

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра харчових технологій

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти магістр

на тему: **Оптимізація технології ковбас вареної групи з використанням
насіння льону**

Виконав: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія
виробництва і переробки продукції
тваринництва
ступеня вищої освіти магістр
групи 204ТВПТмд_21
Матвійчук Анастасія Юріївна
Керівник: Віктор ЮХНО
Рецензент: Лариса КУЗЬМЕНКО

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Огляд літератури	5
1.1. Статистичні дані щодо виробництва м'яса та м'ясних продуктів в Україні.	5
1.2. Інновації у технології ковбас вареної групи	8
1.3. Технологія ковбас вареної групи з використанням різноманітних харчових добавок.....	11
1.4. Роль клітковини у дієті людини	16
Розділ 2. Матеріали та методи досліджень.....	20
2.1. Загальна схема досліджень	20
2.2. Коротка характеристика підприємства.....	21
2.3. Загальна технологія ковбас вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі» в умовах підприємства	23
2.4. Методи контролю якості та безпечності сировини й готового продукту	27
Розділ 3. Результати власних досліджень.....	38
3.1. Характеристика насіння льону, як харчової добавки у технології ковбасних виробів	38
3.2. Рецепт та технологія ковбасних виробів вареної групи з додаванням харчових добавок з насіння льону	42
3.3. Результати контролю якості та безпечності готових виробів	46
3.4. Економічна ефективність	49
Висновки та пропозиції	52
Список інформаційних джерел.....	53
Додатки.....	60

ВСТУП

Забезпечення організму людини білками тваринного походження здійснюється за рахунок молока, м'яса, риби, яєць та продуктів з них в тому числі і ковбасних виробів [68].

Оптимізація рецептур та удосконалення технологій ковбасних виробів вареної групи є одним із перспективних напрямів м'ясної промисловості [13, 21].

Так як ковбасні вироби у своєму складі мають всі поживні та біологічні активні речовини (БАР) в тому числі вітаміни макро- й мікроелементи що і в основній сировині, їх відносяться до стратегічно важливих м'ясних продуктів та приділяють значну увагу якості й безпечності, що є одним з пріоритетних завдань харчової галузі.

Аналізуючи світові досягнення у харчовій промисловості, зокрема в м'ясопереробній галузі, можна з упевненістю говорити про стрімке впровадження інновацій у технології харчових продуктів та розширення асортименту м'ясопродуктів нового покоління [12, 14].

Ковбаси вареної групи є основними виробами в асортименті кожного м'ясопереробного підприємства. Практично всі позиції цієї групи (ковбаса варена, сосиски, сардельки) добре продаються і користуються стабільним попитом у населення. Саме ця група ковбасних виробів становить більше 50 % валового виробництва та забезпечує основний дохід виробників. Крім цього, ковбасні вироби вареної групи, є більш дешевшими ніж ковбаси інших груп, внаслідок чого збільшується попит на всі види сардельок, сосисок та варених ковбас, особливо нижчого ґатунку.

На сьогодні виробники м'ясопереробної галузі пропонують споживачам значний асортимент ковбасних виробів вареної групи, який формується на вдосконаленні та розробці нових рецептур та технологічних методів виробництва [27, 51].

У технології продуктів харчової промисловості широкого використання набули харчові волокна. До продуктів, що збагачуються ними, відносяться –

кисломолочні продукти, хлібобулочні, макаронні, кулінарні та кондитерські вироби, різноманітні напої, десерти і закуски, в меншій мірі харчові волокна використовуються у м'ясопереробній галузі [1, 49].

В останні роки технологами м'ясопереробних підприємств та науковцями запропоновано значну кількість рецептур ковбасних виробів з використанням грубоволокнистих баластних речовини. Основними джерелами харчових волокон є переважно зерно злакових культур і продукти їх переробки, в меншій мірі – овочі, фрукти і інші рослинні та тваринні об'єкти [7, 11, 12, 51, 67-69].

Метою нашої роботи було оптимізувати рецептуру ковбас вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі» з додаванням харчових добавок з насіння льону та визначити показники якості й безпечності готового продукту. Для досягнення вказаної мети вирішувались наступні завдання:

1. Вивчити класичну технологію ковбас вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі», яка використовується в умовах підприємства;
2. Оптимізувати рецептуру та технологію сосисок з додаванням харчової добавки з насіння льону;
3. Вивчити та порівняти органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники якості та безпечності удосконаленого продукту з аналогами даної групи варених ковбас.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва ковбас вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі» з додаванням харчової добавки з насіння льону.

Предмет дослідження – основна та додаткова сировина, насіння льону, готові м'ясні вироби (сосиски) з насінням льону.

Практичне значення досліджень: розширення асортименту продуктів функціонального призначення.

Структура роботи: робота виконана на 60 сторінках друкованого тексту, містить 7 таблиць, 18 рисунків та відповідні додатки. Список інформаційних джерел складає 69 з них 3 іноземною.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Статистичні дані щодо виробництва м'яса та м'ясних продуктів в Україні

Основною сировиною м'ясопереробної промисловості є м'ясо сільськогосподарських тварин та птиці. Тому від успішного розвитку тваринництва в Україні в значній мірі залежить і забезпечення м'ясопереробних підприємств необхідною сировиною.

Починаючи з 90 років двадцятого століття, тваринництво України занепадало. Кількість великої рогатої худоби (ВРХ), свиней, які є основною сировиною для м'ясопереробних підприємств щороку зменшувалось. За рахунок зменшення поголів'я ВРХ та свиней м'ясопереробні підприємства почали масову закуповувати сировину з приватного сектору, а також із-за кордону, що вплинуло на якість як сировини так і готової продукції.

За останні роки більше ніж у 6 разів скоротилося поголів'я ВРХ. Так, якщо на початку 1991 року в Україні нараховувалося близько 24623,4 тис. гол. та на початок 2020 року, близько 3530,8 тис. гол. У зв'язку з цим зменшилося і виробництва м'яса, як основної сировини для м'ясопереробних підприємств. Так, якщо на початок 1991 року виробництво м'яса складало 1985,4 тис тон то вже в 2020 році – 363,5 тис. тон, що більше ніж в п'ять разів менше. Майже така ж тенденція відбувалася і щодо галузі свинарства та забезпечення підприємств свининою.

Аналізуючи тваринництво за останні 10 років, то зменшення поголів'я відбувається у незначній кількості протягом року, що складає близько 3...10 %.

Останніми роками основною сировиною базою для м'ясопереробних підприємств є м'ясо птиці за рахунок інтенсивного розвитку птахівництва в Україні. При цьому слід відмітити, що найбільше підприємств з виробництва та переробки птиці розташовано в Вінницькій, Івано-Франківській та

Чернівецькій, Київській областях. Значна кількість підприємств залишилось на непідконтрольних територіях Донецької та Луганської областей.

За даними Державної служби статистики України станом на 1 січня 2021 року чисельність ВРХ в Україні у всіх категоріях господарств в порівнянні з даними попереднього року знизилася майже на 2,5 %. Найбільша кількість ВРХ у загальному секторі становила у Вінницькій області (218,3 тис. голів), а найменше у Луганській (13,8 тис. голів). У господарствах приватного сектора кількість ВРХ найбільше становила у Хмельницькій області (161,3 тис. голів), а найменше у Донецькій (23,6 тис. голів) [50].

Чисельність свиней станом на 1 жовтня 2021 року зменшилась на 1,7 % і становило 6,07 млн. голів. Також, майже на 9 % скоротилося і чисельність свиней в господарствах на 1.10.2021 рік і становила 2,36 млн. голів. Але при цьому в деяких господарствах Тернопільської, Житомирської та Полтавської областей кількість свиней в господарствах збільшилась порівняно з аналогічною датою минулого року. Зменшення поголів'я свиней відбулося і в приватному секторі з 2,6 млн. гол. станом на 1.10.2020 до 2,4 млн. гол станом на 1.10.2021 року.

Чисельність поголів'я птиці у порівнянні з 2020 роком також зменшилась більше ніж на 4 % (жовтень 2020 року – 249796,7 млн. голів, жовтень 2021 року – 238438,5 млн. голів). Значна кількість поголів'я птиці зменшилася в господарствах Хмельницької, Запорізької, Луганської та Донецької областей [50].

Підсумовуючи дані Державної служби статистики України можна зробити висновок, що в державі зберігається тенденція щодо зменшення поголів'я тварин та птиці, що в свою чергу веде до зменшення і сировини для м'ясопереробних підприємств, завантаженість яких складає не більше 40 %, а то й 15 %.

Кількість м'ясопереробних підприємств, що входять до складу м'ясної промисловості, станом на 1.01.2021 рік становить 78 м'ясокомбінатів, 11

м'ясопереробних заводів та ковбасних фабрик і більше 2600 м'ясопереробних цехів малої потужності, кількість яких щороку зростає.

Щодо реалізації на забій сільськогосподарських тварин (у живій масі) у господарствах усіх категорій відносно 2020 року збільшилась майже на 1,5 %. При цьому на підприємствах – зросло більше ніж на 4 %, а у господарствах приватного сектору де що зменшилось.

Спостерігався найнижчий рівень виробництва м'яса ВРХ, кількість якого знизилась відповідно до 2021 року більше ніж на 4 %. Значно зменшилась заготівля яловичини за рахунок домогосподарств, що становило більше 6 %. Виробництво свинини також дещо знизилось за рахунок домогосподарств. Так, якщо на підприємствах виробництво свинини збільшилось більше ніж на 2 %, то в господарствах приватного сектору зменшилось – більше ніж на 6 %. Щодо виробництва м'яса птиці, то у господарствах усіх категорій воно збільшилося, а саме: на підприємствах більше ніж на 5 %, а у приватних господарствах – майже на 1 % [50].

За даними Державної служби статистики України, станом на 01.10.2021 року виробництво продукції тваринництва, а саме м'яса, на підприємствах усіх форм власності збільшилось майже на 5 %. З них виробництво яловичини знизилось на 0,4 %, свинини та птиці відповідно на 4,3 % та 2,1 %.

Отже, за рахунок стрімкого зростання м'яса птиці останнім часом з'являється все більший асортимент ковбасних виробів в рецептурі яких частка такого м'яса становить від 25 до 30 % від загальноприйнятих – 10...20 % [61].

Згідно Державної служби статистики України об'єм виробництва ковбасних виробів на 1.10.2021 року склав 61,3 тис.тон. Це на 8,3 % більше ніж за аналогічний період 2020 року (56,6 тис. тон). Основними виробниками ковбасних виробів були підприємства Київської, Харківської, Дніпропетровської, Вінницької та Полтавської областей. На долю яких припала третина всього виробництва.

Виробництво ковбасних виробів вареної групи в тому числі сосисок і сардельок також збільшилося майже на 5 % у порівнянні з минулим роком [50].

Митрофанов Н.С., Маковсєв И.И., Рыжов С.А., Дорохов В.П., Усатенко Н.Ф. та інші науковці доводять що обсяг виробництва м'яса та м'ясопродуктів на м'ясопереробних підприємствах залежить не тільки від організаційно-технологічних факторів виробництва і можливостей сировинної бази, а й від попиту на сировину й готову продукцію. Це в свою чергу впливає на кількість готової м'ясної продукції, яка виробляється на м'ясопереробних підприємствах [46, 57, 64].

1.2. Інновації у технології ковбас вареної групи

Одним із перспективних шляхів підвищення рентабельності м'ясопереробних підприємства є впровадження у виробництво нових технологій та методів направлених на покращення показників якості й безпечності готового продукту з одночасним зменшенням собівартості і подовженням терміном зберігання.

Найперспективнішим напрямком у технології ковбасних виробів є етап пакування готового продукту, від якого залежить як якість так і термін зберігання виробу. Першочерговим завданням у разі розробки нових пакувальних матеріалів є збереження якісних показників та натуральності готових м'ясних виробів. Також, у процесі розробок пакувальних матеріалів необхідно звертати увагу на формування нових властивостей упаковок, які б в подальшому збагачували продукт новими органолептичними показниками та надавали йому певних функціональних особливостей й подовжували термін зберігання готового виробу [42].

Уже існує велика різноманітність упаковок для ковбасних виробів, кількість яких щороку зростає. Особливо багато розробок стосується упаковок для сосисок та сардельок. При цьому, великої уваги заслуговують так звані «активні упаковки». Це інноваційні розробки нових упаковок, які

мають широкий спектр дії та нові властивості. На сьогодні серед таких упаковок найчастіше використовують бар'єрні упаковки і ті, які абсорбують кисень. Перспективними є розробки упаковок з датчиками свіжості продукту [22].

Останнім часом науковці разом із виробниками оболонок для ковбасних виробів з метою захисту продукту від впливу умовно патогенної та патогенної мікрофлори, розробляють та впроваджують у виробництво матеріали, які мають бактерицидну або бактеріостатичну властивість. Частіше всього для таких оболонок використовують матеріали насичені іонами або наночастинками срібла. Значна кількість розробок щодо таких оболонок авторства наукової школи Баль-Прилипко Л.В. У своїх дослідженнях автори стверджують, що такі оболонки сприяють посиленню антимікробної дії, що в свою чергу підвищує якість та безпечність готового продукту та значно подовжує термін зберігання [9].

Продовжуються дослідження щодо технології термопакування, як однієї з перспективних тем цього напрямку. Така технологія забезпечує утриманні заданого температурного режиму всередині упаковки протягом всього терміну зберігання. Такі упаковки у своєму складі мають охолоджуючий або нагрівальний елемент. Дана технологія широко використовується закордоном і останніми роками проводяться схожі розробки в Україні [48, 69].

Інноваційними методами у технології оболонок для ковбасного виробництва є використання похідних целюлози та модифікованого крохмалю. Такий матеріал захищає виріб від висихання та негативних зовнішніх факторів, також його можна вживати разом із продуктом. Крім цього, такі оболонки мають адсорбційні властивості, та сприяють видалення з організму іонів важких металів та радіонуклідів. Дані оболонки є досить екологічними та економічними. Група українських вчених із похідних крохмалю з кукурудзи створили таку оболонку, яка не має смаку і запаху та розчиняється при приготуванні [63].

Однією із головних причин передчасного псування ковбасних виробів, особливо групи варених, є надлишок вологи. Для вирішення цієї проблеми науковці та виробники стали використовувати у разі розробок оболонок полімерні композиції, що мають здатність поглинати надлишкову вологу. Такі упаковки у своєму складі мають різноманітні сорбенти, які поглинають вологу і запобігають швидкому розвитку мікроорганізмів.

Поряд з цим вітчизняними науковцями розробляються оболонки та упаковки з індикаторами вологи. Характерними ознаками таких оболонок є зміна забарвлення в залежності від умов та часу зберігання продукту. Такі індикатори показують дотримання санітарних умов виробництва та зберігання, а саме температурні режими та їх відхилення. Такі оболонки чи пакувальний матеріал прийнято називати «температура – час» [22].

Також продовжуються розробки з використанням індикаторів свіжості. Такі індикатори у разі взаємодії з продуктом здатні реагувати на зміну вмісту газів та речовин, що змінюються у процесі зберігання. На основі цього Баль-Прилипко Л.В. з співавторами розробили оболонку Toxin Guard, яка чутлива до бактерій групи кишкової палички (БГКП), сальмонел та лістерій, які викликають зміну продукту під час зберігання. Особливо це актуально у разі контамінації продукту бактеріями роду *Listeria*, які довгий час зберігаються в продукті без видимих ознак його псування, а при його вживанні викликати у людей токсикоінфекції, нерідко з летальними наслідками [9].

Останнім часом широко впроваджуються технології пакування ковбасних виробів в середовищах інертних газів або в модифікованих газових середовищах. Такі середовища містять у своєму складі гази, що й атмосферне повітря, але з різним співвідношенням окремих речовин. Таке співвідношення газів запобігає розмноженню умовно патогенних та патогенних мікроорганізмів, а також сповільнює окисні процеси в ковбасних виробах. Щороку кількість таких оболонок та інших пакувальних матеріалів зростає. Також, створюються нові оболонки, що забезпечують необхідний газовий склад або здатні поглинати кисень з готового продукту та запобігати

швидкому псуванню виробів. Прикладом таких поглиначів можуть бути газопроникні подушки, що містять сульфат заліза, яке відновлюється в присутності кисню [9, 47].

Для зберігання м'яса та м'ясних продуктів широко використовуються середовища збагачені озоном. Озон впливає бактерицидно або бактеріостатично на більшість мікроорганізмів, які забруднюють м'ясну продукцію, що залежить від його концентрації та ступеня обсіменіння продукту мікроорганізмами [66].

Одночасно з розробкою нових пакувальних матеріалів та оболонок й методами зберігання готових виробів, набувають актуальності розробки в напрямку удосконалення рецептур у технології ковбасного виробництва. Найчастіше в цьому напрямку є інновації рецептур за рахунок включення певної речовини чи суміші речовин, тобто харчових добавок. Такі добавки направлені на поліпшення органолептичних, технологічних та функціональних властивостей готового продукту й розширення асортименту продукції підприємства.

1.3. Технологія ковбас вареної групи з використанням різноманітних харчових добавок

В історичному розрізі технологія ковбасних виробів вареної групи змінювалася, у разі цього з'являлися нові видові та смакові характеристики варених ковбас, зокрема і сосисок. Це зумовлювалося багатьма причинами. В першу чергу, зниженням попиту на продукт; виробництвом аналогічних продуктів з покращеними органолептичними та фізико-хімічними властивостями; дефіцитом основної м'ясної сировини; науково-технічним прогресом, інноваційними технологіями в м'ясній галузі та ін..

Як було зазначено вище, останнім часом у м'ясопереробній галузі, зокрема ковбасному виробництві, разом із з основною сировиною використовуються різноманітні харчові добавки тваринного та рослинного походження, які не тільки покращують якість ковбасним виробам, але й

подовжують терміни їх зберігання та не рідко знижують собівартість виготовленої продукції [3].

Різноманітні добавки у технології ковбасних виробів зазвичай використовують за такою схемою (рис. 1.1.).

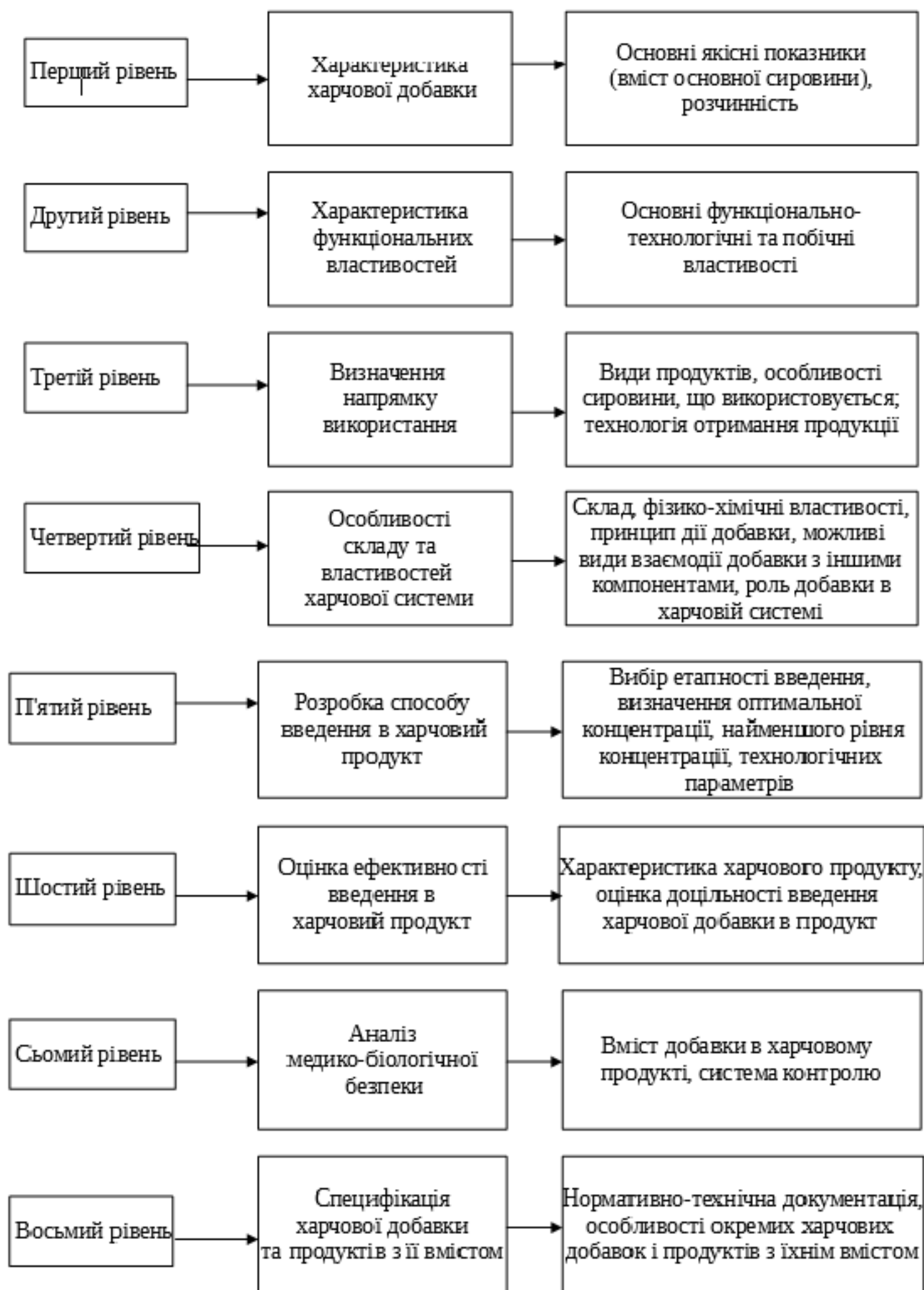


Рис. 1.1. Алгоритм добору та застосування нових харчових добавок

Більш широкого розповсюдження, останнім часом, у ковбасному виробництві набули білкові добавки тваринного та рослинного походження, які замінюють значний відсоток натурального м'яса в продуктах, що дає можливість здешевити сам продукт. Але разом з цим, у разі використання більше 50 % натурального м'яса на білкові добавки помітно погіршуються органолептичні показники продукції, в першу чергу смак та аромат [7, 14, 65].

В останні 10...20 років широко набуває проблема повноцінного харчування людини. Це, можливо, пов'язано з дефіцитом ряду незамінних речовин, зокрема селену та йоду. Особливо гостро дана проблема стосується деяких регіонів Західної України. Тому науковці Львівської школи фізіологів ведуть пошук яким чином можливо включати необхідні елементи у харчові продукти, особливо в продукти широкого вжитку до яких відносяться у ковбасні вироби вареної групи [65].

Також, Київська школа науковців на чолі Л. Баль-Прилипко запропонували та впровадили у виробництво декілька способів збагачення м'ясних продуктів йодом. Так як традиційними носіями йоду є йодит або йодат калію і натрію то їх можна вносити безпосередньо у фарш до засолювання. Крім цього, можна використовувати у технології варених ковбас збагачений йодом молочний або соєвий білок. Деякі автори рекомендують, з метою збагачення йодом ковбасних виробів, використовувати морську капусту у висушеному порошкоподібному або консервованому вигляді. Однак недоліком використання морської капусти є те, що вона має специфічний смак та запах і може призвести до зміни величини рН м'ясного фаршу [4, 53].

Вебер Г. та інші дослідники у технології ковбасних виробів, в тому числі і сосисок використовували фолієву кислоту, яка має антианемічну дію. У разі зберігання таких ковбасних виробів протягом дозволеного терміну, вміст фолієвої кислоти не знижувався, тому використання таких продуктів є оправданим [15].

В останні роки на увагу заслуговують дослідження з використанням в ковбасному виробництві натуральних барвників. Їх використання в першу чергу пов'язане з наданням готовому продукту приємного забарвлення, що властиве натиному м'ясу. Тому, пошук природних, натуральних барвників дасть можливість замінити використання нітритів та синтетичних барвників, які негативно впливають на організм людини [35].

Широкого розповсюдження, особливо за останні роки, у виробництві варених ковбас набули технології з використанням різних чистих культур молочнокислих та денітрифікуючих мікроорганізмів. Метою таких розробок є створення нових видів ковбасних виробів з підвищеною якістю та безпечністю готового виробу [4, 6]

Технологія варених ковбас, яка забезпечує надання продукту специфічного забарвлення, передбачає додавання до фаршу розчину нітриту натрію. Але крім надання готовому виробу забарвлення, нітрит виступає інгібітором росту для мікрофлори, яка вноситься у м'ясні продукти, а у разі підвищених концентрацій – виступає мутагенним та токсигенним чинником для організму людини. Тому, Л.Баль-Прилипко, Б.Леонова, Е.Старкова та ін.. науковці у своїх дослідженнях з метою зниження вмісту залишкового нітриту натрію в готовому продукті, зокрема варених ковбас, використовували чисті культури денітрифікуючих мікроорганізмів із сімейства мікрококів: *Staphylococcus carnosus*, *Staphylococcus xylosus*, *Micrococcus varians*, які надали продукту і покращені смакові якості та деякі зміни в фізико-хімічних показниках [6, 10].

Використання стартових культур мікроорганізмів у технології ковбас вареної групи сприяє розщепленню білкових компонентів з утворенням пептидів та вільних амінокислот в результаті чого ковбасні вироби набувають м'яку консистенцію, характерний смак та запах і легко засвоюється організмом.

До стартових культур мікроорганізмів, які використовуються в м'ясній промисловості крім вище зазначених мікроорганізмів відносяться –

лактобацили, мікрококи, дріжджі та міцеліальні гриби, які здатні зброджувати вуглеводи до молочної кислоти, а інколи до молочної кислоти і ароматичних речовин внаслідок чого відбувається ферментація м'ясної сировини, що в подальшому надає покращені органолептичні показники готовому виробу[6].

З метою подовження терміну зберігання ковбасних виробів технологи м'ясопереробних підприємств разом із науковцями проводять дослідження з використанням у рецептурі ковбас біоконсервантів у якості альтернативи хімічним добавкам.

Біоконсервування – це ферментація харчових продуктів, в тому числі і м'ясних, мікроорганізмами, в першу чергу молочнокислими бактеріями. Таке консервування пов'язане утворенням в продукті органічних кислот та інших речовин, таких як бактеріоцини і антифугальні пептиди, які пригнічують ріст та розвиток сторонньої мікрофлори [5].

Перспективним напрямом у технології м'ясних виробів, зокрема ковбас вареної групи є використання різноманітних пробіотичних культур. Деякими науковцями було встановлено, що розмноження пробіотичних культур мікроорганізмів у м'ясному фарші перешкоджає розвитку бактерій групи кишкової палички (БКГП) та інших умовно патогенних мікроорганізмів [16].

У технології ковбасних виробів в тому числі і вареної групи передбачено використання у складі фаршу різних прянощів, які покращують смакові та ароматичні властивості готового продукту. Крім цього, прянощі сприяють передчасному псуванню готових виробів та підвищують безпеку і якість готового продукту. Поряд з традиційними прянощами у разі виробництва ковбасних виробів використовують ефірні масла евкаліпта, любистку, чебрецю тощо, які покращують продукт смаковим букетом та надають виробу антагоністичну активність [20].

Останнім часом набули розробки функціональних м'ясних продуктів, в тому числі ковбасних виробів вареної групи, з використанням клітковини. Основною метою таких розробок є здешевлення готового продукту та

вирішення проблеми нестачі основної сировини. Крім цього, продукти з клітковиною позитивно впливають на процеси травлення та засвоєння поживних речовин організмом людини [19, 58].

Окрім харчових волокон, у технології варених ковбас, запропонована до використання і інша продукція переробки рослинництва – насіння різних культур, плодово-овочеві соки тощо.

1.4. Роль клітковини у дієті людини

Основним критерієм, який особливо впливає на формування споживчих переваг та конкурентоспроможності продукції є її якість. Особливо гостро це питання на сьогодні загострюється через досить широке використання сировини з низькими технологічними властивостями, про що було сказано вище. З метою компенсації недоліків сировини у м'ясній промисловості почали використовувати функціонально-харчові добавки, які дозволяють значно покращити готовий виріб за органолептичними показниками, збільшити його вихід, знизити собівартість та підвищити конкурентоспроможність такої продукції на вітчизняному ринку. До функціонально-харчових добавок у м'ясній промисловості, зокрема у разі виробництва ковбасних виробів, відносяться карагінан, камеді, крохмаль, борошно зернових культур та ін..

Останні роки все більше наукових публікацій з'явилося щодо використання у технології ковбасних виробів харчових волокон різного походження. Тривалий час вони вважалися непотрібними (бастними) речовинами у раціоні харчування людини. Але дієтологи, терапевти та науковці інших галузей науки дослідили, що харчові волокна дуже корисні для організму, особливо в дитячому та старшому віку. Саламанова Н. та багато інших науковців вважають, що нестача їх у раціоні людини може призвести до порушення нормального функціонування організму [19, 58, 60].

Харчові волокна набули широкого використання у технології м'ясних продуктів, особливо усіх видів ковбасних виробів. Вони мають мінімальну

енергетичну цінність, володіють здатністю зв'язувати жир та вологу, створюють певну структуру готового продукту, а також є нешкідливими для використання у харчовій промисловості. Ще однією перевагою є те, що клітковина не має смаку та запаху, утворює прозорі водні розчини та не змінює натуральні органолептичні показники м'ясної продукції [58, 60].

За своєю природою клітковина не будучи емульгатором, безпосередньо впливає на дію самих емульгаторів. Навіть у разі високих температур вона залишається термостабільною та активною.

На сьогодні на вітчизняному ринку запропоновано широкий асортимент харчових волокон з різної сировини. У залежності від виду вихідної сировини вони поділяються на пшеничні, вівсяні, соєві, морквяні, картопляні, яблучні, апельсинові тощо.

Клітковина фруктового та овочевого походження у своєму складі має більше пектину, а злакових – містить більше нерозчинної целюлози та геміцелюлози. Найчастіше у технології різних харчових продуктів використовується пшенична та соєва клітковина, так як вони мають більш нейтральний смак та запах [19, 60].

Користь клітковини була відома ще задовго до її наукового обґрунтування. Згадки про неї та її користь на організм хворого зустрічаються навіть у наукових працях Гіппократа. Він стверджував, що для того, щоб залишатися здоровим потрібно віддавати перевагу хлібу, виготовленому на основі муки грубого помелу [54].

На сьогодні, основою її застосування є включення у раціон людини баластних речовин, що поліпшують травлення, створюючи поживне середовище для розвитку корисної апатогенної мікрофлори кишечника людини. Крім цього, вона виводить з організму шлаки; бере участь у профілактиці серцево-судинних захворювань, оскільки знижує рівень холестерину в крові; поглинає в себе канцерогени та токсини; запобігає швидкому всмоктуванню глюкози в тонкому кишечнику. Крім того, клітковину розщеплюють мікроорганізми, які заселяють кишечник, а

найпростіші кислоти, що утворюються в процесі даної ферментації, всмоктуються в кишечнику і забезпечують енергією в процесі обміну речовин у внутрішніх органах, зокрема в печінці. Необхідно також зазначити, що оптимальний вміст клітковини в раціоні дозволяє підтримувати масу тіла в нормі [36].

У деяких країнах світу все більшу роль у харчуванні відіграють продукти із лляного насіння. Наприклад, у Канаді прийнята Національна програма, яка розглядає льон як стратегічний ресурс оздоровлення своїх громадян. Слід зазначити, що насіння льону містить селен у легкозасвоюваній формі та в необхідній для організму кількостях. Він виводить із організму надлишок миш'яку, ртуті, свинцю, кадмію і допомагає нормалізувати ряд важливих функцій організму [52].

Фундаментальні дослідження щодо використання харчових волокон у технології ковбасних виробів провели Сирохман І.В., Завгородня В.М. [60]. Ними були досліджені харчові волокна торгової марки (ТМ) JustFiber® на основі пагонів бамбука. Автори доказали, що такі волокна є багатофункціональною добавкою з унікальною клітинною структурою, що дозволяє успішно використовувати у технології варених ковбасах, сосисках, сардельках, які крім водо- і жирозв'язуючого ефекту поліпшують структуру та консистенцію продукту. Ці волокна не розчинні у воді, що дозволяє попереджати деформацію сосисок під час варіння. Варені ковбасні вироби з добавленими до рецептури волокон ТМ JustFiber® мають відмінну консистенцію, більш виражений смак і що саме головне, виключають білково-жирові напливи. Завдяки високому вмісту баластних речовин (більше 99 %) харчові волокна є незамінними у технології дієтичних продуктів, призначених для лікувального харчування. Крім цього, харчові волокна добре поєднуються з білками тваринного та рослинного походження, завдяки чому їх можна використовувати у разі складання рецептів варених ковбасних виробів та інших харчових продуктів. Перевагами харчових волокон ТМ JustFiber® над іншими волокнами є їх натуральність; вони

містять значну кількість баластних речовин; мають нейтральний смак і запах; мікробіологічно стабільні; стійкі до дії високих температур; стабілізують консистенцію продукту; володіють хорошою водо- і жирозв'язуючою здатністю; проявляють синергетичний ефект з гідроколоїдами і емульгаторами; є носіями смаку та аромату готового продукту; не містять інгредієнтів із геномодифікованих джерел, тощо [60].

Також у технології м'ясних виробів поширеним стає використання різних овочів, фруктів, грибів, насіння, що уможлиблює не тільки створення активних у біологічному відношенні амінокислотних комплексів, а й істотно впливає на органолептичні, структурно-механічні властивості готової продукції, процеси окиснювання та ферментації [18].

Рослинні компоненти рецептур також знижують калорійність виробів, збагачуючи їх природними вітамінами й харчовими волокнами [17].

Збагачення ковбасних виробів рослинною сировиною можливо лише за рахунок часткової заміни тваринного жиру, а не м'ясної сировини.

Проблему застосування нетрадиційної рослинної сировини як харчової добавки досліджувала значна когорта вчених різних країн, зокрема і України [3, 18, 33, 56, 61].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна схема досліджень

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва ковбас вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі» з додаванням харчових добавок з насіння льону.

Методи дослідження: спостереження, аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, математичні, економічні.

Предмет дослідження – основна та додаткова сировина, насіння льону, готові м'ясні вироби (сосиски) з насінням льону.

Напрямок наших досліджень та послідовність розробки оптимізованої технології та рецептури ковбасних виробів вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі» з додаванням харчових добавок з насіння льону наведені на рис. 2.1.

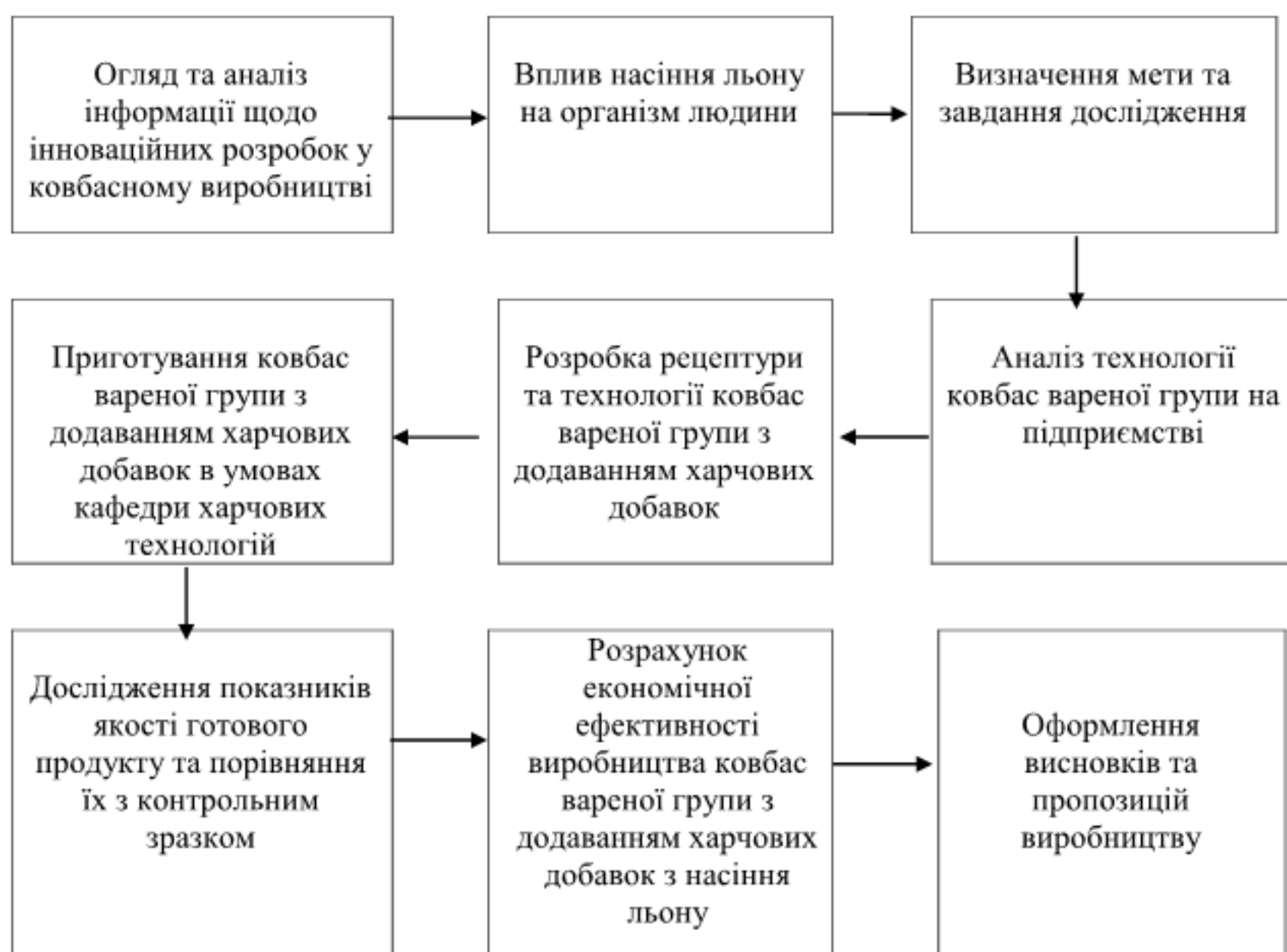


Рис. 2.1. Схема проведення дослідів

2.2. Коротка характеристика підприємства

На сьогодні ФОП «Венгровський В.В.» – це одне із малопотужних, але перспективних м'ясопереробних підприємств Полтавщини, яке виготовляє якісну продукцію вже понад 20 років. Підприємство постійно розвивається та набирає потужностей (рис 2.2).



Рис. 2.2. ФОП «Венгровський», ТМ «Тахтаулівські ковбаси»

ФОП «Венгровський В.В.» ТМ «Тахтаулівські ковбаси» відоме в Полтавській області як виробник високоякісних ковбас і м'ясних виробів. Про це свідчать неодноразові отримання різних відзнак – «Кращі товари Полтавщини», «Кращий підприємець Полтавщини», які проводять за ініціативи голови Полтавської обласної державної адміністрації (ОДА), з метою широкої популяризації місцевих виробників. Головна мета конкурсу заключалася в популяризації товарів місцевих виробників серед жителів Полтавської області та всієї України [41].

Завдяки активній роботі технологів підприємства різних років проводяться розробки нових рецептур і використання оригінальних поєднань прянощів. На підприємстві щороку розширюється асортимент продукції за рахунок впровадження інноваційних технологій на процеси розробки і

виробництва різноманітної м'ясної продукції, а також використовується високотехнологічне обладнання вітчизняних та закордонних фірм.

Керівництво підприємства разом з технологами активно співпрацюють із професорсько-викладацьким складом кафедри харчових технологій Полтавського державного аграрного університету (ПДАУ). На базі підприємства щороку проходять практику студенти даного навчального закладу, які виконують і кваліфікаційні роботи з розробки нових та вдосконалення існуючих рецептур м'ясних виробів, в тому числі і ковбас вареної групи.

Відмінною особливістю є широкий асортимент готової продукції, стабільна якість, високі смакові якості, доступні і конкурентоздатні ціни.

Основною частиною асортименту, як і в інших підприємствах даної галузі, є варені ковбаси та напівкопчені ковбаси, які складають біля 70 % загального обсягу виробництва.

Дане підприємство для виробництва своєї продукції використовує виключно високоякісну м'ясну сировину, прянощі, безпечні та сертифіковані види харчових оболонок.

Процес управління виробництвом на підприємстві здійснюється висококваліфікованими працівниками у відповідності до чинної нормативної документації, а саме ДСТУ, ТУ, ТІ та ін..

Для забезпечення більш тривалого зберігання продукції в її натуральному вигляді використовуються сучасні упаковки.

Велика увага приділяється підтримці високого рівня гігієни виробництва, якої дотримуються протягом всього виробничого процесу, суворому контролю сировини та готової продукції.

Невід'ємною частиною успіху даного підприємства є ґрунтовна та поступова реконструкція обладнання цехів, що переробляють сировину. Устаткування минулого покоління замінюється передовим, що дозволяє збільшити виробничі потужності, підвищити ефективність виробництва та розширити асортимент продукції.

2.3. Загальна технологія ковбас вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі» в умовах підприємства

Розглянемо технологію ковбасних виробів вареної групи на прикладі сосисок «Дитячі», яка використовується в умовах підприємства. Загальна технологія сосисок представлена на рисунку 2.3.

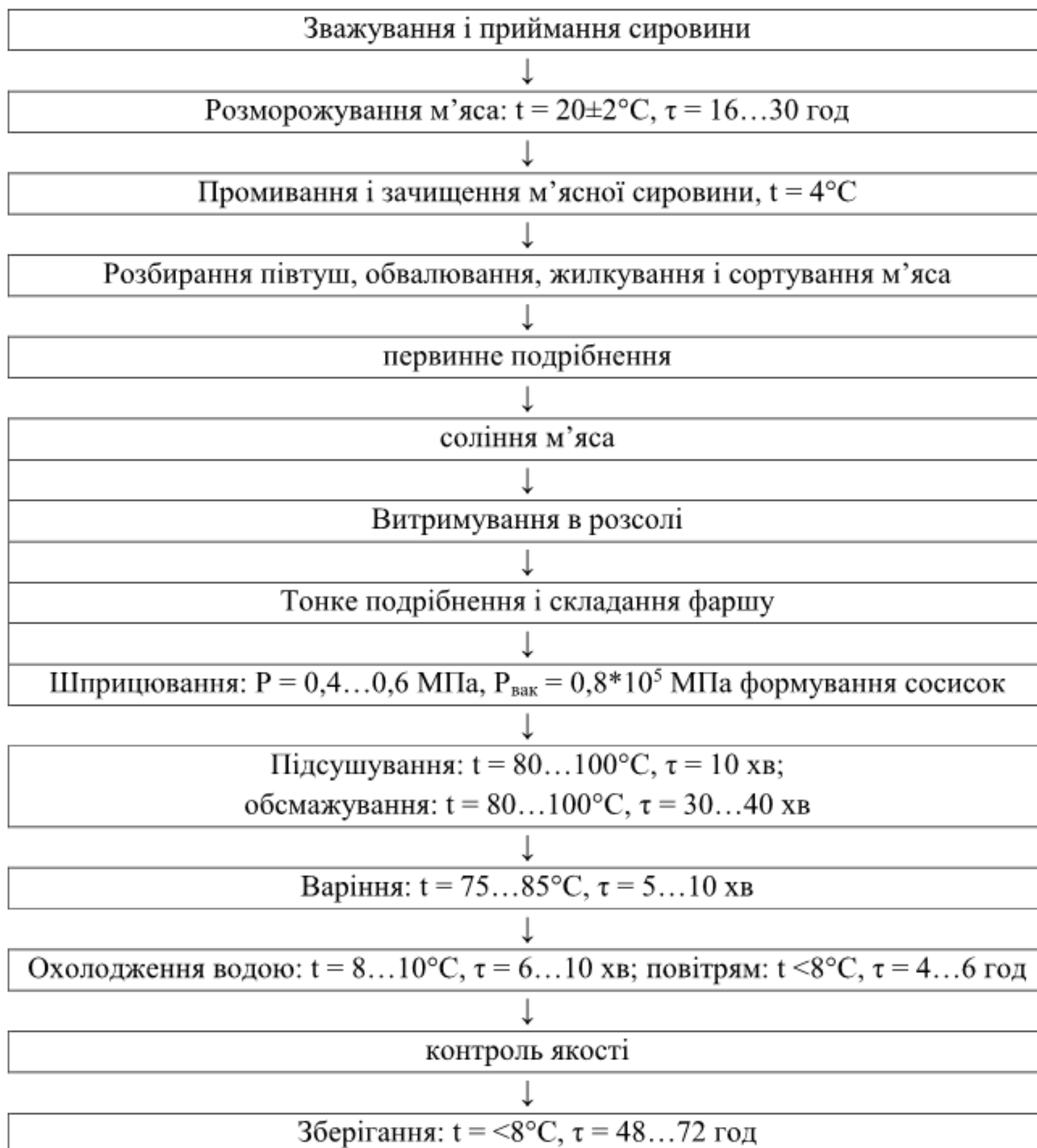


Рис.2.3. Загальна технологія сосисок «Дитячі» в умовах підприємства

Виробництво сосисок на підприємстві здійснюється у відповідності до Технологічної інструкції (ТІ) з виробництва ковбас варених, сосисок, сардельок та хлібів м'ясних згідно до ДСТУ 4436:2005 [28] (додатки А, Б, В).

Первинне подрібнення м'ясної сировини здійснюється на вовчку, з діаметром отворів 16...24 мм. Далі до отриманого фаршу вносять сіль згідно рецептури та ретельно перемішують. Час соління становить 12...24 години.

Далі фарш знову подрібнюють, але вже на кутері. Фарш для сосисок, готують на кутері у дві стадії. На першій стадії основну сировину у вигляді фаршу, прянощі, холодну воду або лід та інші інгредієнти (цукор, фосфати, розчин нітриту натрію, яйця курячі або меланж) зважують відповідно до рецептури, при цьому враховують кількість солі, яку додавали під час соління. Залежно від рецептури, на першій стадії подрібнюють нежирну сировину, додаючи решту солі, якщо під час соління використали не всю її кількість, передбачену рецептурою.

Через 5...7 хвилин, на другій стадії обробки в кутер додають напівжирну сировину, білково-жирову емульсію, решту холодної води і жирну сировину.

Загальна тривалість кутерування фаршу становить 8...12 хв. Температура готового фаршу в кінці приготування повинна становити не більше 16 °С. Готовий фарш у візках подають на шприцювання (рис. 2.4).

Наповнення оболонок фаршем відбувається за допомогою шприців різних конструкцій. Для наповнення сосисок фаршем використовують натуральні або штучні оболонки, залежно від рецептури та ґатунку готового виробу.

Після наповнення ковбасних батонів їх навішують на рами та відправляють на осаджування та подальшу термічну обробку. На кожній рамі прикріплюють паспорт на продукцію, де вказують найменування продукту та дату виготовлення.



Рис. 2.4. Кутер (а) та фарш (б) для шприцювання

Осаджування ковбасних батонів здійснюється за температури $4...8^{\circ}\text{C}$ протягом $2...3$ годин у спеціальному приміщенні.

Далі сосиски направляють на обсмажування та варіння у спеціальні термічні шафи. Загальна тривалість термічної обробки становить $30...60$ хвилин. При цьому температура в центрі батону має становити $40...50^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Термічна шафа

Після термічної обробки готовий продукт відправляється на охолодження. Процес охолодження здійснюють під душем з холодною водою та до охолоджують в холодильному приміщенні. Температура в центрі батону після охолодження повинна становити 12...15°C.

Наступним етапом є контроль якості готового продукту, яку здійснює технолог підприємства. Для цього відбирають проби готового продукту та проводяться органолептичні дослідження, а також відправляється в спеціалізовану лабораторію, в якій продукт досліджують за фізико-хімічними, мікробіологічними та іншими показниками передбаченими нормативною документацією. До висновку лабораторії готова продукція відправляється в спеціальні камери для зберігання.

Всі технологічні процеси на підприємстві здійснюються на сучасному обладнанні польського виробництва фірми «Laska» (рис. 2.5). У процесі виробництва продукції використовується набір різноманітних спецій як вітчизняного так і закордонного виробництва. Основна сировина, в більшості випадків, надходить від приватних підприємств області.

На підприємстві виготовляють декілька видів сосисок. Одними з них є сосиски «Дитячі» вищого ґатунку. Рецепт на даний вид продукту наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Рецептура на сосиски «Дитячі» вищого ґатунку

Сировина несолонна:	Маса, кг на 100 кг:
яловичина жилована 1 сорту	40
свинина жилована жирна	40
філе курчат бройлерів	20
Спеції та допоміжні матеріали:	Маса, г на 100 кг:
сіль кухонна	2200
нітрит натрію	7,5
цукор-пісок	120
перець чорний мелений	130
перець духмяний мелений	80
горіх мускатний або кардамон мелені	40
часник свіжий або консервований	50

Сосиски випускають у поліамідній оболонці. Термін придатності готового продукту становить 15 діб за температури від 0°C до 6°C і відносної вологості повітря 75...78 %. Енергетична цінність 100 г продукту становить 1297 кДж (310 ккал).

2.4. Методи контролю якості та безпечності сировини й готового продукту

Оцінку якості сировини та готового виробу проводять за допомогою стандартизованих та науково-дослідних методик, які описуються в окремих нормативних документах та методичних рекомендаціях.

Основними критеріями якості харчових продуктів, в тому числі і ковбасних виробів, є органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, токсикологічні та радіобіологічні показники, які повинні відповідати відповідному нормативному документу (Державному стандарту або Технічним умовам).

Значимість цих показників може бути різною. Існують випадки, коли якість продукції оцінюють за визначальними показниками, які є вирішальними, що характеризують харчову цінність і безпеку харчових продуктів [37].

Одним із методів оцінки якості харчових продуктів є їх органолептична оцінка, яка проводиться за допомогою органів чуттів (зору, слуху, нюху, дотику й смаку) [59].

Відбір зразків ковбасних виробів, зокрема сосисок, проводять згідно чинних вимог нормативних документів. Для цього використовують чистий скляний посуд без сторонніх запахів, а у разі мікробіологічних досліджень – посуд має бути стерильним [62].

Від кожного з досліджуваного виробу відбирають зразок масою 15 г та проводять поперечний розріз вздовж продукту. Якість виробу визначають спочатку на поверхні, а потім на розрізі продукту. При зовнішньому огляді визначають загальний вигляд, запах, наявність напливів жиру та інших вад.

На розрізі батону визначають колір та консистенцію фаршу, наявність сірих плям та сторонніх включень. Результати органолептичної оцінки порівнюють з показниками якості, передбаченими відповідними ТУ (рис. 2.6).



Рис.2.6. Органолептична оцінка ковбасних виробів

Крім класичної органолептичної оцінки новий продукт оцінюють дегустаційно з надання продукту певної кількості балів. В більшості випадків ковбасний продукт оцінюють за дев'ятибальною системою. За цим методом результат виражається певним балом, що відповідає різним рівням якості продукту.

У разі проведення бальної оцінки необхідно враховувати як математичний, так і сенсорний аналіз. Вона дозволяє систематизувати різнобічність відчуттів та відтворити їх у системі, де кожний показник якості визначений словесно, при цьому словесна характеристика того чи іншого показника відповідає визначеному числовому значенню – балу.

Шкала бальної оцінки за органолептичними показниками враховує: зовнішній вигляд продукту, колір фаршу на розрізі, аромат, смак, консистенцію (ніжність, жорсткість), соковитість. Кожний показник дорівнює 9 ступенів якості. Кожному ступеню якості відповідає числове його визначення – бал (табл..2.2).

Шкала для 9-бальної оцінки

Оцінка	Зовнішній вигляд	Вид та колір фаршу на розрізі	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
9	Відмінно	Відмінно	Відмінно	Відмінно	Відмінно	Відмінно	Відмінно
8	Гарний	Гарний	Ароматний	Добрий	Ніжна	Соковита	Дуже добре
7	Добрий	Добрий	Достатньо ароматний	Достатньо добрий	Достатньо ніжна	Достатньо соковита	Добре
6	Недостатньо добрий	Недостатньо добрий	Недостатньо ароматний	Недостатньо добрий	Недостатньо ніжна	Недостатньо соковита	Вище середнього
5	Середній	Середній	Середній	Середній	Середня	Середній	Середня
4	Трохи небажаний	Нерівномірний, злегка знебарвлений	Невиражений	Без смаку	Трохи жорстка, крихка	Трохи сухувата	Нижче середнього
3	Небажаний	Знебарвлений	Трохи неприємний	Неприємний, безсмаку	Жорсткувата, крихка	Сухувата	Погана, прийнятна
2	Поганий	Поганий	Неприємний	Поганий	Жорстка	Суха	Погана, неприйнятна
1	Дуже погана	Дуже поганий	Дуже поганий	Дуже поганий	Дуже жорстка та крихка	Дуже суха	Дуже погана

При оцінці якісних показників у балах використовують тільки цілі числа.

Дегустатор оцінює продукт послідовно, за окремими якісними показниками та ставить відповідну оцінку у дегустаційний аркуш.

Загальна оцінка якості продукту відображає загальні враження, але не є середнім арифметичним окремих показників. Кількість дегустаторів для оцінки повинна бути не менше п'яти осіб.

Обробку дегустаційних аркушів проводять шляхом вирахування середнього арифметичного ($\bar{X}$) за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}; \quad (2.1)$$

де $\bar{X}$ – середнє арифметичне; $\sum x$ – сума оцінок у балах; n – кількість дегустаторів [25].

Крім органолептичних досліджень, ковбасні вироби, зокрема сосиски, контролюється за **фізико-хімічними показниками**, регламентованими відповідною нормативною документацією [37].

До основних фізико-хімічних показників, які визначають якість готового виробу відносять: вміст кухонної солі; вміст вологи; рН продукту; вміст нітриту натрію.

Визначення вмісту кухонної солі [55]

Вміст кухонної солі в ковбасних виробах визначають аргентометричним методом. Для цього з відібраних зразків ковбасних виробів знімають оболонку і продукт двічі подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів 3...4 мм. Після подрібнення зразок ретельно перемішують та відбирають наважку масою 3 г й доливають 100 см³ дистильованої води й знову ретельно перемішують та залишають на 15 хв.

Після визначеного часу відбирають 10 см³ водної витяжки, фільтрують, додають кілька крапель розчину хромовокислового калію та титрують розчином азотнокислового срібла до появи червоного забарвлення.

Вміст хлористого натрію визначають за формулою:

$$X = \frac{0,00292 \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{(V_1 \cdot A)} \quad (2.2)$$

де: V – кількість розчину азотнокислового срібла, яка пішла на титрування, см³;

V₁ – кількість водної витяжки, взятої на титрування, см³;

A – наважка подрібненої ковбаси, г;

0,00292 – титр розчину азотнокислового срібла.

Визначення вмісту вологи

Визначення вмісту вологи полягає у висушуванні зразка та виражається у відсотковому співвідношенні різниці маси зразка до висушування та після [2].

Для цього з ковбаси знімають оболонку, двічі подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів 3...4 мм. після чого ретельно перемішують.

Потім на вагах зважують бюкс з кришечкою та за допомогою скляної палички насипають в нього 6...8 г чистого прожареного піску. Потім у бюкс

відважують 3 г досліджуваного продукту, з точністю до 0,0002 г, і старанно його перемішують з піском до одержання однорідної маси. Бюкс із відкритою кришкою поміщують у сушильну шафу і висушують до постійної ваги за температури 150 °С у продовж години. Після чого бюкси закривають кришечкою та охолоджують в ексикаторів, потім знову проводять зважування.

Вміст води визначають за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{b \cdot 100} \% \quad (2.3)$$

де: m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;
 m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г;
 b – маса наважки, г.

Визначення рН продукту

Концентрацію водневих іонів (рН) визначають за допомогою потенціометрів різних типів: рН-метри-340, ЛПУ-01 та інші, а також іонометру типу ЕВ-74 [31, 37].

Перед потенціометричним визначенням рН продукту спочатку проводять перевірку приладу. Потім прилад вмикають у мережу і після 60-хвилинного прогрівання перевіряють та зіставляють його з стандартними буферними розчинами з різним рН. Перемикач «розмах» встановлюють у положенні 15, перемикач температури – на значення температури буферного розчину. Температура досліджуваного і стандартних розчинів повинна бути однаковою. Після цього у буферний розчин поміщають скляний електрод і електрод порівняння. Перемикач «межа виміру» встановлюють у положення, яке відповідає діапазону рН вимірювального буферного розчину, і перевіряють покази приладів в діапазонах: для буферного розчину з рН 1,1 у діапазоні вимірювань рН 1,0...2,0; з рН 4,0 у діапазоні рН 2,0...5,0; з рН 6,8 у діапазоні рН 5,0...8,0 і з рН 9,22 у діапазоні рН 8,0...11,0. При цьому покази рН-метра повинні відповідати рН буферних розчинів. Показники на широкому діапазоні вимірювань (від 1,0 до 14,0) відраховують на нижній

шкалі приладу. Показники на вузьких діапазонах відраховують. Після перевірки за буферним розчином у посуд для електродів наливають досліджуваний розчин, поміщають електроди і за верхньою шкалою відраховують покази приладу [32].

Визначення вмісту нітриту натрію

Для визначення вмісту нітриту натрію в ковбасних виробках користуються вимогам ГОСТ 29299-92 «М'ясо і м'ясні продукти. Метод визначення нітриту» [24].

Суть методу полягає в екстрагуванні досліджуваних зразків водою та осадження білків з наступним фільтруванням і додаванні до фільтрату амінобензолу сульфаміду й N-1-нафтилетилендіаміну дигідрохлориду для одержання червоного забарвлення в послідовному фотометричному вимірюванні за довжини хвилі 538 нм.

Для цього готують два розчини для осадження білків:

1-й. – розчин залізоціаністого калію $[K_4Fe(CN)_6 \times 3H_2O]$ об'ємом до 1000 см³.

2-й – розчин льодово-кислого цинку $[Zn(CH_3COO)_2 \times 2H_2O]$ на оцтовокислій кислоті об'ємом до 1000 см³.

Також готують еталонні розчини нітриту натрію з 2,5; 5,0 і 10,0 мкг натрію нітриту на 1 см³. Еталонні розчини готують в день проведення аналізу.

В процесі дослідження готують середню пробу ковбасного виробу, яку пропускають через м'ясорубку з решіткою діаметром отворів до 4 мм та не менше 2 разів перемішують. Приготовлений зразок зберігають у герметичній, до верху заповненій посудині в охолоджену стані. Аналіз проводять не пізніше як через 24 години після приготування зразку. Зразком для аналізу служить 10 г проби з точністю до 0,001 г.

Для звільнення зразків від білку їх поміщають у конічну колбу об'ємом 300 см³ і додають послідовно 5 см³ насиченого розчину тетраборату натрія та 100 см³ води за температури не нижче 70 °С. Після чого колбу нагрівають на

водяній бані протягом 15 хв, періодично струшуючи. Далі колбу з рідиною охолоджують до кімнатної температури і додають послідовно по 2 см³ приготовлених двох розчинів (реактивів) та ретельно перемішують.

Після охолодження вміст переливають у мірну колбу об'ємом 200 см³, доливають водою до позначки і перемішують та витримують протягом 30 хв за кімнатної температури. Обережно змивають верхній шар рідини і фільтрують його через фільтрувальний папір діаметром 15 см, для одержання прозорого розчину.

Для колориметричного вимірювання піпеткою відбирають не більше 25 см³ фільтрату (V , см³) у мірну колбу ємністю 100 см³ і доливають водою до 60 см³. Після чого до отриманого розчину додають 10 см³ першого еталонного розчину та 6 см³ розчину-3, суміш перемішують і залишають на 5 хв у темному місці за кімнатної температури. Для одержання забарвлення додають 2 см³ розчину-2, перемішують і залишають на 3...10 хв у темному місці за кімнатної температури. Приготовлену суспензію розводять водою до позначки та вимірюють показник спектрального поглинання розчину на фотоелектричному колориметрі з оптичною довжиною 1 см за довжини хвилі близько 538 нм.

У разі перевищення показника зразку для аналізу з відповідним еталонним розчином з максимальною концентрацією під час показу спектрального аналізу, дослідження повторюють, зменшуючи кількість фільтрату. Проводять два незалежних визначення на двох окремих зразках, взятих з одної проби для аналізу.

Після фотоелектроколориметру будують калібрувальну криву для цього за допомогою піпетки наливають у чотири мірні колби ємністю 100 см³ кожен із трьох еталонних розчинів нітриту натрію, а далі – за методикою колориметричного вимірювання. За одержаними середніми даними з трьох стандартних розчинів будують калібрувальний графік, відкладаючи на осі абсцис концентрацію нітриту натрію у мікрограмах на 1 см³, а на осі ординат – оптичну густину. Калібрувальний графік повинен проходити через початок

координат. Вміст нітриту в пробі, виражений у міліграмах нітриту натрію на кілограм, вираховують за формулою:

$$C = \frac{m}{V} \quad (2.4)$$

де C – концентрація натрію нітриту в мкг/см³, визначена за калібрувальною кривою, і яка відповідає показнику спектрального поглинання розчину, одержаного від зразка;

m – маса зразка, г;

V – об'єм частини фільтрату, взятого для фотоколориметричного визначення, см³.

За результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох визначень, за умови, що різниця між ними складає не більше 10 % від середнього результату, а дослідження проводилось одночасно або в близькій послідовності. Результат виражають з точністю до 1 мг на кілограм продукту.

Одночасно з фізико-хімічними дослідженнями проводять і **мікробіологічну оцінку** якості сировини та готової продукції.

Згідно з нормативною документацією, з метою мікробіологічного аналізу якості ковбасних виробів проводять: визначення загальної кількості мікробів; визначення наявності чи відсутності БГКП, протеїв, сальмонел, мікроорганізмів кокової групи та анаеробів [24].

Для *визначення загальної кількості мікробів* (КМАФАнМ) у готовому продукті спочатку готують вихідний матеріал для посіву на відповідні живильні середовища. Проби необхідно відбирати з якомога більшої площі продукту, враховуючи, що мікроорганізми знаходяться у виробі нерівномірно [55]. Для цього, спочатку проводять зовнішню обробку виробу спиртом методом фламбування, після чого стерильними ножом ковбасний батон розрізають вздовж на дві половини і відбирають стерильним інструментом шматочок фаршу з-під оболонки і центральної частини загальною масою 20 г. Наважку ковбаси переносять в стерильну фарфорову чашку та гомогенізують, додаючи 80 см³ стерильного фізіологічного розчину. Після чого проводять посів на чашки Петрі у розведенні 1:10 та 1:100, а у разі необхідності і подальші 10-кратні розведення.

Одержаний таким чином вихідний матеріал слугує для подальших мікробіологічних досліджень.

Далі беруть піпеткою 1 см^3 вихідного матеріалу з верхнього шару після 15 хвилин відстоювання та вносять на середину стерильної чашки Петрі і заливають стерильним поживним агаром охолодженим до температури $45\ldots 50\text{ C}$ у кількості $12\ldots 15\text{ см}^3$ та круговими рухами рівномірно розподіляють по всій поверхні. З кожної проби проводять не менш двох посівів, різних за обсягом, взятих з таким розрахунком, щоб на чашках виросло від 30 до 300 колоній [23] (рис.2.7.)



Рис. 2.7. Визначення кількості МАФАНМ (загальну кількість мікроорганізмів)

Після застигання агару чашки Петрі перевертають та поміщають в термостат за температури $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 48 годин. Потім підраховують загальну кількість як поверхневих так і глибинних колоній, які виросли на чашках. Одержану кількість колоній перемножують на ступінь розведення досліджуваного матеріалу (10×100) і ділять на масу наважки. Наявність понад 1,5 млн мікробів у 1 г продукту свідчить про його псування [32].

Виявлення бактерій групи кишкової палички (БГКП). Метод полягає у вирощенні мікроорганізмів на МПБ з подальшим їх пересівом на чашки Петрі з середовищем Ендо. Для цього готують 10-кратні розведення. На поверхню стерильних чашок Петрі наливають тонким шаром середовище Ендо та дають йому застигнути. Після чого, за допомогою бактеріологічної

петлі відбирають тонку плівку рідкої суспензії з МПБ та легенько проводять петлею по поверхні середовища у першому уявному секторі, роблячи серії штрихів. Такі ж маніпуляції проводять із розведеннями, роблячи серії штрихів у відповідних секторах. Далі чашки Петрі поміщають у термостат за температури 37 °С на 24 години (рис. 2.8) [23, 39].

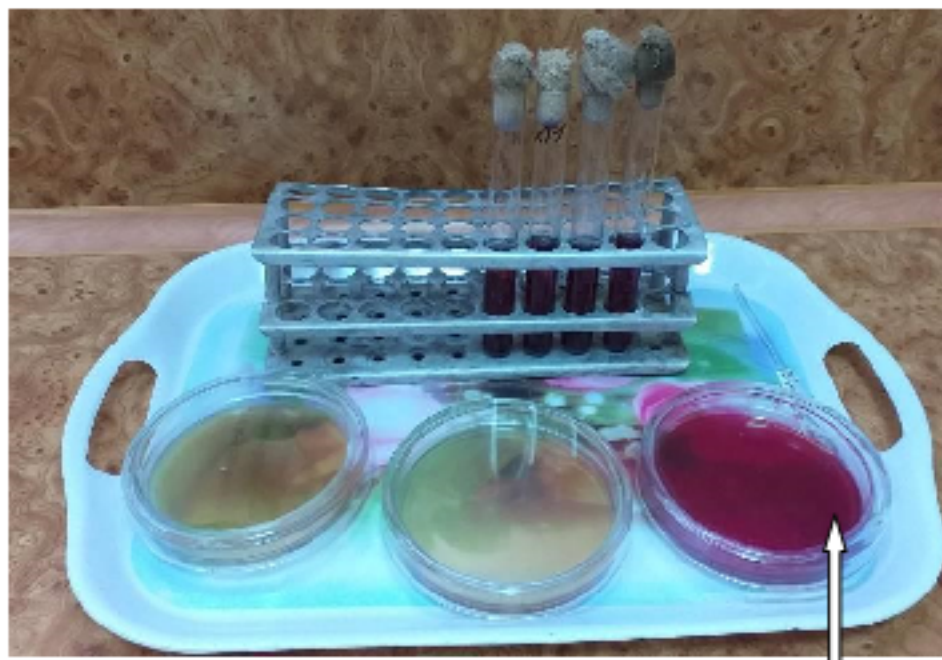


Рис. 2.8. Визначення кількості БГКП (колі-титр)

Визначення наявності бактерій роду *Proteus*. Для цього в конденсаційну воду стерильного скошеного МПА вносять досліджуваний матеріал, не торкаючись поверхні середовища (за Шукевичем). Після проведення посіву пробірки термостатують за температури 37 °С протягом 24 год (рис. 2.9).



Рис. 2.9. Визначення кількості бактерій роду *Proteus*

На основі виявлення характерного суцільного повзучого сірувато-білого росту колоній на всій поверхні МПА та наслідків мікроскопії з одержаної культури, роблять висновки про наявність протейного мікроба. [23].

З метою виявлення *анаеробів* в дві пробірки зі стерильним середовищем Кітта-Тароцці вносять 2...3 см³ досліджуваного матеріалу. Одну з них прогрівають до температури 80 °С, а потім обидві поміщають у термостат. Через 5...7 діб посіви розглядають. Ріст анаеробів характеризує помутніння середовища та газоутворення у пробірці, яку не прогрівали (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Визначення кількості анаеробних бактерій

У готових ковбасах за діючими нормативними документами не повинно бути патогенної і умовно-патогенної мікрофлори. Виявлення кишкової палички і протей в глибоких шарах продукту вказує на порушення технології виготовлення, перш за все температурного режиму [29, 30].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика насіння льону, як харчової добавки у технології ковбасних виробів

За останні 10...15 років на вітчизняному ринку спостерігається постійне зростання так званих функціональних продуктів харчування в тому числі і м'ясопродуктів. Метою розробки функціональних продуктів є попередження розвитку серцево-судинних хвороб, ожиріння, цукрового діабету, атеросклерозу та різноманітних новоутворень, які відносяться до так званих хвороб ХХІ сторіччя. Для розробки функціональних продуктів, які включають до раціону з лікувальною, лікувально-профілактичною та оздоровчою метою, використовують сировину із значним вмістом різноманітних БАР [26].

Особливо часто на ринку продовольчих товарів з'являються м'ясні продукти функціонального походження, які містять насіння різноманітних рослин в тому числі і льону (*Linum usitatissimum*) [3, 19, 44, 45, 56,60].

Світовими та вітчизняними науковцями досліджено харчову і біологічну цінність насіння льону та можливості використання в якості харчових добавок у технології різноманітних продуктів, в тому числі і ковбасних виробів [7, 11, 26].

У складі насіння льону виявлено близько 25 % білку, 30...48 % жиру, в тому числі 35...45 % ліноленової, 25...35 % лінолевої та 15...20 % олеїнової кислот та незначну кількість гліцеридів пальмітинової та стеаринової кислот. Крім цього насіння є джерелом цінних амінокислот, органічних кислот, глікозидів та вітамінів [34, 43].

Насіння льону використовують у народній медицині при виявленні цукрового діабету, харчових отруєнь, виразки шлунку та дванадцятипалої кишки, ентеритах та колітах різної етіології, які проявляються запорами.

Олія із насіння льону містить у своєму складі есенціальні жирні кислоти – Омега-3, Омега-6, які підсилюють послаблюючу дію, сприяють збільшенню жовчовиділення та виведення холестерину з організму [41].

Насіння льону за своїм хімічним складом дещо подібне із насінням чіа та доповнюють один одного. У зв'язку з цим насіння чіа та льону використовують в поєднанні для розробок нових функціональних продуктів оздоровчого, дієтичного або лікувально-профілактичного спрямування.

Завдяки цінному хімічному складу, насіння льону дуже широко використовується як сировина у технології продуктів хлібопекарської та кондитерської галузей [40, 67].

Конь І.Я., Шилина Н.М., Вольфсон С.Б. при проведенні клінічних та мікробіологічних досліджень насіння льону в поєднанні з насінням чіа встановили біологічну активність та безпечність їх використання. Отримані результати досліджень свідчать, що саме насіння, а також продукти з них (слиз та борошно) є біологічно цінними та безпечними для організму людини, тому їх можна використовувати у разі виробництва різноманітних продуктів харчування [38].

Насіння льону та чіа, як зазначалося вище, є джерелом різноманітних вітамінів та мінералів, які позитивно впливають на діяльність кровотворної, ендокринної та нервової систем. Вони здатні поглинати та утримувати воду, а завдяки клітковині – утворювати значну кількість слизу, у складі якого знаходяться прості цукри: ксилоза, арабіноза, галактоза, рамноза, глюкоза, які є джерелом для розвитку мікрофлори кишківника. У разі замочування насіння цих культур у воді утворюється однорідна гелеподібна маса, вживання якої забезпечує фізичний бар'єр між травними ферментами та їжею, що сприяє більш повільному перетравленню швидких вуглеводів та підтримує низький рівень цукру у крові. Вживання харчових продуктів з використанням насіння льону в поєднанні із насінням чіа ефективно усувають дефіцит органічних кислот, вітамінів та мінеральних речовин.

У зв'язку з вищесказаним актуальним лишається питання використання у технології харчових продуктів насіння льону в поєднанні з насінням чіа, а також їх похідних з метою розширення асортименту продуктів функціонального призначення.

Слід детальніше зупинитися на характеристиці насіння чіа, що в більшості випадків використовується разом із насінням льону.

Насіння чіа в нативному вигляді та як добавку для різноманітних харчових продуктів в Україні почали використовувати не так давно. Першими у їжу їх стали використовувати племена майя і ацтеків, ще в IV столітті до нашої ери. «Chia» в перекладі з мови майя означає «Сила», тому його перш за все вживали чоловіки для надання сили та витривалості [26].

У світовій практиці сьогодення насіння чіа найчастіше використовують при виробництві кондитерських та хлібобулочних виробів, а також різноманітних протеїнових коктейлів та перекусів для спортсменів [7, 26, 69].

Калорійність насіння чіа досить висока і становить 486 ккал на 100 г, кількість білка коливається в межах 19...23 %, жиру – 32...39 %, вуглеводів – до 38 %, до складу яких входить 30 % нерозчинних харчових волокон, останні 8 % – органічні кислоти та цукри [26].

За рахунок нерозчинних харчових волокон у складі насінні чіа продукти на її основі виконують в організмі різноманітні функції. В першу чергу, вони додають відчуття ситості, а також допомагають процесу травлення та зменшують всмоктування кишечником швидких цукрів, жирів і особливо холестерину. Крім цього, клітковина насіння має антитоксичну дію.

Однією із важливих особливостей хімічного складу насіння є відсутність глютену, який відноситься до алергену.

Також насіння чіа, як і насіння льону багате есенціальними жирними кислотами (Омега-3 та Омега-6) з найбільш оптимальним співвідношенням (1:4...1:6). У зв'язку з цим в організмі проходить краще засвоєння поліненасичених жирних кислот та жиророзчинних вітамінів, що в свою чергу знижує ризик розвитку серцево-судинних, онкологічних, запальних

захворювань, а також допомагає підтримувати оптимальну роботу імунної системи, покращує згортання крові, знижує рівень холестерину в крові, забезпечує здоровий стан шкіри тощо [26, 44].

Крім поживних речовин, насіння чіа містить значну кількість макро- та мікроелементів. Особливо багато в насінні міститься магнію, кальцію, заліза, а також марганцю, фосфору, міді, селену. Всі ці елементи приймають участь в синтезі та активації ферментів й вітамінів, в обміні поживних речовин. Серед них марганець – запобігає передчасному старінню, нормалізує вироблення гормонів і полегшує процес запліднення та позитивно впливає на організм у разі цукровому діабеті, склерозі, шизофренії. Фосфор – підтримує імунну систему та є основним «будівельним матеріалом» для зубів і кісток. Мідь разом із залізом приймають участь у синтезі гемоглобіну, позитивно впливає на нервову систему, а також підтримує здоровий стан шкіри, волосся, нігтів. Селен є природнім антиоксидантом, який разом із вітаміном Е захищає організм від вільних радикалів. Магній необхідний для правильного функціонування нервової системи, м'язових скорочень і регулювання водно-сольового балансу [26].

Також до складу насіння входять природні антиоксиданти – хлорогенова та кавава кислоти, та фітонутрієнти – мірицетин, кверцетин і кемпферол, які корисні для зміцнення імунітету та передчасного старіння [45].

Отже, насіння льону разом із насінням чіа володіють мають у своєму складі всі необхідні органічні речовини, мінерали, вітаміни та інші БАР, переважно у фізіологічному співвідношенні, які позитивно впливають на обмінні процеси в організмі, мають про біотичну та пре біотичну дію, зміцнюють імунітет, затримують передчасне старіння тощо [6, 8, 34].

Лідерами переробки насіння чіа є країни Північної Америки, а також Австралія і Нова Зеландія. В країнах Європи значно активніше у технологіях харчових продуктів використовують насіння льону.

3.2. Рецептатура та технологія ковбасних виробів вареної групи з додаванням харчових добавок з насіння льону

Останнім часом все більшої популярності набирає тема «правильного харчування» або «раціонального харчування». Раціональне харчування передбачає використання в дієтах різноманітних продуктів, які у своєму складі мають усі поживні речовини що необхідні для підтримання організму людини. Це достатнє в кількісному й повноцінне в якісному відношенні харчування здорових людей із врахуванням їх віку, статі, характеру праці та інших факторів. Для раціонального харчування необхідно не лише повноцінно збалансовані раціони, а й якісна сировина для виробництва харчових продуктів та якісні і безпечні самі продукти харчування.

Сучасні дослідження підтверджують, продукти збагаченні льоном позитивно впливають на організм людини при хворобах серця, судин, шкіри, органів травлення, у разі ожиріння, діабету, інсульту, раку молочної залози, а також оздоровлюють організм в цілому та нормалізують обмін речовин.

В таблиці 3.1 наведена розроблена нами рецептатура на основі вже існуючої рецептури на сосиски «Дитячі» вищого ґатунку з додаванням 1 % борошна насіння льону.

Таблиця 3.1

Оптимізована рецептатура сосисок з додаванням харчових добавок

Сировина несолона:	Маса, кг на 100 кг:
яловичина жилована I сорту	40
свинина жилована жирна	40
філе курчат бройлерів	20
<i>Спеції та допоміжні матеріали:</i>	<i>Маса, г на 100 кг:</i>
сіль кухонна	2200
борошно з насіння льону	1,0
нітрит натрію	7,5
цукор-пісок	120
перець чорний мелений	130
перець духмяний мелений	80
горіх мускатний або кардамон мелені	40
часник свіжий або консервований	50

На сьогодні на ринку України представлено значна кількість виробників та дистриб'юторів насіння льону. Аналізуючи їх ми вибрали для своїх досліджень насіння льону фірми «Здорово», яка реалізує очищене насіння культур з Аргентини (рис.3.1).



Рис.3.1. Насіння льону фірми «Здорово»

Аналізуючи та враховуючи досвід науковців і провідних технологів в м'ясопереробній галузі за умови додавання до харчових продуктів доцільно використовувати порошки із розміром частинок 5-25 мкм та вмістом цієї фракції не менше 75-80 %. Обґрунтування вказаних параметрів полягає в тому, що частинки із розмірами більше 20-25 мкм відчуються органолептично та спричиняють появу у продуктах таких вад як піщаність та борошністість. Тому, для подрібнення насіння чіа та льону в умовах кафедри харчових технологій використовували блендер марки HR1673/90, який здатний подрібнювати тверді частинки до розміру часточок 10-50 мкм.

Процес виготовлення дослідних зразків ковбасних виробів відбувався у відповідності до технології сосисок «Дитячі» та включав такі етапи: приготування сировини та складання рецептури, приготування фаршу та наповнення ковбасних оболонок, термічна обробка – обжарювання та варіння, охолодження приготовленого продукту та визначення якості і безпечності.

В умовах навчальної лабораторії кафедри харчових технологій ПДАУ ми спочатку приготували м'ясний фарш за допомогою кухонної м'ясорубки (рис. 3.2). М'ясо яловичини, свинини та філе куряче було придбано в магазині «Свіжина»



Рис. 3.2. Приготування м'ясного фаршу

У виробничих умовах даний процес здійснюється за допомогою вовчка.

Наступним етапом є вторинне подрібнення фаршу на кутері. В умовах кафедри ми використовували навчальний кутер за допомогою якого отримали фарш необхідної консистенції (рис. 3.3).

Після отримання фаршу необхідної консистенції проводили формування ковбасних батонів шляхом наповнення поліамідних оболонок фаршем за допомогою м'ясорубки із шприцем-наповнювачем (рис. 3.4).



*Рис. 3.3. Фарш для сосисок,
отриманий в умовах кафедри*



*Рис. 3.4. Підготування обладнання
до наповнення оболонки*

Потім отримані ковбасні батони перев'язували, роблячи різні петлі для дослідних зразків з метою подальшого розпізнання.

Після в'язки батони залишили на деякий час для осаджування та стежили, щоб вони не дотикалися один до одного щоб уникнути злипання.

Потім проводили термічну обробку. Спочатку в електричній печі фірми LIBERTON LEO-400 Black здійснювали обсмажування за температури 95 °C протягом 40 хвилин. Температура фаршу ковбас при обсмажуванні не повинна перевищувати 40 °C, оскільки при підвищеній температурі ковбасні вироби втрачають багато вологи, фарш припікається до оболонки і знижується вихід продукції (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Обсмажування батонів

Далі ковбасні батони поміщали у каструлю та проводили варку на електричній плиті за температури 80 °C протягом 40 хвилин. Готовність

визначали шляхом вимірювання температури в товщі батону за допомогою термометра. Температура в товщі батона не повинна бути нижчою за 70° С (Рис. 3.6).



Рис. 3.6. Варка ковбаси

Після варіння ковбаси охолоджували під душем холодною водою з температурою 8 °С протягом 10...20 хвилин. Після охолодження під душем ковбасні вироби доохолоджували до температури в центрі батона не нижче 0 °С і не вище 15 °С в холодильнику за температури 4 °С і відносній вологості повітря 95 %.

3.3. Результати контролю якості та безпечності готових виробів

Для визначення якості й безпечності дослідних зразків ковбасних виробів в умовах навчальних лабораторій та мікробіологічного боксу кафедри проводили органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження і порівняли з аналогами, які купили у фірмовому магазині. Результати власних лабораторних досліджень порівнювали із даними зазначеними у ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, м'ясні хліби. Загальні технічні умови» [28].

За органолептичними показниками ковбасні вироби повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.2.

Органолептичні показники ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	чиста суха поверхня без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипань, набряків
Консистенція	ніжна, соковита, пружна
Вигляд фаршу на розрізі	рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний, без порожнин і сірих плям
Запах та смак	властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку
Форма, розмір та товарна відмітка	батончики довжиною до 14 см, діаметром від 14 до 32 мм

Даним характеристикам повинна відповідати готова продукція, виготовлена у виробничих умовах. Отриманий нами продукт в умовах лабораторії відрізнявся від наведених показників, а саме:

- Консистенція – більш пружна, але менш соковита, що зумовлюється здатністю добавок стабілізувати і покращувати структуру фаршу і скорочувати ризик отримання бульйонно-жирових утворень;
- Вигляд фаршу на розрізі – сіруватий, з огляду на те, що у своїх дослідженнях ми не використовували стабілізатор кольору у кількостях, що передбачені рецептурою. Також відмічали деяку зернистість фаршу;
- Запах та смак – готовий продукт не мав сторонніх присмаків та запахів, але відмічався деякий післясмак харчової добавки.

Як підсумок можна сказати, що в цілому борошно з насіння льону не змінює органолептичні показники ковбасних виробів в порівнянні з аналогами даної групи. Незначний вплив борошна насіння був лише на формування структури фаршу, що пов'язано з наявністю клітковини та деякого післясмаку продукту.

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками сосиски повинні відповідати вимогам вище зазначеного стандарту, які наведені у таблицях 3.3 та 3.4

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники якості сосисок

Назва показника	Норма
масова частка, %:	10
- білка, не менше ніж	
- жиру, не більше ніж	30
- вологи, не більше ніж	75
- крохмалю, не більше ніж	3 (для I сорту)
- кухонної солі, не більше ніж	2,5
- нітриту натрію, не більше ніж	0,005
Залишкова активність кислоти фосфатази, % не більше ніж	0,006
Масова частка кісткових вкраплень:	
- у разі використання м'ясної маси, %, не більше ніж	0,2 (для I сорту)
- у разі використання м'яса птиці механічного обвалювання, %, не більше ніж	0,1 (для I сорту)
Температура в товщі продукту під час випуску в реалізацію, °C	від 0 до 15°C

Таблиця 3.4

Мікробіологічні показники ковбасних виробів, зокрема сосисок

Назва показника	Норма
Кількість КМАФАнМ, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \times 10^3$
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	не дозволено
Бактерії групи кишкової палички (БГКП), у 1 г продукту	не дозволено
Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,01 г продукту	не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г продукту	не дозволено
<i>L. monocytogenes</i> у 25 г продукту	не дозволено

При визначенні фізико-хімічних показників дослідних зразків було встановлено, що в них дещо збільшилася масова частка вологи порівняно з аналогічними зразками контролю. Це пояснюється високою водо- і жирутримуючою здатністю біологічно активної добавки. Загалом більш високий вміст вологи в ковбасних виробках позитивно впливає на їх соковитість, консистенцію і свідчить про менші втрати вологи при тепловій обробці. Масова частка солі як в контрольних так і в дослідних зразках відповідала вимогам технічних умов.

Також в умовах мікробіологічного боксу кафедри було проведено бактеріологічні дослідження приготовлених зразків ковбасних виробів, а саме: КМАФАнМ, БГКП, патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерії роду

Salmonella. При цьому встановлено КМАФАнМ – (1×10^3), БГКП, бактерій роду *Salmonella*, та анаеробних бактерій – не виявлено (рис. 3.7).

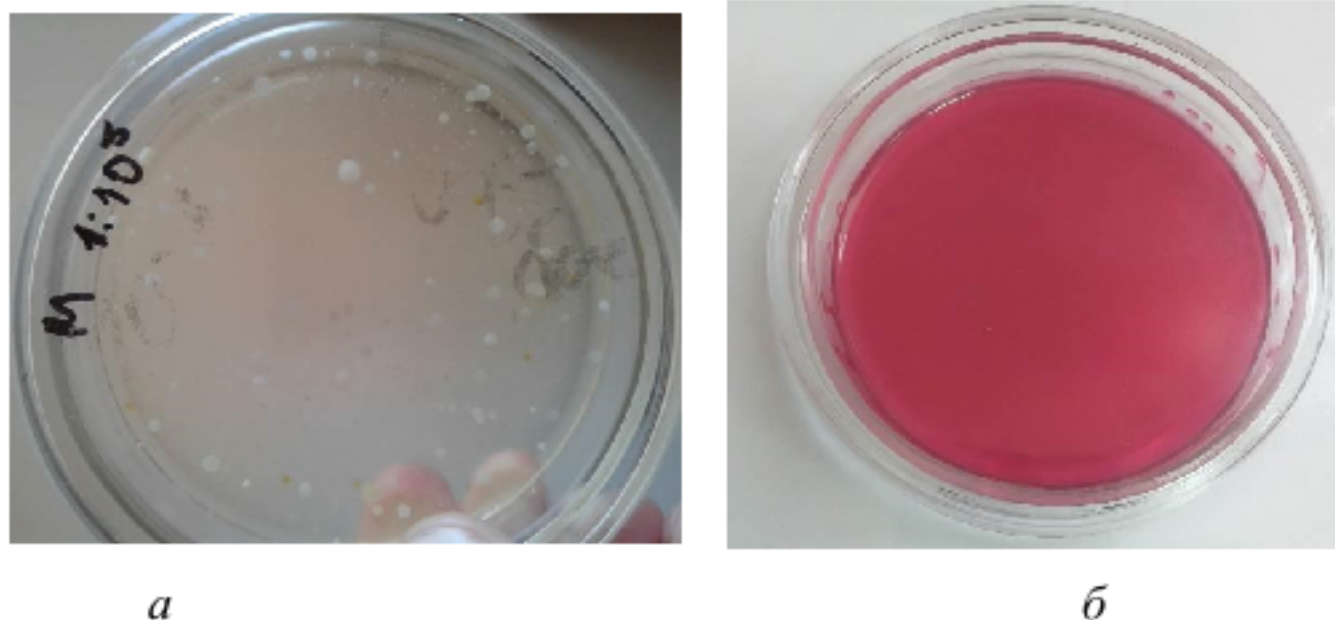


Рис.3.7. Дослідження наявності КМАФАнМ (а) та бактерій роду *Salmonella* (б)

На основі вище викладеного матеріалу можна зробити висновок, що харчова добавка (борошно з насіння льону) не має негативного впливу на формування показників якості та безпечності ковбасних виробів, зокрема сосисок. Навпаки, вона покращує структуру фаршу, ущільнює консистенцію готового продукту. Крім того борошно має в своєму складі харчові волокна, які позитивно впливають на органолептичні показники якості виробу, а в подальшому і на здоров'я людини. Тому, з огляду на поширення напряму раціонального харчування як у світі, так і в Україні, ми вважаємо, що впровадження у виробництво ковбасних виробів вареної групи з використанням борошна з насіння льону на сьогоднішній день є доцільним та актуальним як при виробництві звичайних м'ясних продуктів, так і при виробництві функціональних продуктів лікувально-дієтичного призначення для окремих верств населення.

3.4. Економічна ефективність

Результативність діяльності будь-якого підприємства є його економічна ефективність. Важливим показником, що її визначає є собівартість. Тому для

кожного підприємства важливо знати не тільки обсяг виробленої продукції, але і її собівартість. Окрім того одним з основних вартісних показників ефективності виробництва є рентабельність, яка показує ефективність використання вкладеного капіталу та використаних ресурсів.

В таблиці 3.5 наведено розрахунок собівартості виробництва 1 т сосисок «Дитячі» вищого ґатунку та сосисок з додаванням борошна з насіння льону.

Таблиця 3.5

Матеріальні затрати на виробництво 1 т сосисок «Дитячі» вищого ґатунку (контроль) та сосисок з додаванням борошна насіння льону

Найменування	Склад	Витрати сировини на 1 т готового продукту	Собівартість, грн. без ПДВ	Собівартість контрольного продукту, грн	Собівартість удосконаленого продукту, грн
<i>Основна сировина</i>					
яловичина жилована 1 сорту	40 %	380,0	85,28	32406,4	32406,4
свинина жилована жирна	40 %	390,0	75,41	29409,9	29409,9
філе курчат бройлерів	20 %	19,0	78,56	1492,6	1492,6
<i>Допоміжні матеріали</i>					
сіль кухонна, кг	2,2	20	3,05	61	61
борошно з насіння льону %, кг	1 %	1,5	77,0	-	411,0
нітрит натрію, кг	0,0075	0,074	60,0	4,4	4,4
цукор-пісок, кг	0,12	1,1	12,8	14,1	14,1
перець чорний мелений, кг	0,13	1,2	480,0	576	576
перець духмяний мелений, кг	0,08	0,8	680,0	544	544
горіх мускатний або кардамон мелені, кг	0,04	0,4	2000,0	800	800
часник свіжий або консервований, кг	0,05	0,4	740,0	296	296
Повна собівартість, грн	-	-	-	65604,4	66015,4
Оптова реалізаційна ціна, грн				82,3	91,7
Прибуток, грн				82300	91700
Чистий дохід, грн				16695,6	25684,6
Рентабельності, %				26,97	38,9

З таблиці видно, що собівартість ковбасних виробів в контролі була дещо нижчою за рахунок відсутності в рецептурі борошна насіння льону і становила 411 грн.

Враховуючи реалізаційну ціну та прибуток, розраховуємо рентабельність виробництва ковбасних виробів контрольних та дослідних зразків за формулою:

$$P = \frac{(T \times \Pi) - B_v}{B_v} \times 100, \quad (3.1)$$

де Р – рентабельність, %;
Т – кількість реалізаційної продукції, кг;
П – прибуток від реалізації, грн.;
Вв – виробничі витрати (собівартість), кг

Ціна реалізації збуту контрольних зразків складає 82,3 грн. Тому рентабельність виробництва сосисок «Дитячі» становить:

$$(82,3 \times 1000) - 65604,4 / 65604,4 \times 100 = 25,45 \%$$

Отже, рентабельність виробництва 1 т сосисок «Дитячі» вищого ґатунку згідно ДСТУ 4436:2005 становить 25,45 %.

Ціна реалізації збуту оптимізованих ковбасних виробів складає 91,7 грн. Тому рентабельність виробництва становить:

$$(91,7 \times 1000) - 66015,4 / 66015,4 \times 100 = 38,9 \%.$$

Отже, рентабельність виробництва 1 т оптимізованих ковбасних виробів становить 38,9 %.

Тож рентабельність виробництва оптимізованих ковбасних виробів на 13,45 % вище ніж сосисок «Дитячі» виготовлених в умовах підприємства.

ВИСНОВКИ

1. ФОП «Венгровський В.В.» одне із м'ясопереробних підприємств малої потужності околиці м. Полтава зі значним асортиментом м'ясної продукції, яка реалізується переважно в магазинах Полтавської області;
2. Основною сировинною базою підприємства є туші різних видів сільськогосподарських тварин, які закупаються в приватних підприємствах Полтавської, Сумської та Харківської областей;
3. Технологія варених ковбас в умовах підприємства здійснюється у відповідності розробленим Технологічним інструкціям згідно Технічних умов відповідно до чинного ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, м'ясні хліби. Загальні технічні умови»;
4. Розроблена рецептура ковбасних виробів з додаванням борошна насіння льону в кількості 1 % та проведена порівняльна оцінка з сосисками «Дитячі» виготовленими в умовах підприємства;
5. Харчова добавка за умови використання у технології ковбасних виробів покращує технологічні та функціональні властивості фаршу та позитивно впливає на органолептичні показники готового виробу, не погіршуючи фізико-хімічні та мікробіологічну характеристику продукту.
6. Рентабельність виробництва оптимізованих ковбасних виробів на 13,45 % вище ніж сосисок «Дитячі» виготовлених в умовах підприємства.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Запропонувати керівництву підприємства розглянути і по можливості впровадити розроблену нами рецептуру сосисок із додаванням борошна з насіння льону у виробництво.