхідна добова продуктивність цеху з виробництва сирокочених ковбасок вищого ґатунку типу «Паппероні», кг/добу;

$n_{\text{нас.}}$ - розрахункова чисельність населення регіону, для якого призначена продукція цеху, осіб;

$N_{\text{сн.}}$ - середньорічна норма споживання продукції на одну особу, кг/особу;

$k_{\text{сн.}}$ - поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$\Pi_{\text{д.в.}}$ - річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

$m_{\text{вв.п.}}$ - очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів з інших територій або країн, кг/рік;

$m_{\text{вив.п.}}$ - очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$ - кількість робочих днів у календарному році, днів;

$k_{\text{п.}}$ - коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується.

Завдяки отриманим під час дослідження даним, розраховуємо необхідну добову продуктивність цеху, призначеного для виробництва сирокочених ковбасок вищого ґатунку типу «Паппероні».

$$Q_{\text{д.}} = \frac{15000 \cdot 6 \cdot 1 - 12500 - 18500 + 20500}{260 \cdot 0.9} = 339,7 \approx 340 \text{ кг / добу}$$

1.4 Мета та завдання роботи

Метою дипломного проекту є розроблення виробничого цеху, орієнтованого на виготовлення сирокочених ковбасок вищого ґатунку типу «Паппероні», із обґрунтуванням раціональних технологічних режимів,

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

визначенням необхідних виробничих потужностей, підбором обладнання та організацією ефективної системи контролю якості й безпечності продукції.

Для досягнення поставленої мети у роботі передбачено виконання таких ключових завдань:

- здійснити всебічний аналіз сучасного асортименту сирокочених ковбасних виробів, представлених на ринку України;
- охарактеризувати технологічні властивості основних інгредієнтів, що входять до рецептури ковбасок типу «Паппероні»;
- визначити необхідну добову продуктивність цеху з урахуванням рівня споживчого попиту;
- розробити детальну технологічну схему виробництва сирокочених ковбасок;
- виконати комплекс розрахунків, пов'язаних із технологічним процесом виготовлення продукції;
- спроектувати машинно-апаратурну схему виробництва з обґрунтованим вибором технологічного обладнання;
- розрахувати та оптимізувати площі виробничих, допоміжних і складських приміщень, а також сформулювати раціональне планувальне рішення розміщення обладнання;
- розробити систему технохімічного і мікробіологічного контролю на всіх стадіях виробництва, впровадивши принципи НАССР для забезпечення якості та безпечності продукції;
- оцінити екологічні аспекти функціонування підприємства та запропонувати заходи щодо мінімізації негативного впливу на довкілля;
- проаналізувати та обґрунтувати організацію системи охорони праці на підприємстві.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Технологія виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні»

Сирокочені ковбаси належать до групи м'ясних виробів, що виготовляються на основі фаршу з м'яса та шпиків із додаванням солі, комплексу прянощів і допоміжних інгредієнтів.

Схему технологічного процесу виготовлення сирокочених ковбасок типу «Паппероні» наведено на рисунку 2.1.

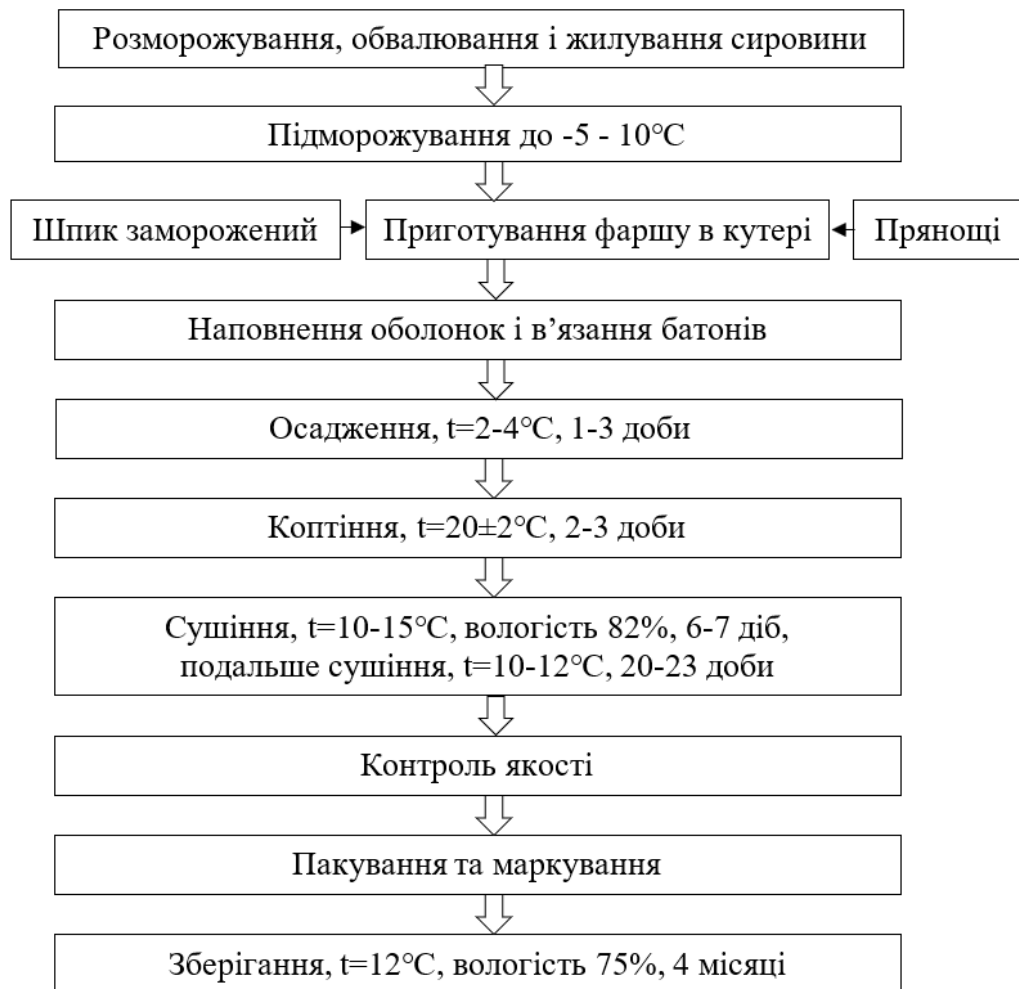


Рисунок 2.1 - Технологічна схема виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні»

Джерело: укладено автором з використанням даних [13]

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Для виробництва сирокочених ковбасок типу «Паппероні» застосовують свинину з пониженим вмістом вологи та підвищеною щільністю структури. Найбільш придатною вважається сировина, отримана із задньої та лопаткової частин туш дорослих свиней віком 2-3 роки. Охолоджене м'ясо (з температурою в товщі м'язів близько 2 °С) або розморожене (не нижче 10 °С) направляють на обвалювання.

На стадії підготовки сировину подрібнюють: м'ясо нарізають на шматки масою 300-600 г, свинячу грудинку – приблизно по 400 г, а шпик – смугами орієнтовно 15×3 см. Після цього підготовлену сировину укладають у блок-форми шаром до 1 см і піддають підморожуванню до температури -3 ± 2 °С протягом 8-12 годин.

Підморожені блоки подрібнюють на вовчку і направляють на кутерування. Через 1 хвилину після початку кутерування до м'ясної маси вводять сіль, нітрит натрію, змішані попередньо стартові культури з харчовою композицією «Кристалют», прянощі, а також напівжирну або жирну свинину, після чого процес продовжують ще близько 2 хвилин. На завершальному етапі додають шпик і здійснюють остаточне подрібнення протягом приблизно 1 хвилини.

Готовність фаршу визначають за його консистенцією: маса повинна бути однорідною, з рівномірно розподіленими включеннями шпику та м'ясної сировини розміром не більше 3 мм. Температура фаршу після кутерування має становити близько -2 ± 1 °С, при цьому коефіцієнт завантаження кутера підтримують у межах 0,4-0,5.

Отриманим фаршем наповнюють оболонки за допомогою вакуумних шприців. Далі формують батончики шляхом перекручування на відрізки довжиною 15-17 см та здійснюють маркування. Найефективніше використовувати шприци, оснащені механізмами автоматичного перекручування.

Сформовані ковбаски навішують на рами або палиці та направляють на осадження, яке триває 1-3 доби при температурі 3 ± 1 °С і відносній вологості

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

повітря близько 87%. Швидкість руху повітря регулюють таким чином, щоб оболонка рівномірно підсихала та щільно прилягала до фаршу. Готовність після осадження характеризується пружною консистенцією та насиченим червоним кольором фаршу.

Подальша обробка включає копчення та сушіння. Копчення проводять у камерах із використанням диму від твердолистяних порід деревини протягом 2-3 діб за температури 20 ± 2 °С, відносної вологості близько 77% і швидкості повітря 0,2-0,5 м/с.

Після копчення здійснюють двостадійне сушіння: спочатку – протягом 6-7 діб при температурі 13 ± 2 °С, відносній вологості 80% і швидкості повітря 0,05-0,1 м/с; далі – дозрівання шляхом сушіння протягом 20-23 діб за температури 11 ± 1 °С і вологості близько 76%.

Готову продукцію пакують у тару, що відповідає вимогам ДСТУ 4427:2005. Реалізацію допускається здійснювати як у транспортній тарі (масою до 30 кг), так і у споживчій упаковці або контейнерах із масою нетто до 250 кг. Зберігання та транспортування здійснюють при температурі від 0 до 12°С. Під час реалізації в роздрібній мережі обов'язково зазначають показники харчової та енергетичної цінності.

Гарантований термін придатності сирокопчених ковбасок типу «Паппероні» становить до 4 місяців за умов зберігання при температурі 12-15°С і відносній вологості повітря 75-78%.

2.2 Технологічні розрахунки

Згідно з виконаними технологічними розрахунками, для забезпечення попиту споживачів на сирокопчені ковбаски типу «Паппероні», що виробляються у даному цеху, необхідно встановити продуктивність технологічної лінії на рівні 7,48 т на місяць.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Ковбаски «Паппероні» сирокочені виготовляють із добірної свинини вищого гатунку з використанням шпику та комплексу спецій відповідно до вимог ДСТУ 4427:2005. Харчова цінність продукту характеризується вмістом білка не менше 23 г та жиру не більше 36 г на 100 г продукції, при цьому енергетична цінність коливається в межах 370-650 ккал. Вихід готової продукції становить близько 63 % від маси несоленої сировини.

Склад і кількісне співвідношення компонентів, що використовуються для виробництва сирокочених ковбасок вищого гатунку «Паппероні», наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Рецептuru виготовлення ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку

Основна сировина	Кг на 100 кг	Допоміжна сировина	грам на 100 кг основної сировини
Свинина знежилowana нежирна (охолоджена)	25	Сіль кухонна харчова	2800
Свинина знежилowana нежирна (заморожена)	45	Нітрит натрію	10
Сало хребтове або свинина жирна (заморожене)	30	Харчова композиція «Пивний турист»	700
		Харчова композиція «Кристалют»	400
		Стартові культури «Бессастарт»	20
ВСЬОГО	100		

Джерело: укладено автором з використанням даних [26]

2.2.1 Розрахунок сировини для виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні»

Для виробництва 340 кг/добу ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку загальна кількість основної сировини визначається за формулою:

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

$$m_{заг.с.}^{н.к.} = \frac{Q_{д.} \cdot 100}{\phi_{2.п.}^{н.к.}} \quad (2.1)$$

де, $m_{заг.с.}^{н.к.}$ – загальна кількість основної сировини, кг;

$Q_{д.}$ – добова продуктивність цеху із виготовлення ковбасок сирокочених «Паппероні», кг/добу;

$\phi_{2.п.}^{н.к.}$ – вихід готової продукції до маси несолоної сировини, % [24].

$$m_{заг.с.}^{н.к.} = \frac{340 \cdot 100}{63} = 540 \text{ кг.}$$

Кількість кожного виду основної сировини розраховується за формулою:

$$m_{с.}^{н.к.} = \frac{m_{заг.с.}^{н.к.} \cdot a_{с.}^{н.к.}}{100} \quad (2.2)$$

де, $m_{с.}^{н.к.}$ – кількість основної сировини за кожним видом на зміну, кг;

$a_{с.}^{н.к.}$ – витратна норма складової на 100 кг загальної кількості сировини згідно рецептури, %;

– свинина знежилowana нежирна (охладжена)

$$m_{с.1}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 25}{100} = 135,0 \text{ кг;}$$

– свинина знежилowana нежирна (заморожена)

$$m_{с.2}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 45}{100} = 243,0 \text{ кг;}$$

– сало хребтове або свинина жирна (заморожене)

$$m_{с.3}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 30}{100} = 162,0 \text{ кг;}$$

Необхідна кількість додаткової сировини за видами розраховується за формулою 2.2:

– сіль кухонна харчова

$$m_{с.4}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 2,8}{100} = 15,12 \text{ кг;}$$

– нітрит натрію

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

$$m_{c.5}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 0,01}{100} = 0,054 \text{ кг};$$

– харчова композиція «Півний турист»

$$m_{c.6}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 0,7}{100} = 3,78 \text{ кг};$$

– харчова композиція «Кристалют»

$$m_{c.7}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 0,4}{100} = 2,16 \text{ кг};$$

– стартові культури «Бессастарт» 20/100

$$m_{c.8}^{н.к.} = \frac{540 \cdot 0,02}{100} = 0,108 \text{ кг};$$

Загальна кількість фаршу для виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку знаходиться за формулою:

$$m_{\phi.} = \sum_{i=1}^{n=8} m_{c.i}^{н.к.} \quad (2.3)$$

$$m_{\phi.} = 135,0 + 243,0 + 162,0 + 15,12 + 0,054 + 3,78 + 2,16 + 0,108 = 561,222 \text{ кг}.$$

Для виробництва 340 кг за добу ковбасок сирокочених «Паппероні» необхідна кількість основної та допоміжної сировини наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Загальна кількість сировини для виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку

Назва продукту	Продуктивність за зміну, кг	Вихід (%) до маси несоленої сировини	Кількість основної сировини на зміну, кг	Кількість допоміжної сировини на зміну, кг	Загальна кількість фаршу на зміну, кг
Ковбаски сирокочені «Паппероні» вищого гатунку (ДСТУ 4427:2005)	340	63	540	21,222	561,222

Джерело: розраховано автором

2.2.2 Розрахунок енергетичної цінності ковбасок сировокопчених «Паппероні» вищого гатунку

Визначення енергетичної цінності 100 г сировокопчених ковбасок типу «Паппероні» вищого гатунку виконується з урахуванням внеску кожного компонента рецептури. Згідно з прийнятим складом, у 100 г готового продукту входить 70 г нежирної знежированої свинини та 30 г хребтового сала. Показники харчової та енергетичної цінності окремих інгредієнтів, що використовуються при виробництві сировокопчених ковбасок «Паппероні», систематизовано та подано в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Енергетична цінність інгредієнтів ковбасок сировокопчених «Паппероні» вищого гатунку

Назва інгредієнта	Вміст у 100 г інгредієнта, г		
	білків <i>B</i>	жирів <i>Ж</i>	вуглеводів <i>B</i>
Свинина знежирована нежирна	19,0	7,0	0,0
Сало хребтове	0,2	99,5	0,0

Джерело: укладено автором з використанням даних [26]

Енергетична цінність для 100 г ковбасок сировокопчених «Паппероні» вищого гатунку визначається для кожної складової рецептури. Розрахунок теоретичної калорійності E_m проводиться за формулою:

$$E_m = \kappa_b \cdot B + \kappa_{ж} \cdot Ж + \kappa_v \cdot B + \kappa_k \cdot K \quad (2.6)$$

де $\kappa_b, \kappa_{ж}, \kappa_v, \kappa_k$ – калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та кислот, л (або Дж);

$B, Ж, B, K$ – відсотковий (або масовий) вміст, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та кислот у 100 г вареної ковбаси, %.

У 70,0 г свинини знежированої нежирної міститься:

- білків: $B = B \cdot 70,0 / 100 = 19,0 \cdot 70,0 / 100 = 13,30$ г;
- жирів: $Ж = Ж \cdot 70,0 / 100 = 7,0 \cdot 70,0 / 100 = 4,90$ г;

- вуглеводів: $B = B \cdot 70,0 / 100 = 0,0 \cdot 70,0 / 100 = 0,0$ г.

Теоретична калорійність 70.0 г свинини знежилованої нежирної дорівнює

- білків: $E_{m.б.} = \kappa_{б.} \cdot B = 4 \cdot 13,30 = 53,20$ ккал;

- жирів: $E_{m.ж.} = \kappa_{ж.} \cdot Ж = 9 \cdot 4,90 = 44,10$ ккал;

- вуглеводів: $E_{m.в.} = \kappa_{в.} \cdot B = 3,75 \cdot 0,0 = 0,0$ ккал.

$$E_m = 53,20 + 44,10 + 0,0 = 97,30 \text{ ккал.}$$

У 30,0 г сала хребтового міститься:

- білків: $B = B \cdot 30,0 / 100 = 0,2 \cdot 30,0 / 100 = 6,00$ г;

- жирів: $Ж = Ж \cdot 30,0 / 100 = 99,5 \cdot 30,0 / 100 = 29,85$ г;

- вуглеводів: $B = B \cdot 30,0 / 100 = 0,0 \cdot 30,0 / 100 = 0,0$ г.

Теоретична калорійність 30.0 г сала хребтового становить:

- білків: $E_{m.б.} = \kappa_{б.} \cdot B = 4 \cdot 6,00 = 24,00$ ккал;

- жирів: $E_{m.ж.} = \kappa_{ж.} \cdot Ж = 9 \cdot 29,85 = 268,65$ ккал;

- вуглеводів: $E_{m.в.} = \kappa_{в.} \cdot B = 3,75 \cdot 0,0 = 0,0$ ккал.

$$E_m = 24,00 + 268,65 + 0,0 = 292,65 \text{ ккал.}$$

Теоретична калорійність 100 г ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку:

$$E_m = 97,30 + 292,65 = 389,95 \text{ ккал.}$$

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні»

Технологічний процес виробництва ковбасок сирокочених передбачає застосування цілісного комплексу обладнання, призначеного для приймання, охолодження, оброблення, зберігання та переміщення сировини на всіх етапах виробництва. Машинно-апаратурна схема виготовлення сирокочених ковбасок «Паппероні» сформована на базі технологічної схеми виробництва ковбасок сирокочених та наведена на рисунку 2.2. У зазначеній схемі

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Наступним етапом є тонке подрібнення на кутері 10 з одночасним внесенням рецептурних компонентів та отриманням однорідного фаршу. Підготовлена фаршева маса за допомогою підлогового візка 3 подається до шприцювального апарата 11, де здійснюється наповнення оболонки. Сформовані батони направляються на стіл для в'язання 12, після чого їх навішують на рами 13 та розміщують у камері осаджування 14.

Після завершення осаджування ковбасні вироби переміщуються до камери копчення 17, де проходять термообробку димом. Надалі продукція піддається сушінню в камері 18, а на завершальному етапі направляється до камери зберігання 19, звідки здійснюється її подальша реалізація.

2.4 Вибір технологічного обладнання для виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні»

Для проєктованого цеху з виробництва сирокочених ковбасок типу «Паппероні» передбачається підбір сучасного технологічного обладнання, яке максимально відповідає вимогам ефективності та надійності. Основними критеріями вибору є продуктивність машин, рівень механізації виробничих операцій, зручність і безпечність експлуатації, можливість тривалої безперервної роботи, раціональне використання виробничих потужностей, забезпечення стабільної якості готової продукції, мінімізація втрат і відходів, а також компактність конструкції та якість матеріалів виготовлення вузлів і деталей [27].

Розрахунок необхідної продуктивності обладнання здійснюється на основі матеріального балансу та продуктового розрахунку, при цьому параметри машин повинні бути максимально узгоджені з обсягами сировини, що надходить на перероблення протягом зміни.

У процесі удосконалення технологічної лінії виробництва ковбасок «Паппероні» доцільно передбачати встановлення комплектних ліній, у тому

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

числі обладнання зарубіжного виробництва, за умови його економічної доцільності та доступності. Перевага надається агрегатам безперервної дії, які характеризуються простою конструкцією, невеликими габаритами та зниженими витратами енергоресурсів (електроенергії, пари, води).

Підбір обладнання здійснюється відповідно до прийнятої апаратурно-технологічної схеми виготовлення сирокочених ковбасок, з орієнтацією на оптимізацію кількості одиниць устаткування у виробничому приміщенні без зниження ефективності процесу.

Для організації процесів обвалювання та жилювання м'ясної сировини визначається довжина виробничого столу за розрахунковою залежністю:

$$L = 2,5 + \frac{n_1 \cdot 1,5}{2} + \frac{n_2 \cdot 1,25}{2} \quad (2.7)$$

де L – довжина столу, м;

n_1 – кількість працівників, що виконують обвалювання, чол.;

n_2 – кількість жилювальників, чол.;

2,5 – додатковий резерв довжини для розділення напівтуш, м;

1,5 – нормативна відстань між робочими місцями для обвалювальників, м;

1,25 – нормативна відстань між робочими місцями для жилювальників, м.

Кількість обладнання безперервної дії, необхідного для виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні», визначається за формулою:

$$N = \frac{A}{Q \cdot T} \quad (2.8)$$

де N – кількість одиниць обладнання, шт.;

A – маса сировини, що переробляється за зміну, кг;

Q – годинна продуктивність машини, кг/год;

T – тривалість робочої зміни, год.

Для обладнання періодичної дії кількість одиниць розраховується за залежністю:

$$N = \frac{A \cdot t}{q \cdot T} \quad (2.9)$$

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

де t – тривалість одного виробничого циклу, год;

q – коефіцієнт завантаження обладнання.

На підставі розробленої вище машинно-апаратної схеми здійснюється остаточний вибір і комплектування технологічного обладнання, що забезпечує ефективність, безперервність та стабільність виробничого процесу. Кількість необхідного обладнання для виробництва ковбасок сирокочених типу «Паппероні» наведено в таблиці Б.1.

2.5 Висновки до розділу 2

1. У другому розділі бакалаврської кваліфікаційної роботи детально охарактеризовано технологічний процес виготовлення сирокочених ковбасок типу «Паппероні». Сформовано раціональну технологічну схему виробництва, яка забезпечує повне та ефективне використання м'ясної сировини і сприяє отриманню продукції стабільно високої якості.

2. Проведено аналіз виробничої програми та визначено необхідні обсяги основних і допоміжних інгредієнтів для виготовлення 340 кг готової продукції за одну зміну. На основі розрахунків встановлено потребу в сировині, а також оцінено прогнозовані виробничі витрати, що дозволяє обґрунтувати доцільність виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні».

3. Розроблено машинно-апаратну схему технологічного процесу, яка відображає послідовність виконання операцій і використання обладнання на кожному етапі виробництва – від підготовки сировини до сушіння та дозрівання продукції. Відповідно до цієї схеми здійснено підбір оптимального комплексу технологічного обладнання з урахуванням добової продуктивності цеху.

4. Обґрунтований вибір обладнання забезпечує узгоджену роботу всіх технологічних ланок, безперервність виробничого процесу та досягнення заданих обсягів випуску сирокочених ковбасок «Паппероні» при збереженні високих показників якості готового продукту.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху

Виробничий цех з виготовлення сирокочених ковбасок «Паппероні» передбачає чітко структуровану систему основних, складських і допоміжних приміщень, що забезпечують безперервність технологічного процесу та дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

До складу основних виробничих приміщень входять:

- виробнича лабораторія для контролю якості сировини і готової продукції;
- апаратурне відділення, де здійснюється підготовка та обробка фаршу;
- мийне відділення для санітарної обробки інвентарю і тари;
- камери осадження та попереднього охолодження ковбасок;
- камери копчення;
- камери сушіння і дозрівання продукції.

Складська група приміщень включає:

- склад м'ясної сировини;
- холодильні камери для зберігання охолодженої та замороженої сировини;
- склад допоміжних матеріалів (сіль, спеції, добавки);
- склад пакувальних матеріалів;
- холодильні камери для зберігання готових сирокочених ковбасок «Паппероні».

До допоміжних приміщень належать електрощитова, вентиляційні камери, а також побутові приміщення для персоналу (роздягальні, душові, санвузли), що забезпечують належні умови праці.

Площі виробничих приміщень визначаються на основі габаритів технологічного обладнання з урахуванням додаткових коефіцієнтів на

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

допоміжне устаткування, зон обслуговування, проходів, проїздів і нормативних відстаней до конструктивних елементів будівлі. При цьому також враховуються тривалість технологічних операцій, нормативи площі на одиницю обладнання та санітарні вимоги щодо площі на одного працівника [28].

Площа камер для розморожування та накопичення м'ясної сировини визначається за формулою:

$$F = \frac{1,2 \cdot Q_c \cdot (n+1) \cdot t}{q} \quad (3.1)$$

де F – площа камер, м²;

Q_c – добова кількість м'яса на кістках, що надходить до сировинного відділення, кг/зміну;

n – кількість змін роботи;

t – тривалість зберігання в камері м'яса або розморожування, діб;

q – нормативне навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м² (200 кг/м²);

1,2 – коефіцієнт запасу площі для зачистки туш.

$$F = \frac{1,2 \cdot 725 \cdot (1+1) \cdot 2,5}{200} = 22 \text{ м}^2$$

Для виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» важливим є розрахунок площі для соління та дозрівання м'яса. Площа відділення соління включає як розміщення обладнання, так і зони витримки сировини. Орієнтовно на кожну одиницю обладнання (вовчок, кутер) передбачається близько 18 м² виробничої площі.

Площа для дозрівання м'яса в посолі визначається за формулою:

$$F_3 = n \sum_{i=1}^k \frac{Q_c \cdot t_i}{q_i} \quad (3.2)$$

де n – кількість змін за добу;

Q_c – маса сировини за зміну, кг/зміну;

t_i – тривалість витримки м'яса в засолі, діб (1-3 доби залежно від ступеня подрібнення);

q_i – норматив навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м².

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Відділення для приготування розсолу проектується відповідно до потужності виробництва і, як правило, знаходиться в межах 36-72 м³.

Площа приміщення для миття тари приймається у діапазоні 18-36 м².

Площа шприцювального (наповнювального) відділення визначається з урахуванням кількості та типу обладнання і норм його обслуговування. Зокрема, для вовчків, кутерів середньої місткості та шпигорізок передбачається близько 18 м² на одиницю, тоді як для більш потужних кутерів – до 36 м². Для одного шприца разом із робочим місцем для навішування ковбасок і розміщення рам необхідно 54-72 м² [28].

Загальна площа відділення для формування (наповнення оболонок) сирокочених ковбасок «Паппероні» визначається як сума площ, необхідних для встановлення всього обладнання та забезпечення належних умов його експлуатації. У розрахунковому прикладі вона становить:

$$F = 36 + 18 + 18 + 18 + 54 = 144 \text{ м}^2.$$

Площа сушильної камери для ковбасок «Паппероні» розраховується з урахуванням продуктивності лінії та тривалості процесу сушіння, який зазвичай триває від 2 до 5 діб. При цьому максимальне навантаження на 1 м² площі підлоги приймається на рівні 300 кг. Розрахунок здійснюється за формулою:

$$F_c = \frac{1,2 \cdot n \cdot \left(\sum_{i=1}^k Q_c \cdot t_i \right)}{q} \quad (3.3)$$

де Q_c – маса продукції, що надходить на сушіння протягом зміни у відділення, кг/зміну;

n – кількість змін роботи;

t_i – тривалість сушіння, діб;

q – нормативне навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м² (300 м²);

1,2 – коефіцієнт, який враховує додаткові площі для проходів і проїздів.

З урахуванням зазначеного коефіцієнта розрахунок площі сушильної камери має вигляд:

$$1,2 \cdot 562 \cdot 5 / 300 = 11,3 \text{ м}^2.$$

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Отже, мінімально необхідна площа камери сушіння становить 11,3 м². Для уніфікації планувальних рішень та забезпечення технологічної зручності площі інших камер (осадження, охолодження, копчення), а також складських приміщень для пакувальних матеріалів приймаються на аналогічному або кратному рівні.

На основі проведених розрахунків і з урахуванням вимог до виробництва сировокопчених ковбасок «Паппероні» приймаються такі площі приміщень цеху:

- лабораторія – F = 34,5 м²;
- апаратурне відділення – F = 277,3 м²;
- мийне відділення (для санітарної обробки візків і рам) – F = 36,0 м²;
- камера розморожування сировини – F = 34,5 м²;
- камера осадження – F = 34,5 м²;
- камера охолодження – F = 34,5 м²;
- камера копчення – F = 34,5 м²;
- камера сушіння і дозрівання – F = 34,5 м²;
- склад м'ясної сировини – F = 34,5 м²;
- склад допоміжних матеріалів – F = 34,5 м²;
- склад пакувальних матеріалів – F = 34,5 м²;
- холодильна камера для сировини – F = 69,0 м²;
- холодильна камера для готової продукції – F = 34,5 м²;
- електрощитова – F = 24,6 м²;
- побутові приміщення – F = 69,0 м²;
- душові – F = 18,3 м²;
- санітарні вузли – F = 16,2 м².

Таким чином, прийняті площі приміщень забезпечують ефективно розміщення технологічного обладнання, логічну послідовність виробничих процесів та відповідність санітарно-гігієнічним вимогам при виготовленні сировокопчених ковбасок «Паппероні».

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

3.2 Розроблення плану цеху виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні» з розташування технологічного обладнання

Під час розроблення плану розміщення обладнання в цеху з виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» особлива увага приділяється раціональному використанню виробничих площ і забезпеченню безперервності технологічного процесу. Усе технологічне обладнання розташовується за функціональними зонами відповідно до послідовності операцій, що забезпечує прямопоточковий рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції без зустрічних потоків.

Проектування плану розміщення обладнання в апаратурному відділенні є комплексним інженерним завданням, яке враховує оптимізацію технологічних операцій, ефективну організацію праці персоналу, економічну доцільність, вимоги охорони праці та техніки безпеки, рівень механізації й автоматизації процесів, а також доцільний вибір транспортних засобів. Важливим є дотримання нормативних відстаней між машинами та апаратами, що забезпечує зручність обслуговування і відповідає вимогам промислової естетики. Базою для розроблення такого плану є деталізований компоновальний кресленик цеху або його масштабована копія.

На план розміщення обладнання переносяться координатні осі будівлі з повним збереженням прийнятих позначень. Технологічне устаткування розташовується таким чином, щоб мінімізувати довжину переміщення сировини – від приймання м'ясної сировини до отримання готових сирокочених ковбасок «Паппероні».

Для транспортування сировини, напівфабрикатів і готової продукції між окремими ділянками передбачено використання внутрішньоцехового транспорту (електрокарів, візків, навантажувачів). Ширина проїздів між обладнанням приймається в межах 2,5-3,0 м, що забезпечує безпечне та безперешкодне переміщення транспорту. У холодильних камерах і складських

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

приміщеннях додатково передбачаються маневрові зони шириною не менше 2,0 м для зручності обробки вантажів.

При встановленні обладнання враховуються не лише технічні параметри, а й ергономічні вимоги до його обслуговування, що сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню виробничих ризиків та забезпеченню стабільної якості продукції.

На плані розміщення обладнання в апаратурному відділенні цеху з виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» застосовуються умовні графічні позначення, що дозволяють повно та наочно відобразити всі конструктивні й функціональні елементи виробничого простору. Зокрема, на кресленні відображаються зовнішні та внутрішні стіни, перегородки, колони, дверні прорізи, коридори, а також межі цеху, окремих виробничих ділянок і робочих зон.

Особливу увагу приділено розміщенню технологічного обладнання відповідно до послідовності виробничого процесу виготовлення ковбасок «Паппероні», а також передбачено резервні площі для можливого розширення або модернізації виробництва. Крім того, на плані відображаються допоміжні, побутові та адміністративні приміщення, необхідні для забезпечення належних умов праці персоналу.

Важливим елементом є позначення транспортних шляхів – проїздів і проходів, які забезпечують доступ до обладнання, зручність його обслуговування та безперервність технологічного процесу. Також на схемі відображаються інженерні комунікації: системи підведення електроенергії, води, пари, а також інших рідких і газоподібних середовищ, що використовуються у виробництві.

Невід'ємною складовою креслення є експлікація обладнання, в якій для кожної одиниці зазначається позиційний номер, марка або тип машини та кількість встановлених одиниць. Це дозволяє чітко ідентифікувати обладнання, спрощує його облік, технічне обслуговування та експлуатацію.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

При компоюванні також враховуються вимоги до освітлення виробничих приміщень: обладнання значної висоти не рекомендується розміщувати поблизу зовнішніх стін або вікон, оскільки це може призводити до затінення робочих зон і погіршення умов праці.

3.3 Висновки до розділу 3

1. У третьому розділі бакалаврської кваліфікаційної роботи виконано обґрунтований розрахунок площ апаратурного відділення цеху з виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні». Визначення площ здійснено на основі габаритних характеристик технологічного обладнання, що входить до складу виробничої лінії, з урахуванням вимог до його раціонального розміщення.

2. Розроблено детальний план апаратурного відділення із нанесенням усіх одиниць технологічного обладнання відповідно до послідовності виробничого процесу. При цьому враховано нормативні відстані між машинами та апаратами, необхідні для безпечного обслуговування, а також забезпечення вільного доступу до основних вузлів обладнання.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

У процесі виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» здійснюється безперервний контроль якості сировини, дотримання температурних режимів і технологічних параметрів на всіх стадіях виробництва. Особлива увага приділяється відповідності рецептури, санітарним умовам та стабільності технологічного процесу.

Для виготовлення продукції використовується виключно сировина, придатна для харчових цілей, що підтверджується супровідною документацією ветеринарно-санітарної служби. При прийманні м'ясо оцінюють за органолептичними показниками – зовнішнім виглядом, кольором, запахом і консистенцією. У разі виникнення сумнівів щодо якості проводять лабораторні дослідження. Поверхневі забруднення видаляють механічним способом, за потреби – з використанням води, після чого усувають клейма та маркування.

Заморожену сировину попередньо піддають розморожуванню з обов'язковим щоденним контролем параметрів процесу.

Розділення туш, обвалювання та жилювання здійснюються відповідно до нормативних вимог у приміщеннях з температурою повітря не вище $11\pm 2^{\circ}\text{C}$ і відносною вологістю близько 70%. У разі виявлення патологічних змін тканин проводиться ветеринарна експертиза. Якість обвалювання і жилювання контролюється не менше трьох разів за зміну, з оцінкою ступеня очищення кісток, видалення сполучної тканини, жиру та правильності сортування м'яса. Підготовлену сировину одразу направляють на посол, уникаючи її накопичення.

Процес соління є визначальним для формування якості сирокочених

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

ковбасок «Паппероні». Кожну партію сировини маркують із зазначенням дати та призначення, що дозволяє контролювати тривалість витримки. Перевірка дотримання режимів здійснюється щонайменше один раз за зміну. Також контролюється температура повітря у відділенні соління.

Під час кутерування для запобігання перегріву фаршу додають лід або холодну воду у кількості 10-30% від маси сировини. Температура готового фаршу не повинна перевищувати 12-18°C. Контроль рецептури, дозування інгредієнтів, тривалості обробки та температурного режиму здійснюється 3-4 рази протягом зміни [29].

Після приготування фарш негайно направляють на шприцювання. Сформовані ковбаски навішують на рами з дотриманням відстані між виробами для забезпечення рівномірної подальшої обробки. Інтервал часу від наповнення ковбасок до початку осадження не повинен перевищувати 2 годин. Якість набивання, відповідність оболонок вимогам нормативної документації, а також правильність перев'язування батонів контролюються кілька разів за зміну.

У процесі виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» на стадіях термічної обробки здійснюється систематичний контроль температурних режимів і тривалості технологічних операцій. Під час осадження контролюють параметри мікроклімату в камерах і час витримки продукції. У процесі копчення постійно відстежують температуру середовища, тривалість обробки, а також температуру всередині ковбасок для кожної виробничої партії.

На етапі охолодження контролюють температуру води під час душування та тривалість процесу, що забезпечує рівномірне зниження температури продукту. Температуру готових ковбасок після охолодження перевіряють 3-4 рази протягом зміни з метою запобігання розвитку небажаної мікрофлори.

Перед реалізацією кожну партію сирокочених ковбасок «Паппероні» піддають органолептичній оцінці відповідно до вимог ДСТУ 4427:2005. Перевіряють зовнішній вигляд виробів, стан оболонки, колір і структуру на зрізі, запах, смак, консистенцію та соковитість.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Готову продукцію пакують у чисту, суху тару – дерев'яну, картонну, полімерну або металеву. Поворотна тара перед використанням проходить обов'язкову санітарну обробку. У кожен одиницю тари укладають продукцію одного найменування та однієї дати виготовлення. Маркування включає інформацію про виробника, назву продукції, дату виготовлення та нормативний документ.

Схема технохімічного контролю виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» наведена у таблиці В.1.

Окрім технохімічного контролю, у виробництві проводиться регулярний санітарно-мікробіологічний моніторинг відповідно до чинних інструкцій. Його метою є оцінка санітарного стану виробництва, якості сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції, а також своєчасне виявлення потенційних джерел мікробіологічного забруднення.

Мікробіологічний контроль охоплює:

- перевірку санітарного стану обладнання, інвентарю, тари та спецодягу;
- контроль чистоти рук персоналу;
- аналіз якості повітря у виробничих приміщеннях і води, що використовується у процесі;
- дослідження допоміжних матеріалів.

Зокрема, при контролі спецій визначають загальну кількість мікроорганізмів, наявність спор аеробних і анаеробних бактерій, пліснявих грибів та бактерій групи кишкової палички. Для кухонної солі оцінюють загальну мікробну забрудненість, вміст галофільних мікроорганізмів, споруутворюючих бактерій та показники санітарної безпеки [30].

Оболонки, що використовуються у виробництві сирокочених ковбасок «Паппероні», виконують важливі функції формування виробу, захисту від зовнішніх забруднень і зменшення втрат маси під час технологічної обробки. Залежно від походження їх поділяють на натуральні (кишкові) та штучні.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Штучні оболонки, які використовуються при виробництві сиркопчених ковбасок «Паппероні» мають відповідати встановленим калібрам, характеризуватися достатньою міцністю, еластичністю та стабільністю під час наповнення і подальшої обробки. Усі види оболонок підлягають мікробіологічному контролю, що включає визначення загальної кількості мікроорганізмів, наявності бактерій групи кишкової палички, пліснявих грибів і дріжджів.

Контроль ефективності миття та дезінфекції обладнання, інвентарю, тари, спецодягу і рук персоналу здійснюється шляхом мікробіологічного дослідження змивів не рідше одного разу на 15 діб. При цьому визначають загальне мікробне число, титр кишкової палички, наявність бактерій роду *Proteus*, сальмонел та інших патогенних мікроорганізмів. Відбір змивів проводиться після санітарної обробки перед початком роботи, а у відділеннях термічної обробки та готової продукції – безпосередньо під час виробничого процесу.

На поверхнях обладнання, інвентарю, рук персоналу та спецодягу не допускається наявність патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів, зокрема сальмонел. Загальна кількість сапрофітної мікрофлори не повинна перевищувати 300 клітин на 1 см² поверхні. У разі виявлення небажаної мікрофлори проводять повторне ретельне миття та дезінфекцію з подальшим контрольним аналізом.

Санітарний стан повітря у виробничих приміщеннях оцінюють за показником загального бактеріального обсіменіння. У холодильних камерах додатково контролюють наявність пліснявих грибів. Дослідження проводять перед завантаженням сировини та періодично (не рідше одного разу на квартал) у процесі зберігання продукції. Оцінювання здійснюється за кількістю колоній, що вирости на живильному середовищі: добрим вважається стан, коли кількість колоній пліснявих грибів не перевищує 10 на 100 см² поверхні. Наявність грибів родів *Aspergillus* та *Penicillium* не допускається [30].

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Таким чином, мікробіологічний контроль у виробництві сировокопчених ковбасок «Паппероні» охоплює всі ключові елементи технологічного процесу та є важливим інструментом забезпечення безпечності й стабільної якості продукції.

Таблиця 4.1 – Карта мікробіологічного контролю виробництва сировокопчених ковбасок «Паппероні»

Об'єкт контролю	КМАФАнМ, КУО, не більше	БГКП	Плісняві гриби, КУО, не більше	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Обладнання та інвентар, трубопроводи	300 на 1 см ² поверхні	відсутність на 100 см ² поверхні, в 1 см ³ води для промивання	–	один раз у місяць
Тара	–	–	відсутність на 100 см ² внутрішньої поверхні	два рази у місяць перед початком роботи
Руки працівників, які зайняті на ручних операціях	–	відсутність в усій рідині для змивання	–	два рази у місяць перед початком роботи
Вода для технологічних операцій	100 в 1 см ³	не більше 3 в 1 дм ³	–	один раз у місяць
Повітря	200 на чашці після 20 хв. експозиції	–	20 на чашці після 20 хв. експозиції	один раз у місяць
Стіни у виробничих приміщеннях	–	–	відсутність на 100 см ² поверхні	один раз у місяць

Джерело: укладено автором з використанням даних [30]

Оцінювання якості сировокопчених ковбасок «Паппероні» базується на комплексному аналізі органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників, що дозволяє об'єктивно визначити відповідність продукції встановленим нормативним вимогам.

У процесі контролю якості зовнішньому огляду підлягає не менше 10%

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

продукції від кожної виробничої партії. Партією вважається продукція одного найменування, виготовлена в межах однієї дати. Із відібраних одиниць формують середню пробу: для органолептичної оцінки – масою 800-1000 г, для фізико-хімічних досліджень – 400-500 г.

Органолептичні показники сировокопчених ковбасок «Паппероні» повинні відповідати вимогам ДСТУ 4427:2005 [13].

4.2 Контроль якості та безпечності ковбасок сировокопчених «Паппероні» відповідно до вимог НАССР

Застосування принципів НАССР передбачає системний аналіз біологічних, хімічних і фізичних небезпек, які можуть виникати під час виробництва м'ясопродуктів. На основі цього аналізу визначаються ключові етапи технологічного процесу, де контроль є критично важливим для забезпечення безпечності продукції.

Встановлення критичних контрольних точок та організація їх постійного моніторингу дозволяє своєчасно виявляти відхилення від встановлених параметрів і оперативно впроваджувати коригувальні заходи. Це забезпечує стабільну якість, безпечність продукції та відповідність сировокопчених ковбасок «Паппероні» чинним нормативним вимогам.

Відповідно до вимог ДСТУ ISO 22000:2007 небезпечний чинник харчового продукту визначається як біологічний, хімічний або фізичний агент, а також певний стан продукту, що може потенційно спричинити шкоду здоров'ю споживача [31].

Аналіз небезпечних чинників є одним із ключових елементів системи управління безпечністю харчових продуктів, зокрема при виробництві сировокопчених ковбасок «Паппероні».

До основних груп небезпечних чинників відносять:

- біологічні (Б) – пов'язані з розвитком мікроорганізмів, що можуть

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

викликати псування продукції або становити загрозу для здоров'я людини (патогенні бактерії, плісняві гриби, дріжджі);

- фізико-хімічні фактори – умови середовища, що впливають на розвиток мікрофлори та стабільність продукту (температура, рівень кислотності, вологість);

- фізичні (Ф) – сторонні механічні домішки (металеві частинки, уламки кісток, сторонні вclusions);

- хімічні (Х) – небезпечні речовини, що можуть потрапити до продукту (токсичні елементи, залишки пестицидів, антибіотиків, мийних засобів, радіонукліди тощо) [32].

Комплексний аналіз цих чинників дозволяє визначити критичні контрольні точки (ККТ), встановити допустимі межі та впровадити ефективні заходи попередження і контролю. Небезпечні чинники при виробництві ковбасок сировокопчених «Паппероні» наведені у таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Небезпечні чинники при виробництві ковбасок сировокопчених «Паппероні» вищого гатунку

Найменування операції	Небезпечний чинник	Контрольовані показники	Заходи керування
1	2	3	4
Вхідний контроль (приймання сировини)	Б Ф Х	Мікробіологічні показники, температура м'яса, кислотність, сторонні домішки, радіонукліди, антибіотики, токсичні елементи	перевірка супровідних документів; – контроль санітарного стану транспортних засобів; – контроль за Т м'яса, його рН, – визначення ступеня свіжості м'яса; – мікробіологічні дослідження (визначення загального мікробного числа, виявлення патогенних мікроорганізмів); – фізико-хімічні дослідження; – визначення вмісту радіонуклідів, антибіотиків, токсичних елементів

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4
Обвалювання, жилювання	Б Ф Х	Сторонні домішки, температура, мікробіологічні критерії	контроль санітарно-гігієнічного стану приміщення, обладнання, робочого інструменту (мийка та дезінфекція); – контроль виконання обвалки і жилювання м'яса; – дотримання умов навколишнього середовища (Т, вологість, швидкість руху повітряних потоків)
Подрібнення м'ясної сировини	Б Ф Х	Температура, мікробіологічні критерії	контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання, робочого інструменту (мийка та дезінфекція); – мікробіологічне дослідження сировини; – дотримання умов навколишнього середовища (Т, вологість, швидкість руху повітряних потоків)
Підготовка суміші для посолу	Б Ф Х	Сторонні домішки, токсичні елементи, температура, вологість	контроль санітарно-гігієнічного стану приміщення, обладнання, робочого інструменту (мийка та дезінфекція); – вхідний контроль додаткової сировини; – дослідження фізико-хімічних показників сировини; – дотримання умов навколишнього середовища (Т, вологість, швидкість руху повітряних потоків)
Стадія посолу шматочків м'яса (ККТ 1)	Б Ф Х	Температура, кислотність, час посолу, концентрація розсолу, сторонні домішки	дотримання рецептури та технології; – регулювання співвідношення «м'ясо: розсіл» у співвідношенні 3:1; – дотримання всіх санітарно гігієнічних правил; посилений систематичний контроль даних параметрів навколишнього середовища (Т, вологість); – контроль масової частки кухонної солі в продукті та розсолі; – контроль масової частки нітриту натрію в розсолі; – додержання термінів використання суміші для посолу

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4
Коптіння або дозрівання (ККТ 3)	Б Ф Х	Температура, тривалість, відносна вологість повітря, мікробіологічні показники	контроль санітарно-гігієнічного стану приміщення, обладнання, робочого інструменту (мийка та дезінфекція); – систематичний контроль за умовами навколишнього середовища (Т, вологість, швидкість руху повітряних потоків) і тривалістю процесу; – дотримання технології; – контроль досягнення стандартної вологості продукту 28–38 %
Охолодження (ККТ 4)	Б Ф Х	Температура, тривалість, відносна вологість повітря, мікробіологічні показники	контроль санітарно-гігієнічного стану приміщення, обладнання, робочого інструменту (мийка та дезінфекція); – систематичний контроль за умовами навколишнього середовища (Т, вологість, швидкість руху повітряних потоків) і тривалістю процесу
Пакування готової продукції (ККТ 5)	Б Ф Х	Мікробіологічні показники, температура	санітарний контроль приміщень і транспортних засобів; – дотримання правил транспортування і зберігання; – контроль температури в товщі батону (від 0 до 12 °С); – дотримання температурно-вологісного режиму; – безпека пакувальних матеріалів (санітарно-гігієнічні характеристики, токсичні елементи); – суворий контроль обладнання (працездатність, ветеринарно-санітарні правила, герметичність пакування)

Джерело: укладено автором з використанням даних [31]

На основі аналізу небезпечних чинників у технологічному процесі виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» визначено п'ять ключових критичних контрольних точок (ККТ), які потребують постійного моніторингу:

- ККТ 1 – стадія посолу м'ясної сировини;
- ККТ 2 – вирівнювання концентрації посолочної суміші у товщі м'яса;
- ККТ 3 – сушіння та дозрівання (ферментація) ковбасок;
- ККТ 4 – охолодження готової продукції;
- ККТ 5 – пакування сирокочених ковбасок.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Кожен із зазначених етапів є критично важливим з точки зору мікробіологічної безпеки продукції. Порушення встановлених параметрів (температури, вологості, тривалості процесу, концентрації солі тощо) на будь-якій із ККТ – як окремо, так і в сукупності – може призвести до інтенсивного розвитку небажаної мікрофлори.

Перевищення допустимого рівня мікробного обсіменіння негативно впливає на якість продукції, спричиняє її псування, скорочує термін зберігання та може становити загрозу для здоров'я споживачів, викликаючи харчові отруєння та інфекції. Це надає процесу контролю ККТ не лише технологічного, але й важливого санітарно-епідеміологічного значення.

4.3 Висновки до розділу 4

1. У четвертому розділі бакалаврської кваліфікаційної роботи детально охарактеризовано систему технохімічного та мікробіологічного контролю при виробництві сиркопчених ковбасок «Паппероні», а також визначено основні умови ефективної організації цих процесів. Розглянуто ключові етапи технохімічного контролю, які охоплюють оцінювання якості сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції. Особливу увагу приділено контролю параметрів технологічного процесу на кожній стадії виробництва – від підготовки м'ясної сировини до коптіння, дозрівання та зберігання готових ковбасок «Паппероні».

2. У роботі також представлено структуровану схему мікробіологічного контролю, яка спрямована на своєчасне виявлення та запобігання мікробіологічним ризикам у виробництві. Зазначена система контролю гарантує належний рівень якості та безпечності харчової продукції відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001:2009.

3. Обґрунтовано доцільність впровадження принципів системи HACCP як ефективного інструменту управління безпечністю харчової продукції при

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

виробництві сиркопчених ковбасок «Паппероні». У результаті аналізу технологічної схеми виробництва визначено можливі небезпечні чинники (біологічні, хімічні та фізичні), що можуть впливати на якість і безпечність продукції. На цій основі встановлено критичні контрольні точки (ККТ), для яких визначено контрольовані параметри (температура, вологість, тривалість процесів, концентрація солі тощо) та допустимі межі їх регулювання.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні»

Екологізація виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» реалізується через впровадження ресурсозберігаючих технологій та сучасних екологічних рішень, спрямованих на зниження негативного впливу на довкілля. До основних напрямів належать раціональне використання природних ресурсів (економія сировини, енергії, води), впровадження маловідходних і безвідходних технологій, використання відновлюваних джерел енергії, а також комплексна переробка відходів виробництва [33].

Одним із ключових шляхів екологізації є удосконалення технології виробництва. Це передбачає впровадження систем очищення викидів, обробку та повторне використання стічних вод, а також утилізацію побічних продуктів із перетворенням їх у вторинну сировину. Такий підхід дозволяє мінімізувати обсяги відходів і зменшити екологічне навантаження на навколишнє середовище.

У процесі виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» одним із ключових екологічних аспектів є утворення стічних вод, що характерно для всієї м'ясопереробної галузі. Основними чинниками впливу на довкілля виступають значне споживання води, висока концентрація забруднювальних речовин у стоках та енергоємність виробництва. Додатковими проблемами можуть бути шум, утворення твердих відходів і неприємні запахи.

Найбільші обсяги води використовуються для миття сировини, обладнання та виробничих приміщень. У результаті утворюються стічні води, які містять значну кількість органічних речовин, жирів, сполук азоту та фосфору, а також солей (зокрема натрію). На підприємствах, розташованих у міських умовах, такі стоки зазвичай відводяться до централізованої каналізації. У сільській місцевості вони часто підлягають локальному

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

очищенню з подальшим скиданням у ґрунт.

Недостатньо очищені стічні води можуть спричиняти негативний вплив на навколишнє середовище. Зокрема, підвищений вміст солей призводить до засолення ґрунтів і погіршення їх структури, а сполуки азоту та фосфору можуть проникати у ґрунтові води, викликаючи їх забруднення. Скидання неочищених або недостатньо очищених стоків у водойми є небажаним, оскільки висока концентрація органічних речовин спричиняє зниження вмісту розчиненого кисню та погіршення якості водного середовища.

Забруднення атмосферного повітря на м'ясопереробних підприємствах пов'язане переважно з процесами енергозабезпечення. Під час роботи котлів, що генерують пару для технологічних операцій, утворюються викиди оксидів азоту, сірки та твердих частинок. Окрім цього, суттєвою проблемою є утворення неприємних запахів, які виникають у разі неналежного поводження з відходами та стічними водами. Порушення роботи очисних споруд або перевантаження систем можуть призводити до виділення сірководню та інших газів із різким запахом.

Окрему екологічну загрозу становить використання застарілих холодильних систем із застосуванням хлорфторвуглеців (ХФУ). У разі витоків ці речовини потрапляють в атмосферу та сприяють руйнуванню озонового шару. Тому сучасні підприємства повинні переходити на екологічно безпечні холодоагенти, зокрема аміачні або інші альтернативні системи з мінімальним впливом на довкілля.

Таким чином, ефективне управління водними ресурсами, впровадження сучасних очисних технологій, контроль викидів і модернізація холодильного обладнання є необхідними умовами зменшення екологічного навантаження при виробництві сировокопчених ковбасок «Паппероні».

Модернізація виробництва повинна здійснюватися на основі системного екологічного підходу, який передбачає комплексну оцінку еколого-економічних показників на всіх етапах виробничого циклу. У результаті

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

формується удосконалена модель виробництва з підвищеною ефективністю використання ресурсів та зниженим впливом на довкілля.

Екологізація виробництва ковбасок сирокочених «Паппероні» відповідає Цілям сталого розвитку України, які реалізуються відповідно до міжнародної програми Організація Об'єднаних Націй. Найбільш актуальними для м'ясопереробної галузі є такі цілі:

- Ціль 2. Подолання голоду, розвиток сільського господарства – забезпечення населення якісними продуктами харчування;
- Ціль 3. Міцне здоров'я і благополуччя – виробництво безпечної та високоякісної продукції;
- Ціль 6. Чиста вода та належні санітарні умови – ефективне використання водних ресурсів та очищення стічних вод;
- Ціль 7. Доступна та чиста енергія – впровадження енергоощадних технологій і обладнання;
- Ціль 8. Гідна праця та економічне зростання – створення безпечних умов праці та розвиток харчової промисловості;
- Ціль 9. Промисловість, інновації та інфраструктура – модернізація виробничих процесів і використання інноваційних технологій;
- Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво – мінімізація виробничих відходів та раціональне використання ресурсів;
- Ціль 13. Пом'якшення наслідків зміни клімату – зниження енергоспоживання та скорочення негативного впливу виробництва на довкілля [34].

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Забезпечення безпечних умов праці на підприємствах з виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні» продуктивністю 340 кг за зміну є важливою складовою ефективною організації виробництва. Відповідальність за

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

розроблення та впровадження заходів з охорони праці покладається на інженерів з охорони праці, які здійснюють контроль за дотриманням безпечних методів роботи та вимог нормативної документації.

Працівники підприємства проходять обов'язкове навчання, інструктажі та перевірку знань з питань охорони праці й пожежної безпеки як під час прийняття на роботу, так і в процесі трудової діяльності. Інструктажі з пожежної безпеки проводяться одночасно з інструктажами з охорони праці та охоплюють усі виробничі підрозділи.

Для забезпечення безпеки на підприємстві розробляється і затверджується комплекс нормативної документації, зокрема:

- інструкції з охорони праці для всіх видів робіт і робочих місць;
- інструкції та заходи з пожежної безпеки для вибухо- та пожежонебезпечних зон;
- програми навчання та перевірки знань персоналу [35].

Зазначені інструкції вивчаються під час первинного та повторного інструктажу, а також у рамках пожежно-технічного мінімуму, і розміщуються безпосередньо на робочих місцях або у доступних для персоналу зонах.

Керівництво підприємства формує перелік робіт підвищеної небезпеки. Працівники, які залучені до таких робіт, проходять спеціальне навчання та щорічну перевірку знань відповідних нормативно-правових актів. До виконання основних технологічних операцій допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли медичний огляд, вступний інструктаж, навчання з охорони праці та пожежної безпеки, а також отримали відповідні посвідчення [36].

Відповідно до чинного законодавства, працівники зобов'язані проходити повторний інструктаж з охорони праці не рідше одного разу на три місяці для робіт підвищеної небезпеки, а для інших видів робіт – не рідше одного разу на шість місяців.

Таким чином, системний підхід до організації охорони праці, регулярно

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

навчання персоналу та чітке дотримання інструкцій є запорукою безпечної роботи підприємства з виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні».

5.3 Висновки до розділу 5

1. У роботі розглянуто питання екологізації виробництва сирокочених ковбасок «Паппероні», зокрема визначено основні джерела негативного впливу на навколишнє середовище, що виникають у процесі функціонування виробничого цеху. Обґрунтовано необхідність впровадження ресурсозберігаючих технологій, сучасних очисних систем та комплексної переробки відходів.

2. У роботі висвітлено основні аспекти організації охорони праці на м'ясопереробному підприємстві. Описано вимоги до функціонування служби охорони праці, порядок розроблення та впровадження інструкцій, правил і нормативних документів, що регламентують безпечні умови праці.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У кваліфікаційній роботі виконано проєктування цеху з виробництва сировокопчених ковбасок «Паппероні» вищого гатунку продуктивністю 340 кг/добу, що дозволяє забезпечити потреби населення чисельністю близько 15 тис. осіб у якісній м'ясній продукції.

2. Обґрунтовано вибір основної та допоміжної сировини для виробництва ковбасок «Паппероні», визначено вимоги до її якості відповідно до чинних нормативних документів, а також проаналізовано асортимент сировокопчених ковбас і їхні показники якості.

3. Розроблено технологію виготовлення сировокопчених ковбасок «Паппероні» вищого гатунку, виконано розрахунок рецептури, визначено витрати сировини та допоміжних матеріалів, складено технологічну та машинно-апаратну схеми виробництва.

4. Здійснено підбір технологічного обладнання з урахуванням необхідної продуктивності виробничої лінії та обґрунтовано його ефективне і раціональне використання у виробничому процесі.

5. Визначено площі виробничих, складських і допоміжних приміщень, розроблено план цеху з оптимальним розміщенням обладнання відповідно до нормативних вимог, технологічної послідовності та умов безпечної експлуатації.

6. Запропоновано систему технохімічного та мікробіологічного контролю якості на всіх стадіях виробництва, а також обґрунтовано впровадження принципів НАССР для забезпечення безпечності харчової продукції.

7. Опрацьовано питання екологізації виробництва та охорони праці, зокрема безпечності технологічних процесів, визначено основні джерела негативного впливу на навколишнє середовище, що виникають у процесі функціонування виробничого цеху, а також увагу приділено організації

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

навчання персоналу, проведенню інструктажів, контролю знань та створенню безпечного виробничого середовища.

8. Розроблений проєкт цеху забезпечує випуск конкурентоспроможної, якісної та безпечної продукції відповідно до нормативно-технічних вимог і передбачає раціональне використання сировинних, матеріальних та енергетичних ресурсів.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іщук С. О. Переробна промисловість регіонів України: проблеми та перспективи розвитку. Львів, 2020. С. 320-325.
2. Carballo, J. Sausages: Nutrition, Safety, Processing and Quality Improvement. *Foods*, 2021, 10(4), 890. <https://doi.org/10.3390/foods10040890>.
3. Radu C. Racovita, Catinca Secuianu, Maria D. Ciuca, and Florentina Israel-Roming. Effects of Smoking Temperature, Smoking Time, and Type of Wood Sawdust on Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Accumulation Levels in Directly Smoked Pork Sausages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2020, 68 (35), 9530-9536. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c04116>
4. Duma-Kocan, P., Rudy, M., Gil, M., & Stanisławczyk, R. The Influence of Temperature Differences in Smoking Chamber and Furnace and Smoking Time on the Quality of Medium-Ground Sausages. *Molecules*, 2020, 25(23), 5515. <https://doi.org/10.3390/molecules25235515>
5. Ресурсоефективне та чисте виробництво у м'ясній промисловості / А. Й. Клецов, К. Хюгі, Д. Хенгевосс, М. М. Масліков – К.: Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2018, - 68с.
6. Shtonda, O., Israelian, V., Antoniuk, T., Slobodyanyuk, N., & Tyshchenko, L. Efficiency of using spicy and aromatic plant ingredients in the technology of semi-smoked sausages. *Animal Science and Food Technology*, 2024, 15(2), 119-135. <https://doi.org/10.31548/animal.2.2024.119>
7. Mira Serikkyzy, Lyazzat Baybolova, Talgat Kulazhanov, Desislav Balev, Desislava Vlahova-Vangelova, Enhancing the quality and shelf life of semi-smoked sausages with sesame seed additions, *International Journal of Food Science and Technology*, Volume 59, Issue 4, April 2024, Pages 2727–2738, <https://doi.org/10.1111/ijfs.17024>
8. Shtonda, O., Kulyk, V., & Semeniuk, K. Application of beekeeping products in the technology of raw smoked sausages. *Animal Science and Food*

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Technology, 2023, 14(3), 86-98. <https://doi.org/10.31548/animal.3.2023.86>

9. Аналіз ринку м'яса в Україні. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-myasa-v-ukraine-2022-god> (дата звернення 16.02.2026).

10. Baytukenova, Sholpan, Ryspaeva, Ulzhan, Baytukenova, Saule, Kostanova, Anel, Yeraliyeva, Saule. Application of Propionibacterium and Lactobacillus Starter Cultures in Semidry Fermented and Smoked Sausage Production: Effects on Quality, Safety, and Nitrite Reduction, International Journal of Food Science, 2025, 4733962, 16 pages, 2025. <https://doi.org/10.1155/ijfo/4733962>

11. Serikkyzy, M., Jumabekova, G., Zheldybayeva, A., Matibayeva, A., Omirbay, R., Balev, D. Improving the organoleptic and structural-chemical properties of semi-smoked sausages. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 2022, 29. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.11.021> 8

12. Alsadat Mirbod, M., Hadidi, M., Huseyn, E., & Mousavi Khaneghah, A. Polycyclic aromatic hydrocarbon in smoked meat sausages: effect of smoke generation source, smoking duration, and meat content. *Food Science and Technology*, 2021, 42, e60921. <https://doi.org/10.1590/fst.60921>

13. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 27 с.

14. ДСТУ 4426:2005. М'ясо. Яловичина у відрубках. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.

15. ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. [Чинний від 2011-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 11 с.

16. ДСТУ 3143:2013. М'ясо птиці. Загальні технічні умови. [Чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2013. 20 с.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

17. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 20 с.

18. ГОСТ 32781-2014. Добавки харчові. Натрію нітрит E250. Технічні умови.

19. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (Piper nigrum L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT). [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2010. 12 с.

20. ДСТУ ISO 972:2008. Перець стручковий червоний, цілий чи змелений (порошкоподібний). Технічні умови. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 10 с.

21. ДСТУ 3233-95. Часник свіжий. Технічні умови. [Чинний від 1996-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 1995. 12 с.

22. ДСТУ 8007:2015. Прянощі. Коріандр. Технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 10 с.

23. ДСТУ 7411:2013 Прянощі. Мускатний горіх. Технічні умови. [Чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 16 с.

24. Дударев, І.М., Панасюк, С.Г. (2019). Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник. ІВВ Луцького НТУ, Луцьк. 432 с.

25. Клименко, М.М., Віннікова, Л.Г., Береза, І.Г. та ін. (2006). Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник. За ред. М.М. Клименка. Вища освіта, Київ. 640с.

26. Таблиця калорійності. URL: <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/stravy/svynyna>

27. Самойчук К.О. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі: навчальний посібник / К.О. Самойчук, В.О. Олексієнко, Н.О. Паляничка., В.Ф. Ялпачик – Мелітополь: «Видавничий будинок ММД», 2021. – 372 с.

28. Проєктування підприємств галузі з основами САПР : метод. вказівки

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

до виконання курсового проєкту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» Галузь знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво зі спец. 181 Харчові технології денної та заоч. форм навч. / уклад. Ю. Л. Гунько. Луцьк: ЛНТУ, 2026. 32 с.

29. Зюзько А.В., Крамаренко О.С. Технохімічний контроль виробництва харчової промисловості: курс лекцій. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2022. 82 с.

30. Капрельянц Л.В. Пилипенко Л.М., Єгорова А.В. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2024. 478 с.

31. ДСТУ ISO 22000:2007. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 39 с.

32. Trafialek J. Implementation and functioning of HACCP principles in certified and non-certified food businesses: A preliminary study British Food Journal. 2017. №4. P. 132–138.

33. ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування. [Чинний від 2016-07-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2015. 30 с.

34. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019. URL: [База даних «Законодавство України»](#) (дата звернення: 12.05.2026).

35. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 р., № 2694-ХІІ.

36. Одарченко, М.С., Одарченко, А.М., Степанов, В.І., Черненко, Я.М. Основи охорони праці: підручник. Харків : Стиль-Издат, 2017. 334 с.

37. Кваліфікаційна робота бакалавра: методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С.Г. Панасюк, І.М. Дударев. Луцьк : Луцький НТУ, 2020. 26 с.

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

ДОДАТКИ

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Органолептичні властивості ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня повинна бути бездоганно чистою, сухою та без будь-яких дефектів, таких як плями, злипи, надлишки фаршу або пошкодження оболонки. Можливе присутність білого нальоту солі на поверхні оболонки, але це також повинно бути мінімізовано.
Консистенція	Тверда.
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш має однорідний колір, який змінюється від світло-рожевого до темно-червоного, і не містить жодних сірих плям або порожнин. В ньому присутні невеликі шматочки свинини, розміром не перевищують 4 мм. Також допускається наявність жовтуватого відтінку сала, свинини або грудинки від копчення під оболонкою.
Смак та запах	Смак приємний і дещо гострий, з нотками солонуватого смаку, виразним ароматом прянощів і копченого продукту, без будь-яких сторонніх присмаків або запахів.
Форма та розмір батонів	Підпресовані батончики довжиною від 15 до 17 см, без перев'язок, закріплені на кінцях скріпками чи скобами.
Масова частка вологи, %, не більше ніж	27
Масова частка білка, %, не менше ніж	23
Масова частка жиру, %, не більше ніж	45
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	6,0
Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0,003

Таблиця А.2 – Мікробіологічні показники ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку

Показник	Норма
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	не дозволено
Сульфітрeredукувальні клостридії: - в 0,01 г продукту	не дозволено
- для ковбас у вакуумному пакуванні у 0,1 г продукту	не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> , у 1,0 г продукту	не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	не дозволено

Таблиця А.3 – Допустимі рівні токсичних елементів у ковбасок сирокочених «Паппероні» вищого гатунку

Назва	Гранично допустимі рівні, мг/кг
Свинець	0,50
Кадмій	0,05
Ртуть	0,003
Мідь	5,00
Цинк	70,00
Миш'як	0,10

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Перелік обладнання для виробництва ковбасок сирокочених типу «Паппероні»

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг / год	Кількість обладнання		Габаритні розміри, мм
			Розрахункова	Прийнята	
1	2	3	4	5	6
Стіл для оброблення м'ясної сировини	1 стіл довжиною 2,4 м		5,25	6	2400x1350x900
Конвеєр	P3-ФЖ 2В		1	1	5000x800x1715
Вовчок	MEW-620	1400	0,11	1	2700x1400x1500
Фаршмішалка	Sirman IP-80-XP-BA	80	0,99	1	1000x630x1617
Вакуумний кутер	PSS-K120F	90	0,88	1	1070x550x1320
Підйомник - завантажувач	K6-ФП2-3			2	1140x980x3080
Візок	H1-ФПК-250	250 л	3,35	4	873x660x850
Чани для посолу	ЧПС	1,3	4	4	1,3
Вакуумний шприц	PSS VNU 159	200	0,40	1	2000x1360x1890
Стіл для в'язки батонів	1 стіл довжиною 2,4 м		2,60	3	2400x1350x900
Універсальна термокамера	PSS SCH-2	1200	0,14	1	2395x2080x3315
Рами ковбасні			3,9	4	1020x1030x2000
РАЗОМ				30	

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 – Схема технохімічного контролю виробництва сировокопчених ковбасок «Паппероні» вищого гатунку

Місце контролю	Параметри, що контролюються	Вид контролю	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4	5
Приймання сировини: - м'ясна сировина	присутність клейм, правильність сортування напівтуш, зовнішній вигляд, колір, консистенція, температура внутрішніх шарів м'яса	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4427:2005, ДСТУ 3143:2013, ДСТУ 7158:2010,
Акумуляування сировини	температура та відносна вологість повітря, тривалість зберігання, органолептичні показники	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4427:2005, ДСТУ 7158:2010, ДСТУ 3143:2013,
Оброблення сировини (обвалювання, жилювання)	вихід м'яса, якість зачищення кісток від м'язових тканин, вміст жирової та сполучної тканин, температура та вологість повітря в цеху	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005, ДСТУ 7158:2010
Попереднє подрібнення м'ясної сировини	величина шматочків, температура	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005

Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5
Приготування фаршу	тривалість перемішування, температура фаршу, температура та вологість повітря в цеху, кількість льоду (води), дотримання рецептури	фізичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005
Формування батонів	проміжок часу від закінчення приготування фаршу до початку шприцювання, щільність набивки, тиск шприцювання, стан оболонки, температура та вологість повітря в цеху	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005
В'язання (кліпсування) батонів	правильність в'язання (кліпсування) батонів, температура та вологість повітря в цеху	фізичний, органолептичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005
Осаджування батонів	тривалість, температура та вологість повітря в камері	Фізичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005
Коптіння батонів	температура, тривалість	фізичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005
Охолодження батонів	температура, тривалість	фізичний	тричі за зміну	ДСТУ 4427:2005

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

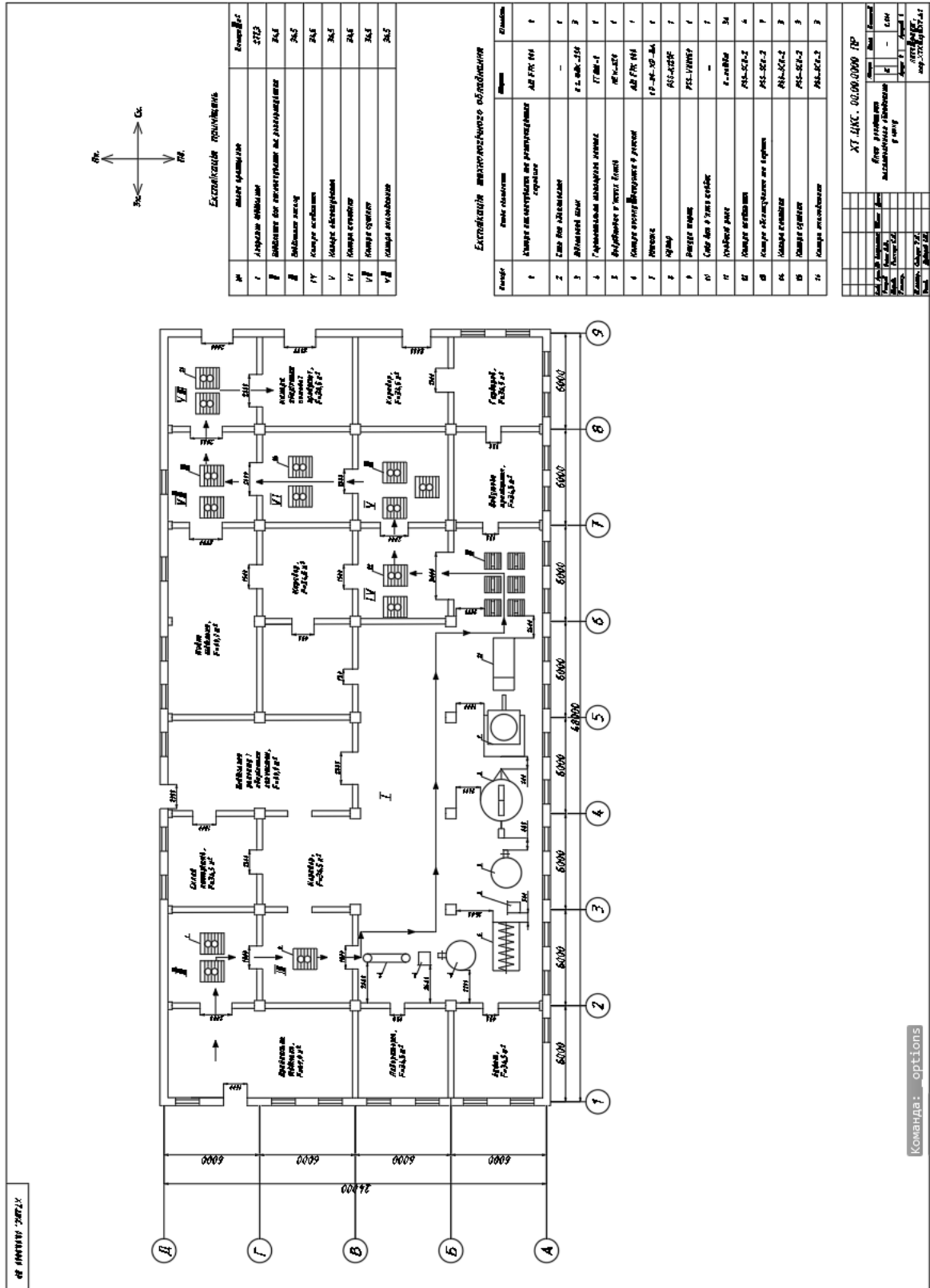
Продовження таблиці В.1

1	2	3	4	5
Контроль якості готових виробів	температура, маса і зовнішній вигляд батонів, органолептичні та фізико-хімічні показники, показники хімічної безпеки	фізичний, хімічний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4427:2005
Маркування, пакування готових виробів	маса, правильність пакування та маркування	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4427:2005
Зберігання готових виробів	зовнішній вигляд, температура та відносна вологість повітря, тривалість	фізичний, органолептичний	кожна партія	ДСТУ 4427:2005

					ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

ДОДАТОК Г

План розміщення технологічного обладнання



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ХТ. ЦКС. 00.00.0000. ПЗ

