

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

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти
бакалавр

на тему: **«Аналіз технології сиров'ялених ковбас»**

Виконала: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою Технологія
виробництва і переробки продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія виробництва і
переробки продукції тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204ТВППТбз
ВЕРТІЙ ВІОЛЕТТА АНАТОЛІЇВНА
Керівник: Оксана КРАВЧЕНКО
Рецензент: Анатолій ШОСТЯ

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	5
1.1. Сиров'ялені м'ясні вироби різних регіонів світу	5
1.2 Стартові культури та їх використання в технології сиров'ялених ковбас	13
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
2.1. Мета та методика досліджень	30
2.2. Методика досліджень	30
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
3.1.. Характеристика ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат»	32
3.2. Технологічний процес виготовлення сиров'ялених ковбас	33
3.3. Економічна ефективність	56
ВИСНОВКИ	60
ПРОПОЗИЦІЇ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ	62

ВСТУП

Обґрунтування актуальності теми. Однією з найважливіших передумов розвитку цивілізації була розробка методів збереження і транспортування продуктів харчування для забезпечення потреб населення. Зневоднення або сушіння харчових продуктів мабуть, було першим з методів, які дозволяли продовжити їх термін зберігання, наступним – копчення, що у багатьох випадках було природним наслідком: сушку часто прискорювали підвішуючи сировину біля відкритого вогню. Ніхто не здогадувався, що інші процеси, такі як ферментативний розпад та зміни продукту, викликані мікроорганізмами або ендогенними ферментами, також можуть бути причиною продовження терміну придатності продукту.

Однак перетворення сировини на більш-менш стабільну їжу шляхом сушіння та ферментації добре відоме у багатьох стародавніх культурах і використовується для багатьох різних харчових продуктів.

Насправді, сушіння, як початковий етап консервації, або "мокрый шлях", такий як замочування, що часто супроводжується нагріванням, добре відомий у виробництві пива, наприклад, коли відбувається розпад сировини, оскільки ферменти вносяться у середовище, що має відповідний рівень рН і водну активність.

Саме слово ферментація, що походить від латинського (кип'ятити), означає, серед іншого, варіння або заквашування і цей процес, зрозумілий, коли справа стосується випічки, виготовлення вина, пивоваріння та виробництва молочних продуктів або певних м'ясних продуктів.

Історично виготовлення сиров'ялених та сирокочених (ферментованих) ковбас були адаптовані до кліматичних умов виробничої зони. Наприклад, середземноморські ковбаси сушать до низького значення активності води, користуючись довгими сухими та сонячними днями, тоді як у Північній Європі ферментовані ковбаси потребують копчення для

подальшого збереження. Літня ковбаса - ще один приклад традиційної ковбаси, яка виробляється влітку та коптять з міркувань безпеки.

Збереження таких ковбас є результатом послідовної і конкретної взаємодії ряду факторів, відомих як бар'єрні ефекти. Ці бар'єри включають в себе: додавання нітриту, солі та / або цукру; зниження окислювально-відновного потенціалу; введення молочнокислих бактерій; зниження рН; зниження активності води; копчення та ін.

Мета та завдання досліджень. Метою нашої роботи було вивчення головних технологічних процесів виготовлення сиров'ялених ковбас в умовах Глобинського м'ясокомбінату. В якості матеріалу для досліджень використовували готові сиров'ялені ковбаси, що виробляються в умовах підприємства.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт дослідження — технологія сиров'ялених ковбас.

Практичне значення досліджень. Практичне значення заключається у вивченні технології виготовлення сиров'ялених ковбас та їх удосконалення.

Дипломна робота містить 3 розділи, викладена на 69 сторінках тексту, містить 4 рисунки, 7 таблиць та 75 джерел інформації.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сиров'ялені м'ясні вироби різних регіонів світу

Коли люди почали збирати та полювати на їжу у надмірній кількості, вони, розуміли, що рано чи пізно їжа стане неїстівною через зіпсований смак чи запах, або через токсичність. Тому вони були вимушені шукати методи впливу на сирі продукти (варіння, смаження, охолодження, сушіння, засолювання), з метою подовження терміну зберігання та поліпшення смаку. Сушка продуктів на сонці або на вогні в печерах або в наметах, де копчення додатково поліпшувало смак та подовжувало тривалість зберігання, пізніше поєдналось із засоленням, і якщо сіль забруднена нітратами, ефект консервації тільки посилювався.

Оскільки в навколишньому світі в той час були не тільки шкідливі мікроорганізми, відбувався природний відбір корисних мікроорганізмів при застосуванні засолювання та сушіння, тому це поєднання методів можна розглядати як древній спосіб ферментації.

Ферментація овочів відома вже багато тисяч років; ферментовані м'ясні продукти мають набагато молодшу відому історію, хоча соління та сушіння (не ферментація) було також відомий єгиптянам. Ферментована саламі (тип сухої ковбаси), мабуть, "була винайдена" 300 років тому в Італії, потім про цей спосіб виготовлення дізналися інші європейські м'ясники в Німеччині, Угорщині, Франція та ін. Її історія наближається до 200 років в Угорщині.

Цей процес виготовлення салямів ґрунтувався на досвіді, без ґрунтовних знань про дії мікроорганізмів, а тому успіх виготовлення виробу сильно залежав від знань шанованих майстрів салямів. Дослідження та винаходи Луї Пастера зробили революцію в галузі ферментації, а в м'ясній промисловості така революція пройшла набагато пізніше, коли завдяки творам Niven et al. [61] та Niinivara [60], були виділені, випробувані та відібрані штами зі необхідними властивостями.

Результати цього дослідження були впроваджені в м'ясну промисловість близько півстоліття тому і стали покроковою загальновизнаною технологією, але з основними відмінностями між країнами. Так, у Сполучених Штатах використовувались сильні закислювальні закваски (педіококи), тоді як в Європі спочатку були виведені штами з хорошим відновленням нітратів та утворенням аромату (Micrococci). Зараз як початкові культури доступні декілька різних штамів бактерій, дріжджів та плісняви - рідше як поодинокі штами, частіше у комбінаціях.

Африка. Більтонг - типовий південноафриканський м'ясний продукт. Його виробляють з молодих і пісних худоби або дичини, особливо з таких областей, як окіст, корейка і вирізка. . М'ясо дозріває і сушиться поки втрати не перевищують 50%. Додають сіль, цукор, перець і смажений коріандр. Також можна використовувати оцет і сіль [67]. Campbell-Platt [47] узагальнив інші типові ферментовані та висушені на сонці продукти. Більшість із них виробляється у Північно-Східній Африці. Miriss and Mussran виготовляються з жиру, що оточує шлунок ягня і тонкий кишечник відповідно. Інші подібні продукти - Twini-digla, Um-tibay і Veirta виготовляються в Судані з козячого м'яса з субпродуктами; Kaidu-digla виготовляється з нарізаних кісток; Doderu, Mulaa el-sebit, Aki-el-Muluk виробляють з подрібнених кісток, мозку та жиру.

Близький схід. Ферментовані ковбаси виробляються з багатьох сортів м'яса, таких як яловичина, буйволятина, баранина, ягнятини, козлятини, верблюжатини та конини в країнах Близького Сходу. Свиняче м'ясо не використовується через релігійні заборони. Ковбаси, які можуть містити рис, пшеницю, кукурудзу та рисове борошно, сушать і коптять. Ковбаси мають різні смакові властивості залежно від додавання оливкової олії, часнику, кориці, цибулі, паприки, чорного перцю, розмарину тощо. Ферментовані та сильно копчені яловичі ковбаси, які виробляють в Лівані, поширені і в інших країнах [49].

Ковбаса Суджук, з використанням яловичини, буйволятини та / або баранини та м'яса жирнохвостих овець, виробляють у Туреччині [51]. Ці

ковбаси можуть бути сильно приправлені спеціями та іншими інгредієнтами, включаючи часник, червоний і чорний перець, кмин, духмяний перець та оливкову олію.

Корейська ковбаса. Sundae: ця популярна корейська ковбаса для вуличних торговців виготовляється із свинячої крові, рису, зеленої цибулі, часнику, фаршу зі свинини та вермішелі з солодкої картоплі, фарширується у дрібний або великий свинячий кишковик. Її пропарюють перед споживанням.

Soondae: це також популярна корейська фарширована ковбаса, що продається на державних ринках. Начинка складається з звареного рису, подрібненого часнику і гвоздики, подрібненого свіжого імбиру, чорного або білого перцю, олії корейського кунжуту, подрібненого насіння кунжуту, подрібненої цибулі, а також яловичої або свинячої крові. Суміш фарширується у тонкі яловичі кишки. Ковбаси готують у воді перед споживанням.

Китайські ковбаси. La Cheong (La chang): назва La Cheong є загальним терміном для китайських ковбас, але його також можна використовувати для опису китайських свинячих ковбас. Буквально це означає зимовий кишечник, який можна трактувати як кишечник, заповнений взимку. Традиційно Lar Cheong виготовляється в зимові місяці, щоб скористатися низькими температурами, які знижують ймовірність псування під час затвердіння після формування ковбас. Інгредієнти, які використовуються для виготовлення Lar Cheong в Китаї, залежать від місця виготовлення, але в основному вони готуються з нарізаної свинини та свинячого жиру (зараз вони є меленою свининою та салом), цукром та сіллю, з додатковими інгредієнтами, такими як соєвий соус, алкогольні напої, спеції та ін.

Кількість вживаного свинячого жиру також варіюється в залежності від типів Lar Cheong, в даний час більш поширеними є звичайні та нежирні типи. У старі часи, коли на початку зимового сезону набивали кишечник або оболонки, їх розвішували у провітрюваному приміщенні, щоб поступово підсушувати інгредієнти та поверхню, а також для отримання типового аромату (запах, колір) і текстури. Зі зменшенням активності води та вмісту

вологи продукт остаточно твердів і міг зберігатися їстівним (після приготування) протягом зимових та весняних місяців. Не рідкість був розвиток цвілі та дріжджів на поверхні висушеного продукту, коли відносна вологість була високою. Щоб продовжити термін зберігання, деякі люди також зберігали невеликі кількості сушених продуктів у олії в герметичній ємності в прохолодному місці. Ця практика дозволяла продовжувати термін зберігання продуктів до літніх та навіть осінніх місяців. Протягом декількох десятиліть промислове виробництво Lap Cheong було модифіковане шляхом висушування ковбаси в сушарках, що контролюють температуру і вологість, для прискорення процесу. Зараз продукти також пакуються у вакуумні пакети з рекомендаціями зберігати їх у холодильниках, для підтримання якості цілий рік. Однак традиційна процедура досі практикується в сільській місцевості Китаю.

Aap Gon Cheong: Aap (качка) Gon (печінка) Cheong (ковбаса) - спеціалізований кантонський продукт, зроблений аналогічно, як Lap Cheong, при цьому печінка качки замінює свинину. Кількість таких ковбас невелика через меншу доступність печінки качки. Традиційно соєвий соус є одним з головних інгредієнтів у приготуванні ковбаси з качиною печінки та сприяє особливому аромату.

Gam Ngan Cheong: Gam (золото) Ngan (срібло) Cheong (ковбаса) - це дуже особливий кантонський продукт, який не використовує кишечник або іншу оболонку як "контейнер". Шматками свинячого жиру, що нарізані формою клину, загортають тонкі скибочки свинячої печінки, яку маринували сіллю і цукром. Потім Gam Ngan Cheong висушується природним способом так само, як і Lap Cheong. На даний час цей продукт менш популярний через зменшення споживання холестерину споживачами.

Куряча ковбаса з курячої печінки або з свинячої печінки: це модифікація Aap Gon Cheong, при цьому куряча та / або свиняча печінка замінює печінку качки.

Непальська ковбаса схожа на німецьку ковбасу, за винятком того, що курятина використовується як основний м'ясний інгредієнт.

Північна Америка. Виробництво ферментованих ковбас було завезено до США першими європейськими поселенцями. Сьогодні багато типових європейських ферментованих ковбас можна знайти у північних штатах, таких як Вісконсін [69]. Ліванська болонська ковбаса – напівсуха ферментована ковбаса родом з Лівану. Вона виробляється повністю з яловичини, з додаванням чорного перцю, ферментується до дуже високого рН та сильно коптиться [65]. Пепероні виробляють зі свинини та / або яловичини і приправляють червоним перцем, меленим перцем кайєном, духмяним перцем, насінням анісу та часником. Ця ковбаса має невеликий діаметр і коптиться.

Південна та центральна Америка. В багатьох країнах Латинської Америки відчувається загальний вплив іспанської та італійської культури на різні типові м'ясні продукти. Це справа італійських Мілано та Качиаторе, які споживаються у багатьох країнах, таких як Уругвай, Бразилія та Мексика.

Північноєвропейський регіон. Багато ферментованого м'яса виробляють у Північній Європі, наприклад, салями Greußner у Тюрингії (Німеччина). Це ковбаса з шматкової вирівини, яка виробляється з яловичини та трохи свинини, жиру та ароматизована часником, перцем та іншими спеціями. Виробництво включає тривалий процес ферментації та холодного копчення. Інший приклад - Rügenwalder teewurst, напівсуха ферментована ковбаса, яка також виробляється з яловичини та свинини, з тривалою ферментацією та копченням [50].

Австрійський katwurst - ще один різновид ковбаси з довгим сушінням. У шведському metwurst крім спецій та приправ міститься трохи картоплі. До рецептури ковбасних виробів у скандинавських країнах можуть додавати інше м'ясо: наприклад, конину у farepolse, toppen, trondermorr, stabbur, and sognekorr у Норвегії та kotimainen meetwurst у Фінляндії; баранину в lambaspaeipylsa в Ісландії; оленіна у poro meetwurst у Фінляндії та rallernabb gilde в Норвегії.

Кілька ковбасних ферментованих виробів виробляються в Польщі зі свинини та яловичини, дичини або птиці. Krakowscha sucha виробляється зі свинини та яловичини з додаванням чорного перцю, мускатного горіху і часнику. Ці ковбаски сушать, коптять, варять і сушать близько 3 тижнів.

Кабаносі виробляють зі свинини з додаванням чорного перцю, мускатного горіха та кмину. Коптять і сушать протягом 3–5 днів. Ковбаса Jalowskowa виробляється зі свинини та трохи яловичини з додаванням перцю та ялівцю. Її сушать, коптять, варять і сушать протягом 3–5 днів [62].

Середземноморський регіон. У середземноморському регіоні існує багато видів ковбас сухої ферментації, які виробляються століттями. Зазвичай вони сушаться через особливий клімат і рідко коптяться. Ці види ковбас відрізняються діаметром, формою, розмірами, спеціями та приправами та сенсорними характеристиками. Вони отримують різні назви відповідно до географічного походження; іноді назви відрізняються навіть між дуже близькими та малими районами [73]. Свинина є основною сировиною, а для розвитку плісняви на поверхні ковбас використовують різні різновиди грибів [68]. Саламі середнього діаметру (близько 6 см), включаючи французький Menage, французький Saucisson d'Alsace, італійський Turista та іспанський Salchichón; великого діаметру, такі як французький Varzi, італійський Milano та італійський Crespone, можуть дозрівати більше 60 днів [71]. Іспанський chorizo, який має сильний червоний колір, приправлений часником, перцем та орегано [72].

Східна Азія. Більшість інформації про ферментовані ковбаси для країн Східної Азії отримано з книг рецептів китайською та англійською мовами. Англійські посилання включають Aidells et al. [45], Campbell-Platt [47], Inglis et al. [54], Leistner [58], Rogers [64], Solomon [66] і Trang [74]. Хоча їх описи тут не деталізують стадію бродіння, більшість східноазіатських ковбас потребують коротко- чи довготривалої ферментації під час виробничих процесів.

Східноєвропейський регіон. Угорський саламі є хорошим прикладом типової саламі, яка інтенсивно коптиться, а потім поверхню інокуюють стартовими заквасками, що покривають поверхню [53]. Ця саламі приправлена білим перцем, часником, червоним вином і паприкою. Подібні ковбаси - це Winter salami, який також виробляється в Угорщині, і Hermannstädler, що виробляється в Румунії [63].

Сингапурська ковбаса. Сингапурські ковбаски схожі на китайські ковбаси. Це зрозуміло, оскільки більшість населення Сінгапуру має китайське етнічне походження. Вони виробляють ковбаси, такі як Special grade (менш жирна) свиняча ковбаса, куряча ковбаса та ковбаса із свинячої печінки.

Тайські ковбаси. Sai Ua (сушена північно-тайська ковбаса): Ця тайська ковбаса виготовляється шляхом фаршування свинини пастою тайського каррі (цибуля, калган, лемонграсс, корінь петрушки, куркума, чилі і сіль, креветочна паста) в оболонках зі свинини. Перед вживанням його сушать і обсмажують.

Північно-східна кисла Thai-style ковбаса: ця кисла північно-східна тайська ковбаса виготовляється з меленої свинини, вареного рису, нітриту, ериторбату, перцю, солі та цукру. Після набивання суміші в оболонку, її витримують при кімнатній температурі близько 24 годин для забезпечення молочнокислого бродіння. Кисла ковбаса вимагає ретельного приготування, наприклад обсмажування або смаження перед споживанням.

Nham (Тайська ферментована ковбаса): ця тайська ковбаса виготовляється аналогічно виготовленню північно-східної тайської ковбаси, за винятком того, що додаються також чилі та свиняча шкірка, і вони пакуються в бамбукові листи або пластикову плівку. Після бродіння (ферментації) протягом 3-4 днів при кімнатній температурі, вони готові до приготування та вживання. В даний час деякі виробники застосовують опромінювальну обробку для знищення паразитів та забезпечення безпеки.

Goon Chiang: ця тайська ковбаса готується спочатку маринуванням свинини нітритом при низькій температурі протягом 24 годин, а потім

подрібнюється і змішується з цукром і еритробатом перед набиванням в оболонки зі свинини Сушать при 60 ° С до відповідної вологості. Ця ковбаса вимагає готування перед споживанням.

Тихоокеанський регіон. В Австралії виготовляють пепероні та салямі «Венто» з яловичини з перцем і червоним вином [47].

Ферментовані ковбаси користуються великою популярністю у більшості груп населення - таких як американська, китайська, іспанська, німецька тощо - які споживають м'ясо. Наука та технології відіграють велике у покращенні якості та термінах зберігання ферментованих ковбас, особливо в Європі, Центральній, Південній та Північній Америці. Однак процеси розробки та виробництва ферментованих ковбас у таких країнах, як Китай, Гонконг та Тайвань, все ще є більше мистецтвом, ніж наукою. Більшість із нас любить ферментовані ковбаси, і цей вид оброблених м'ясних продуктів був і залишатиметься важливим у нашій дієті.

Філіппінська ковбаса. Longamisa - кисло-солодка ковбаса, виготовлена в сільській місцевості з використанням нежирної свинини, свинячого жиру, білого оцту, соєвого соусу та цукру. Після формування її можна коптити або готувати в свіжому вигляді.

Шрі-ланканська ковбаса виготовляється з нежирної свинини, свинячого жиру, підсмаженого і меленого насіння коріандру, меленої кориці, меленої гвоздики, меленого чорного перцю, дрібно натертого мускатного горіха, солі та оцту. Після формування її коптять холодною температурою не вище 30 ° С протягом декількох годин до відповідної сухості. Технологія приготування потребує правильного варіння перед споживанням.

Такі країни, як Індія, Індонезія, Японія та Малайзія, не мають таких продуктів, як ферментовані ковбаси, хоча етнічні групи в цих країнах мають ковбаси етнічної спадщини, наприклад китайці, тайці тощо. Однак ковбаси європейського типу зараз виробляються в Японії та Індії.

1.2 Стартові культури та їх використання в технології сиров'ялених ковбас

Одним з перспективних напрямків у переробці м'ясної сировини слід визнати створення і використання для виробництва м'ясних виробів біологічно активних речовин на основі продуктів життєдіяльності мікроорганізмів.

Встановлено, що мікроорганізми, внесені з заквасками, за допомогою ферментів змінюють структуру ковбас, утворюючи нові речовини, що сприяють поліпшенню якісних показників продукту [41, 42, 43, 56].

Активність більшості мікроорганізмів обумовлена їх основними властивостями: високою пристосованістю до мінливих умов життя, здатністю швидко розмножуватися і широким спектром можливих біохімічних реакцій.

В якості стартових культур в основному використовуються нітровідновлюючи мікрококи, гомоферментативні молочнокислі бактерії і педіококки, дріжджі і нетипові молочнокислі бактерії у вигляді чистих або змішаних культур [43].

З літературних джерел відомо, що при солінні м'ясопродуктів мікрофлора відіграє активну роль, принаймні у трьох важливих в технологічному відношенні явищах: стабілізації забарвлення, поліпшенні органолептичних характеристик м'ясопродуктів та підвищенні збереження [2, 4, 43].

Склад мікрофлори залежить від сировини, умов та режиму соління. З плином часу в розсолі зростає частка молочнокислих в загальній кількості бактерій, а серед молочнокислих - число штамів, що адаптовані до умов соління, зокрема *Lactobacillus plantarum* і *Streptococcus lactis* [16, 33, 34, 35].

Однак навіть ці найбільш пристосовані до умов соління штами не розвиваються у свіжих розсолах і протягом перших шести діб зазнають тільки лаг-фази з переважно спиртовим характером бродіння. Лише згодом бродіння наближається до молочнокислого. Звідси випливає доцільність застосування в практиці старих розсолів з відносно стабілізованою мікрофлорою. Ще більш

перспективно застосування спеціально підготовлених стартових культур або комбінацій [22, 31, 32].

Молочнокислі бактерії є біологічною основою формування ковбаси як харчового продукту, найважливішим консервуючим фактором. Завдяки молочнокислим бактеріям відбувається здійснення біохімічних перетворень основних компонентів м'яса з утворенням сполук, які обумовлюють смак і аромат, консистенцію; зміна фізико-хімічних параметрів м'ясного фаршу у напрямку, несприятливому для розвитку мікробів, які здатні викликати псування м'яса; пригнічення розвитку технічно шкідливої і патогенної мікрофлори шляхом утворення різних речовин, що мають антимікробну дію [21, 29, 31, 43].

Домінуючим критерієм відбору мікроорганізмів в якості стартових культур у всьому світі служить ступінь впливу мікроорганізму на смакові та ароматичні характеристики готового продукту в умовах інтенсифікації технологій виробництва м'ясопродуктів. Загальноприйнятими ароматоутворюючими є представники сімейства мікрококів і окремі штами молочнокислих бактерій. Крім того, успішне протікання технологічного процесу при виробництві ковбас більшою мірою залежить від активності закваски, що використовується.

При складанні заквасок враховується ряд певних ознак молочнокислих бактерій, що характеризують їх виробничу цінність. Це, крім перерахованих вище органолептичних показників, стійкість до кухонної солі, жовчі, нітриту натрію, фенолу, який в малих концентраціях діє як протоплазматична отрута, з метою отримання стійких бактеріальних заквасок; поєднання штамів при їх спільному культивуванні та ін. [38, 43].

Скринінг ароматоутворюючих штамів зазвичай здійснюється за ступенем утворення так званих попередників аромату - карбонільних сполук з розгалуженою вуглецевим ланцюгом. Джерелом цих сполук є амінокислоти: лейцин, ізолейцин, валін, фенілаланін, сірковмісна амінокислота - метіонін і вільні жирні кислоти [15].

Джерело ж амінокислот - поліпептиди, що утворюються переважно в результаті впливу ендогенних ферментів м'язової тканини на білок.. Велике значення також має протеолітична активність використовуваних мікроорганізмів, яка визначається: фільтруючими протеазами клітки; внутрішньоклітинними ферментами, що звільнюються при автолизі бактерій під час їх культивування. Фільтруючі протеази беруть участь у розщепленні білків м'яса, при цьому утворюються азотисті сполуки, що проникають через оболонку клітини і використовуються в процесах обміну [26, 28, 43].

Пептидазна активність найбільш розвинена у мікрококків, особливо у штамів *Micrococcus varians* і *Micrococcus kristinae*, однак за наявними даними вираженим продуцентом попередників аромату, зокрема 3-метілбутаналь, є штами *Staphylococcus carnosus* і *Staphylococcus xylosus*.

З представників молочнокислих мікроорганізмів до найбільш активних видів (за ступенем утворення 3-метілбутаналь) відноситься *Lactobacillus casei* [9, 30].

Велика кількість летких жирних кислот утворюється в результаті впливу на активізацію біохімічних і фізико-хімічних процесів, пов'язаних з дезамінуванням амінокислот, окисленням вуглеводів і карбонільних сполук, а також самі культури продукують летючі жирні кислоти [14, 18, 23, 25].

Відомо, що в результаті вуглеводного обміну мікроорганізмів утворюються продукти, які відіграють дуже важливу роль у формуванні аромату. Утворені поряд з молочною кислотою піровиноградна, оцтова кислоти, етиловий спирт, ацетон та інші речовини надають сировині, а згодом і м'ясопродуктів смак і аромат, що довго зберігається. Важлива роль у формуванні аромату належить продуктам розщеплення жирів: вільним жирним кислотам і карбонільним з'єднанням. Спроможність продукувати ліпази, що у цьому процесі, мають бактерії *Lactobacillus* і *Leuconostoc* [36].

Молочнокислі бактерії мають виключно лабільний метаболізм і здатні пристосовуватися до зміни середовища. При внесенні в ковбасний фарш у

вигляді бактеріальних заквасок їх продукти метаболізму грають важливу роль у формуванні аромату [31, 37].

Мікроорганізми і їх ферментативні комплекси здійснюють деструкцію основних компонентів м'яса і трансформацію їх у смакові, ароматичні і фізіологічно активні сполуки, що визначають органолептичні властивості готового продукту, його засвоюваності в організмі людини, біологічну цінність і безпеку для споживача [15].

Ряд авторів вказує на здатність гомоферментативних молочнокислих бактерій до утворення нелетких кислот, які можуть вплинути на розвиток смаку. Прикладом може служити молочна кислота, яка дуже сильно впливає на смак ковбасних виробів [13].

Молочнокислі бактерії, наприклад *Lactobacillus casei*, мають здатність інтенсивно розщеплювати легкозасвоювані білки м'язової тканини і паралельно розщеплювати білки сполучної тканини, що важко розщеплюються. При цьому виділяються продукти зростання життєдіяльності бактерій у вигляді екзоферментів, чим і обумовлений приріст маси амінного азоту - в три рази інтенсивніше зниження водорозчинного білка. Стійка динаміка зниження рН свідчить про накопичення молочної кислоти [13, 23].

Консистенція м'ясних продуктів, крім інших факторів, залежить від дії м'язових білків (саркоплазматичних і міофібрилярних). Чим сильніше розвивається протеоліз у м'ясному продукті, тим ніжніше він стає [23]. Бактеріальні культури впливають на консистенцію в силу своєї протеолітичної активності також і через зниження рН: обидва ці дії є наслідком метаболізму бактерій. При зниженні рН м'яса до значень, рівних ізoeлектричній точці саркоплазматичних білків, останні осідають, виділяючи воду, що й сприяє утворенню хорошої консистенції продукту [18, 23].

При інокуляції мікроорганізмами зниження рН відбувається швидше, що також призводить до більш швидкого розвитку відповідної консистенції.

У процесі виготовлення ряду м'ясних виробів контроль рН необхідний з багатьох причин. Для процесів затвердіння ковбасного фаршу низьке значення

pH вельми важливо. Саме при низьких значеннях pH, близьких до 5,2-5,3, відбувається набухання колагену, гідроліз міжмолекулярних зв'язків і активація клітинних ферментів, особливо катепсинів, оптимальною величиною pH для яких є 3,8-4,5. Крім того, швидке і безперервне зниження pH фаршу до значень 5,2-5,4 пригнічує розвиток у ньому патогенних і токсикогенних бактерій. Це особливо виражено по відношенню до представників сімейства *Enterobacteriaceae* [43].

Так, дослідженнями встановлено, що рівень нітритів, що додаються в ковбасний фарш з метою пригнічення росту *Clostridium botulinum*, можна скоротити шляхом введення молочнокислих бактерій. Крім того, бактеріальні культури проявляють антагоністичну дію у м'ясних продуктах по відношенню до таких мікроорганізмів, як *Salmonella*, *Clostridium botulinum*, *Staphylococcus aureus* [19].

Важливим побічним продуктом мікробіологічного процесу є фермент каталаза - антиоксидант, що перешкоджає прогірканню ковбас при тривалому зберіганні при кімнатних температурах. Внесення каталази в готовий продукт неможливо, а на стадії приготування фаршу вельми проблематично у зв'язку з великою ймовірністю її інактивації при копченні. Отже, утворення каталази, рівномірно розподіленою в структурі ковбаси, як результат діяльності мікрофлори є досить позитивним наслідком застосування бактеріальних препаратів в якості добавок.

Поряд з використанням мікроорганізмів, що володіють позитивними технологічними властивостями, особливо актуально дослідження можливості введення до складу бактеріальних препаратів штамів, що визначають здоровий біоценоз в організмі людини. Останній стимулює процеси ферментації у шлунково-кишковому тракті, рівень засвоюваності поживних речовин. На сьогоднішній день найбільш перспективним є створення бактеріальних препаратів з використанням представників нормальної мікрофлори людини [27].

Мікрофлора людини представлена лактобактеріями, біфідобактеріями, стрептококами, стафілококами, грибами ешеріхіями та іншими [7,17]. У життєдіяльності людини нормальній мікрофлорі кишечника належить важлива роль, так як вона впливає на імунологічний статус, обмінні процеси та інші функції організму.

Біфідобактерії домінують у мікробіоценозі людини, складаючи 95% всієї мікрофлори. Саме біфідофлорі відводиться провідна роль у нормалізації мікробіоценозу кишечника, поліпшення процесів всмоктування і гідролізу жирів, білкового та мінерального обміну, підтримання неспецифічної резистентності організму [4, 17, 27].

Біфідобактерії, маючи низьку неграничну кислотність, виступають потужним регулятором активної кислотності фаршу під час осаджування без погіршення його якості. У період осаджування відбувається інтенсивне зростання молочнокислих паличок і біфідобактерій, скорочується процес осаджування. Основним продуктом метаболізму біфідобактерій при зброджуванні вуглеводів є молочна кислота, накопичення якої сприятливо впливає на консистенцію. Біфідобактерії мають здатність зв'язувати кисень повітря і різко знижувати окисно-відновний потенціал, що, ймовірно, оберігає ліпіди від окислення [3].

Відомо, що зі стійкістю ліпідів м'яса до окислення тісно пов'язана забарвлення ковбас. При внесенні біфідобактерій в м'ясний фарш окислювально-відновний потенціал різко знижується, створюючи відновні умови для утворення окису азоту .

Таким чином, бактеріальні закваски - найважливіший фактор формування якості м'ясних виробів. Правильно підібрані культури в заквасці сприяють не тільки формуванню приємного смаку та аромату продукту, стабілізації забарвлення, але і придушенню життєдіяльності гнильних і санітарно-показових бактерій.

Проведені на початку XX ст. дослідження показали, що при традиційній технології виготовлення сиркопчених і сиров'ялених м'ясних виробів

молочнокислі бактерії відіграють визначальну роль у формуванні характерного якості готового продукту. Цю першорядну роль вивчили в США Z. Jensen и Z. Paddock, де у 1940 р були розроблені патенти на *Lactobacillus Plantarum*, *Lactobacillus Brevis* і *Lactobacillus fermenti* у якості стартових культур [55].

Lactobacillus Plantarum відноситься до стрептобактерій і є слабким кислото утворювачем з оптимальною температурою росту становить 30 ° С. Стрепто-бактерії характеризуються зростанням при 15 ° С і відсутністю або дуже слабким зростанням при 45 ° С [40]. *Lactobacillus fermenti* являє собою гомофермен-тативні молочнокислі палички групи бета-бактерій. Це дуже слабкі кислотоутворювачі, їх властивості близькі до властивостей ароматоутворюючих молочнокислих стрептококів [7].

Фінськими вченими Niinivaara була розроблена наукова теорія інокуляції мікрококів та практичного використання стартових культур.

У м'ясній промисловості широке застосування знайшли *Pediosoccus cerevisiae*, перші два штами як закваски, другі два - як ароматоутворюючі речовини.

Pediosoccus cerevisiae вперше почали використовувати у 1957 році в якості бактеріальних препаратів. Зниження рН при виробництві сиркопчених і сиров'ялених ковбас дозволяє значно прискорити процес їх дозрівання [43].

Штам *Pediosoccus cerevisiae* PC30 використовується у м'ясній промисловості в якості закваски і ароматоутворюючої речовини. З його допомогою можна регулювати показник рН шляхом дозування добавки вуглеводів, а також тривалість згортання і кількість летючих кислот [43].

Деякі американські фабрики при виготовленні літніх видів ковбас типу сервелату, салямі застосовують чисту культуру *Pediosoccus cerevisiae*. При додаванні цукру вона сприяє утворенню молочної кислоти і додає ковбасам специфічний, властивий їй аромат. При застосуванні зазначеної культури технологічний процес виготовлення ковбаси скорочується до 48 годин, тоді як

зазвичай її до копчення витримують при температурі (7-10) ° С протягом 3-7 днів, а потім коптять при (27-44) ° С протягом 2 -3 днів.

При вивченні провідної мікрофлори при виробництві м'ясопродуктів дослідниками було встановлено, що мікрофлора досліджених сирокочених, сиров'ялених ковбас, копчених окостів, розсолів представлена головним чином молочнокислими бактеріями [16, 33, 34, 35].

Переважаання молочнокислих бактерій в готовому продукті дає підставу відводити їм важливу роль у ферментації сирих ковбас і солоних м'ясопродуктів. У зв'язку з цим подальший пошук вівся з метою виділення психрофільних молочнокислих мікроорганізмів. Так були виділені атипові молочнокислі бактерії: *Lactobacillus sake* (*Lactobacillus sakei*) і *Lactobacillus curvatus*, спільне використання яких з типовими лактобактеріями прискорювало процес дозрівання і підвищувало показники якості ферментованих м'ясних виробів [20].

Характерною ознакою цих видів молочнокислих мікроорганізмів є наявність каталази і нітритредуктази. Обидва ферменти представлені двома формами - гем-залежна і гем-незалежна. Приміром, гем-залежна нітритредуктази розщеплює нітрит до окису азоту, що сприятливо позначається на кольороутворенні м'ясної сировини. Однак наявність цих ферментів не є типовим, і подібна активність спостерігається зазвичай у «диких» штаммах цих мікроорганізмів. Відзначено високу антагоністичну активність цих двох штамів по відношенню до умовно-патогенної мікрофлори і збудників псування.

Молочнокислі палички *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* мають велике промислове значення. Їх застосовують при виробництві багатьох молочних продуктів і напівсухих сирокочених ковбас. Стійкість їх до кислоти і солі, здатність розвиватися при різних температурах, наявності і відсутності повітря сприяють поширенню молочнокислих паличок. Ці мікроорганізми - активні кислотоутворювачі.

Культурам *Lactobacillus acidophilus* і *Lactobacillus bulgaricus* властивий гомоферментативний тип молочнокислого бродіння. Встановлено, що висока ацидофільність молочнокислих паличок, рН 3,0-3,5, залежить від накопичення в клітинах бактерій великої кількості рибофлавіну, що сприяє процесам дихання клітини.

Lactobacillus acidophilus і *Lactobacillus bulgaricus* мають високу протеолітичну активність. За ступенем гідролізу казеїну молочнокислі палички шикуються в ряд у бік зменшення: *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum* та ін. [6].

На відміну від молочнокислих стрептококів молочнокислі палички мають більш виражену ферментативну протеолітичну систему, мають розвинений комплекс пептидаз і протеїназ. У результаті вони можуть переводити до 25-30% казеїну в розчинну форму [6].

З точки зору утворення аромату представляє інтерес розробка Датського м'ясного інституту - стартова культура *Moraxella phenylpyruvica*. Це психрофільна культура - факультативний анаероб, що дозволяє їй активно розвиватися в товщі продукту і, як показали дослідження, продукувати речовини, що є попередниками аромату.

Поряд з традиційними бактеріями, такими як *Lactobacillus* і *Pediococcus*, до складу стартових культур американські технологи включають *Micrococcus*, які мають здатність відновлювати нітрати в нітрити, при цьому покращують смак і колір готових ковбасних виробів [42].

В. Деннер, П. Наммес встановили, що ферментація в м'ясному фарші для сиркопчених ковбас поліпшується, якщо додати штам *Lactobacillus plantarum* NRRL - В-5 461 як джерело утворення молочної кислоти. Рекомендується його суміш з культурами *Pediococcus cerevisiae*, *Streptococcus lactis*, *Leuconostoc citrovorum*, *Streptococcus diacetylactis* [43].

Р. Олсен і Н. Ротшильд встановили, що ферментацію м'ясного фаршу можна прискорити і проводити таким чином, щоб контролювати смак і

величину рН, якщо інокулювати у фарш заморожену концентровану культуру *Pediosoccus cerevisiae* з кількістю клітин 109 КУО в мл разом із стабілізуючим реагентом, наприклад гліцерином, і живильним середовищем [1].

У Німеччині для виробництва сиркопчених ковбас застосовують бактеріальні препарати Bactoferment 61, Duploferment H, Pokelferment 77, до складу яких входять мікрококи і мікроорганізми, які продукують молочну кислоту, яка, у свою чергу, покращує утворення і стабілізацію кольору, знижує вміст нітриту, покращує якість і скорочує процес виготовлення ковбас [3].

В Італії для вивчення органолептичних властивостей сухих ковбас в якості заквасочних культур були випробувані штами *Micrococcus* sp., *Lactobacillus Plantarum*.

В Англії для виробництва ферментованих ковбас типу Лефкас використовують заквасочні культури *Lactobacillus* і *Micrococcus* в співвідношенні 50:50 [52].

Цікавий досвід Болгарії, ФРН, Франції з використання в стартових культурах мікрококів. Сиркопчені ковбаси з великим вмістом мікрококів володіють найтоншим запахом, ніжним і навіть пікантним кислуватим смаковим відтінком, що вважається критерієм високої якості багатьох сиркопчених ковбас.

Участь мікрококів в процесі утворення аромату дослідники пов'язують з високою біохімічною активністю цих мікроорганізмів. Під дією їх протеолітичної активності білки розщеплюються на вільні амінокислоти - важливі компоненти в утворенні смаку. Під впливом їх ліполітичної активності утворюються летючі низькомолекулярні жирні кислоти, які можуть окислюватися до перекисів, а останні під дією каталазної активності мікрококів перетворюються на карбоксильні сполуки, що сприяють утворенню смаку продукту [25, 28].

Спеціалізованими підприємствами США, Іспанії, Німеччини випускається ряд бактеріальних препаратів, що містять коки. CAGA-1 і

CAGA-III являють собою змішану культуру бактерій *Pseudomonas acidilactici* і *Lactobacillus*.

CAGA-444 - це чиста культура бактерій *Micrococcus varians*, що застосовується для сирокочених ковбас. CAGA-75 містить холодостійкі педіококи, які рекомендуються для інокулювання у ковбаси, що дозрівають при низьких температурах.

У дослідженнях В. В. Хорольського зі співавторами виявлений позитивний ефект застосування ароматоутворюючого, солестійкого штаму *Lactobacillus plantarum* 22П і денітрифікуючого *Micrococcus caseolyticus* 883 при виробництві сирокочених ковбас. Суміш бактеріальних культур підсилюють дію один одного, забезпечує інтенсифікацію утворення забарвлення і її стабілізацію, зниження вмісту залишкового нітриту, що в цілому підвищує якість і гігієнічну безпеку нітриту [42].

Н. К. Журавською та ін. був використаний сухий бактеріальний препарат, що представляє собою концентрат молочнокислих бактерій і мікрококів. Встановлено, що під дією стартових культур відбувалося інгібування як природної мікрофлори, так і розвиток *Streptococcus aureus*, *P. Aeruginosa*, незначне зниження рН, що практично не позначалося на органолептичних показниках, вологозв'язуючій здатності і виході продукту [10].

У лабораторії фірми Р. Мюллер (Німеччина) при виробництві сухих ковбас випробувана нова бактеріальна культура - *Lactobacillus pentosus*. Для порівняння технологічного ефекту використовували кілька інших культур: *Petrostreptococcus parubus*, *Lactobacillus Plantarum*, *Pediococcus acidilactici*, а також їх поєднання зі *Streptococcus carnosus* МІІІ. У всіх варіантах випробування мікроорганізмів найкращі результати отримані у разі застосування *Lactobacillus pentosus*. Ефект виражався в швидкому зниженні рН, отриманні ковбаси привабливого кольору, ніжно-кислуватого смаку і з добре вираженим м'ясним ароматом [9].

Оптимальні варіанти за органолептичними показниками отримані при використанні змішаної закваски, що містить 90% *Streptococcus carnosus* і 10% *Lactobacillus plantarum*, зокрема при виробництві турецьких сирокочених ковбас, задовільні результати отримані також з культурою *Pediosoccus pentosaceus*.

У Португалії для скорочення процесу дозрівання салямі застосовують штами *Staphylococcus xylosus* і *Pediosoccus pentosaceus*. Ферментація при рН 5,8-5,9 протікає за 5 діб. Зниження величини рН забезпечує мікробіологічну консервацію і покращує фізичні та органолептичні характеристики продукту.

Вивчено роль стартових заквасок - *Lactobacillus plantarum* 4045, *Staphylococcus* sp., *Lactobacillus plantarum* 4045 + 12 *Micrococcus* і *Lactobacillus plantarum* 4045 + *Staphylococcus* sp., і ендогенних ферментів м'яса в процесі ліполізу в сухих ферментованих ковбасах .

Зразки з *Lactobacillus plantarum* мали найнижчі значення рН, проте вміст вільних жирних кислот було вище в інокульованій зразках порівняно з контролем, переважно в процесі ліполізу важливу роль відіграють ендогенні ферменти м'яса [8].

До такого ж висновку прийшли їхні співвітчизники, вивчаючи вплив таких заквасочні культур, як: *Staphylococcus xylosus* (STX - 7) і *Micrococcus varians* (MCV 13) - в якості ліполітичних заквасочних культур, а в якості неліполітичних штамів *Staphylococcus carnosus* М-17 і *Micrococcus varians* (HCV-4) на виділення вільних жирних кислот у ферментованих ковбасах [24].

Розроблено патент на виробництво сирокочених ковбас, що передбачає приготування фаршу з внесенням бактеріальної суміші, що складається з молочнокислих бактерій виду *Lactobacillus Plantarum* і денитрифікуючих мікрококков, відрізняється тим, що з молочнокислих бактерій використовують штам *Lactobacillus plantarum* (ГНЦА №2164) та додатково штам *Lactobacillus casei* (ГНЦА № 2163), а з денитрифікуючих мікрококков - штам *Micrococcus varians* (ГНЦА №2165). Бактеріальну суміш

вводять у кількості 0,035-0,05% від маси фаршу, а співвідношення мікроорганізмів становить 1: 1: 1 [34].

Для виробництва ферментованих ковбас при знижених температурах (до 150С) запропоновані дві нові молочнокислі культури (Flora carn L-5 і L-6), які здатні здійснювати процес ферментування як при знижених, так і при традиційних температурах (20-250С). Культури можуть бути використані і при виробництві ковбас без температурно-вологісного контролю.

Запропоновано нову культуру Flora carn L-2, що дозволяє збільшити терміни зберігання м'яса у вакуумній упаковці на 1-2 тижні. Культура, що наноситься на м'ясо перед пакуванням, інгібує ріст газоподібних бактерій, а також мікроорганізмів, які продукують речовини з неприємним запахом.

Дослідження, проведені з датською саямі, показали, що використання препарату Flora carn -1 сприяє найбільшою інтенсифікації процесу сушіння і прискоренню стабілізації по активності води. Тривалість обробки сирокочених ковбас в порівнянні з використанням двох інших культур скорочується на тиждень.

Експериментальному дослідженню були піддані бактерії групи *Lactobacillus acidophilus*-*Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus crispatus*, *Lactobacillus anylovorus*, *Lactobacillus gallinarum*, *Lactobacillus gasseri* і *Lactobacillus joynsony*, використовувані для ферментації модельних зразків ковбасних виробів зі свинини протягом 24-48 годин при 37⁰С.

Кращі результати досягалися при введенні в заквасочні культури *Lactobacillus gasseri*, які стійкі до дії кислоти шлункового соку і жовчним кислотам. Разом з тим молочнокислі бактерії володіють специфічною терапевтичною активністю - антимікробну, протипухлинною дією.

Вивчено дію мікроорганізмів заквасочні культур на руйнування залишків гексахлорбензолу та інших хлорорганічних пестицидів в процесі приготування сухих ковбас. Встановлено, що серед запропонованих мікроорганізмів з'єднань *Pediococcus acidilactici*, *Pediococcus pentosaceus* і *Micrococcus varians* лише *Micrococcus varians* має здатність руйнувати значні

кількості хлорорганічних речовин, в той час як технологічний процес не робить істотного впливу на вміст залишків пестицидів в продукті.

Розроблено спосіб ферментації м'ясопродуктів, наприклад салями та інших видів сухих або напівсухих ковбас, з метою поліпшення смаку і аромату. Додавання до телятини, свинини, яловичини, що містить нітрит натрію і вуглеводи, стартових культур *Lactobacillus lactis* NRRL - В - 21904 і *Lactobacillus maltaromicus* ATCC 27865, продукують 3-метілбутаналь з лейцину, і культур *Pediococcus pentosaceus*, *Pediococcus cerevisial* або *Micrococcus varians* в концентраціях $10^6 - 10^{12}$ клітин / мл, які продукують молочну кислоту і містять 0,01-1500 ч / хв, солей марганцю, стимулює процес ферментації, оптимальними умовами проведення якого є рН, $t \leq 15,60-26,70^\circ\text{C}$, $\tau = 20$ діб.

Фірма Gewurzmuller при виробництві ковбас «по-польськи» і «вестфальской меттвurst» застосовує бактеріальну культуру Sasa, яка покращує забарвлення продукту і надає сприятливу дію на зв'язаність, консистенцію і смак ковбаси; при виробництві сиркопчених ковбас - Bites LS 25 – культуру, фірма Indasia - rowu - Ferm, фірма ABO - мікрококи і лактобацили, фірма Christian Hansen - лактобацили, (40) а Moguntia - нову спеціально розроблену культуру [11].

Отримання високоякісного продукту з низькосортної м'яса, що містить значну кількість неповноцінних білків, досягається введенням суміші культур бактерій: *Micrococcus caseoliticus* ВКЛМ-В-1 619 *Lactobacillus Plantarum* ВКЛМ-В- + 1 617 у співвідношенні 1: 1: 1 з розрахунку 20-50 млн. клітин на 1 кг сировини, які є мезофільними мікроорганізмами і інтенсивно ростуть при температурі від 12° до 19°C .

Винайдено спосіб виробництва сиркопчених ковбас, сутність якого полягає в тому, що для прискорення процесу дозрівання в фарш вводять бактеріальний препарат, що складається з молочнокислих паличок *Lactobacillus Plantarum* штам № 435, *Lactobacillus casei* штам 5 / 1-8 та

денитрифікуючими Мікрококи *Micrococcus varians* штам 80 у співвідношенні 1: 1: 1, в кількості від 0035 - до 0,05% від маси фаршу [15, 25].

Встановлено, що ріст патогенних культур *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus thyphimurium*, *Listeria monocitogenes* практично не пригнічується при зниженні температури дозрівання з 250 до 200С в турецькій сирокоченій ковбасі та лише незначно сповільнюється в присутності заквасок культури *Staphylococcus carnosus* МПІІІ DSM №1952. Значного придушення патогенних мікроорганізмів вдалося досягти при використанні комплексної заквас *Staphylococcus aureus* і *Lactobacillus Plantarum* L 74 DSM №1954 у співвідношенні 9: 1 [31, 32].

Вет З. прийшов до висновку, що додана до твердокопчених ковбас кількість стартових культур має бути достатня для забезпечення безпеки готового продукту. Так, 1 г фаршу повинен містити мінімум 10^6 - 10^7 клітин стартових культур. Також потрібно додавання у посолочну суміш цукру при використанні стартових культур для підвищення їх біохімічної активності.

Встановлено, що біомаса *Lactobacillus plantarum* повністю пригнічує ріст добових культур *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, а також цвілевих грибів *Penicillium gladioli* на оболонці ковбасних виробів, не змінюючи їх хімічного складу [25, 32, 36].

Велика кількість сирокочених ковбас з доброякісною цвіллю виробляють в Румунії (100%), Угорщині (80%), Іспанії (50%). При зростанні цвілевих грибів продукти обміну речовин і ферменти, властиві грибам, проникають через оболонку і сприяють утворенню специфічного аромату ковбаси [11].

Промисловим способом виготовляють чисті культури мікроскопічних (цвілевих) грибів з відомими сприятливими властивостями, які можуть бути зараховані до стартових культур за рахунок досягнення певного специфічного якості продукції [43].

Мікроскопічні гриби, завдяки продукуються специфічним ферментам, надають ковбасі характерні й бажані смак і аромат, впливають на

консистенцію, а також на хід дозрівання сиркопчених ковбас; на формування якості ковбас з доброякісною цвілью впливають продукти розпаду протеолітичних ферментів і амілази, які ними продукуються. Вельми важливо відзначити позитивну дію у *Penicillium candidum*, *Penicillium roquerforti* і *Penicillium polviovorsis* в першу чергу за рахунок ліполітичних ферментів, які беруть участь в утворенні гострого смаку [43,44].

Penicillium candidum утворює конідії чисто білого кольору і сірувато-білий наліт міцелію, зростання від середнього до хорошого, фаза проростання 3-4 діб. *Penicillium roquerforti* утворює блакитні конідії і наліт міцелію від темного до сірого кольору, дуже хороший ріст, фаза проростання 2-3 діб. *Penicillium polviovorsis* добре проростає протягом 3 діб з утворенням сірувато-білого щільного нальоту [5].

У Німеччині розроблений і впроваджений у виробництво фірмою Р. Мюллер бактеріальний препарат «Edelschimmel Kulmbach 72», який являє собою виділену культуру *Penicillium polviovorsis*, що випускається у вигляді сухого або рідкого концентрату, технологія застосування полягає в первісному розчиненні препарату у воді і зануренні у нього ковбасних батонів. Препарат забезпечує нормальне формування кольору, виражений смак і аромат. Цвіль, рівномірно покриває поверхню ковбаси, запобігає розвитку небажаної мікрофлори і збільшує термін зберігання готового продукту [46].

У дослідженнях В. В. Хорольського зі співавторами з метою поліпшення якості сиров'ялених ковбас був апробований гриб *Penicillium canescens*. Поверхня ковбас оброблялася суспензією гриба, при цьому отриманий досить щільний шар міцелію білого кольору, який сприятливо впливає на якість готового продукту [42].

В останні роки все більшої популярності набуває використання молочнокислих бактерій в біологічно активних добавках. Так, дієтична добавка для м'ясних продуктів являє собою обмежене поєднання мінерального компонента порошку яєчної шкаралупи і симбіотичної закваски або

молочнокислих бактерій *Lactobacillus plantarum* - бактеріальний препарат «Лактоплант» для ферментації м'ясної сировини.

Встановлено, що подрібнена яєчна шкаралупа є чинником росту і розвитку мікроорганізмів, стимулює перебіг основних біохімічних реакцій компонентів м'ясного фаршу [36].

Для м'ясних продуктів, що піддаються тепловій обробці, розроблений спосіб отримання натурального харчового комплексу з рослинної сировини, джерела поживних речовин і мікроорганізмів. За пропонованим способом харчову добавку готують з подрібнених моркви, капусти, пшеничних висівків, ферментують культурами біфідобактерій *Bifidobacterium adolescentis*, бактерій *Propionibacterium shermanii*, бактерій *Lactobacillus acidophilus* и *Lactobacillus plantarum*. Після ферментолізу в добавці зберігається висока концентрація клітин 10^7 КУО / г бактерій, 10^9 - 10^{10} / г інших бактерій. Продукти метаболізму бактерій істотно знижують рН овочевого субстрату і трансформують склад незамінних амінокислот, при цьому збільшуючи частку лейцину, ізолейцину, треоніну [12].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета та методика досліджень

Метою нашої роботи було вивчення головних технологічних процесів виготовлення сиров'ялених ковбас в умовах Глобинського м'ясокомбінату.

В якості матеріалу для досліджень використовували готові сиров'ялені ковбаси, що виробляються в умовах підприємства.

Об'єкт дослідження – технологія сиров'ялених ковбас

В завдання досліджень входило:

- визначення асортименту продукції;
- вивчення особливостей технології сиров'ялених ковбасних виробів;
- визначення основних технологічних параметрів, що контролюються при виробництві.

2.2. Методика досліджень

Дослідження проводились згідно схема, що наведена на рис. 2.1.

На вищенаведеній схемі приведені етапи, які були втілені для того, щоб провести експериментальні дослідження. Підготовча робота здійснювалась і при роботі з літературними джерелами, і з розрахунком економічної ефективності виробництва.

При проведенні досліджень нами були використані методики визначення органолептичних та фізико-хімічних показників.

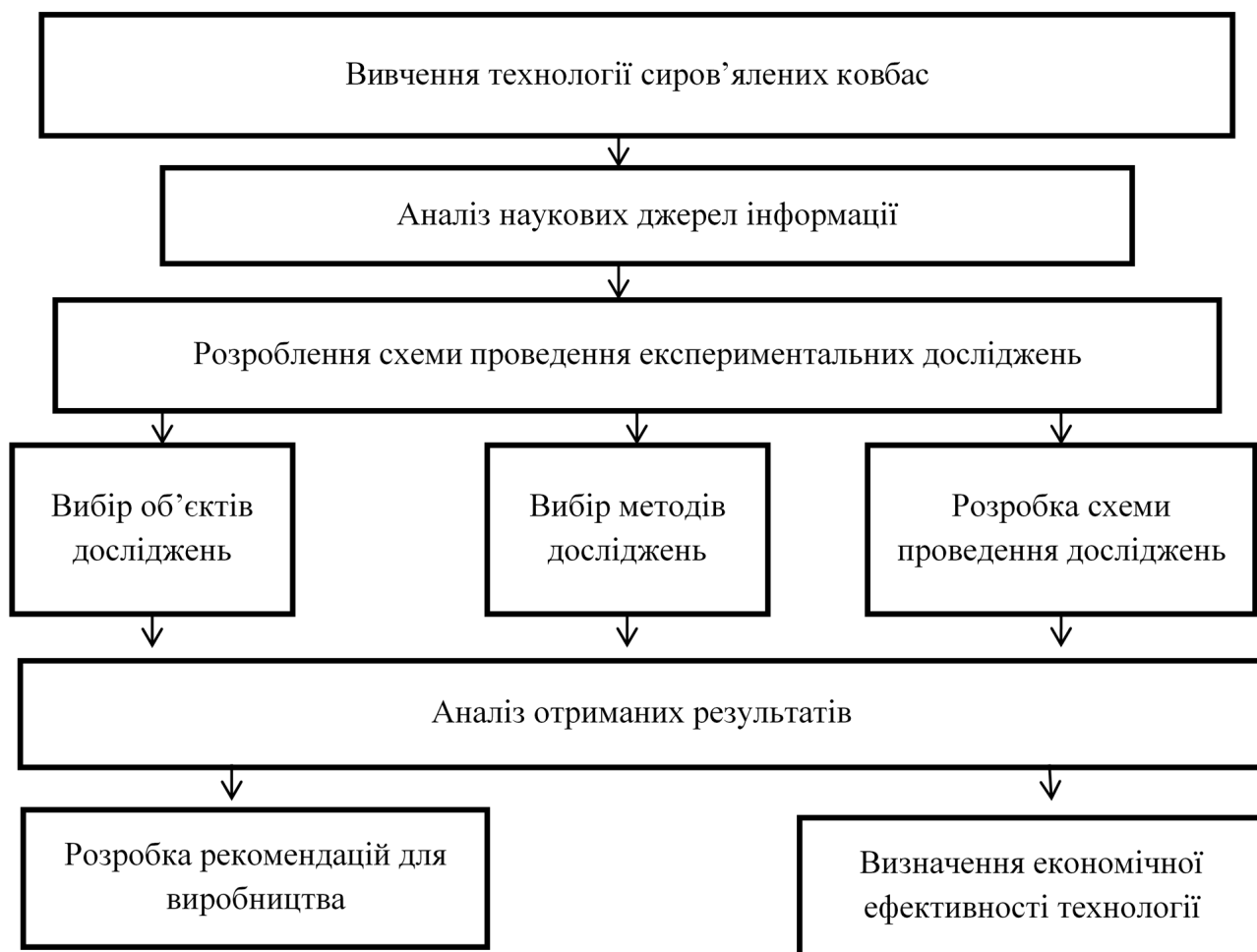


Рис. 2.1. Схема проведення експериментальних досліджень.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат»

Глобинський м'ясокомбінат є потужним підприємством м'ясопереробної галузі України, який активно функціонує з 1998 року.

За результатами 2017 року ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» є найбільшим виробником ковбасних виробів в Україні. Згідно звітності, компанія виготовила і продала:

ковбаси і ковбасні вироби — 26 025 т;

свинина охолоджена — 6918 т;

напівфабрикати — 2 704 т;

інша продукція — 1 669 т.

Підприємство має власну сировинну базу ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс», потужністю 4500 свиноматок. Інші види сировини, підприємство закуповує у вигляді обробленої сировини з інших переробних підприємств України або у живому вигляді з різних областей.

Технологічне вдосконалення підприємств «Глобино» є безперервним процесом: закуповується сучасне обладнання, будуються нові виробничі площі, розроблено програму з підбору та навчання молодих спеціалістів.

М'ясокомбінат знаходиться у тісній співпраці з відомими європейськими машинобудівними компаніями Matimex і Shaller, які постачають найсучасніше обладнання. Крім того, підприємство замовило та встановило ексклюзивну лінію Travaglini, для виробництва сиров'яленої «італійської» салямі в благородній цвілі. Завдяки сучасним технологіям м'ясокомбінат має потужність понад 100 тонн м'ясної продукції на добу.

Підприємство сертифікована за наступними системами управління:

- ДСТУ ISO 9001:2015 Система управління якістю.;

- ДСТУ ISO 22000:2007 Система управління харчової безпечності за міжнародною схемою сертифікації FSSC 22 000 V 4.1.;

У березні 2012 року підприємство успішно пройшло сертифікаційний аудит на відповідність вимогам Міжнародного стандарту на харчову продукцію IFS.

3.2. Технологічний процес виготовлення сиров'ялених ковбас

Підготовка сировини. На ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» виготовляють 4 види сиров'ялених ковбас: Саламі «Наполі», Саламі «Феліно» (рис.3.1) Саламі «Мілано» та Саламі «Каччиаторе» (рис.3.2.).

Особливого значення при виготовленні сиров'ялених ковбас підібрати основну сировину по значенню рН. Оптимальний показник сировини рН 5,4-5,8. Більш високе значення рН призводить до дефектного визрівання, небажаної гнилісної мікрофлори, виникають проблеми з формуванням і зберіганням кольору. Перед використанням проводиться бактеріологічний аналіз на загальну кількість мікрофлори (КОЕ). Значення КОЕ вище 1×10^5 не допустиме при виробництві сиров'ялених ковбас. Вхідна сировина на виробництво ковбас періодично досліджується на *listeria monocytogenes*. Відповідно при відборі сировини звертається увага на санітарний стан тари.

Обов'язковою умовою є використання дозрілого м'яса (час після забою не менше 2-3 доби). Рекомендується використовувати м'ясо дорослих тварин, тому що воно більш сухе, має насичений колір, слабкі водозв'язуючі властивості. Найкращим вважається м'ясо від задніх і лопаткових частин туші бугаїв 5-7 років та лопаткової частини туш свиней 2-3 річного віку.

Для виготовлення сиров'ялених ковбас використовують охолоджене м'ясо з температурою $0...+4^{\circ}\text{C}$. В рецептурах, де використовується заморожена сировина, м'ясо заморожують до температури -10°C , а шпик до температури -18°C . Це потрібно для того, щоб отримати чіткий рисунок м'ясних і жирових фракцій, при подрібненні на кутері, і щоб не змазалися гранули шпика. При використанні розмороженої сировини її температура не повинна перевищувати $+4^{\circ}\text{C}$, тому що при підвищенні температури м'ясної сировини на один градус ріст загальної кількості мікрофлори збільшується на

1 тисячу мікробних тіл в 1 г м'яса. Не використовується м'ясо, заморожене більше одного разу. Велике значення при виготовленні сиров'ялених ковбас має підбір жиру. Не допускається використання шпику м'якої консистенції, який розмазуючись по поверхні твердих частин м'яса, може перешкоджати видаленню вологи і погіршувати рисунок ковбас на розрізі.

Жир при виробництві сиров'ялених ковбас впливає на їх смак і придатність до зберігання. Оскільки сиров'ялені ковбаси зберігаються довго, необхідно використовувати жир, що важко окислюється. М'який шпик містить багато ненасичених жирних кислот, які призводять до появи прогірклого смаку і зниженню стабільності забарвлення. Найкращий для виготовлення сиров'ялених ковбас хребтовий шпик кастрованих свиней, тому що в ньому міститься невелика кількість ненасичених жирних кислот.

Шпик заморожують при температурі -30°C і витримують при ній не менше 3 діб. Проходить кристалізація жиру, що забезпечує рівномірне подрібнення при наступній переробці.

До засолювальних речовин входять кухонна сіль, нітрит натрію, аскорбінова кислота, вуглеводи і глюкозо-дельта-лактон (ГДЛ).

Крім функцій смакової і консервуючої речовини, сіль при виготовленні сиров'ялених ковбас виконує і важливі технологічні функції. Сіль впливає на різні реакції визрівання і сушки ковбас. Завдяки додаванню кухонної солі, знижується величина a_w , і тому погіршуються умови для деяких небажаних мікроорганізмів, особливо на початковій стадії визрівання. Оптимальне дозування солі 25-28 г на кожний кілограм фаршу. Сіль відповідає за щільність на розрізі ковбаси: сіль + фібрилярний м'язовий білок $\rightarrow$ утворення золя + відвід води $\rightarrow$ закріплення розчину желе $\rightarrow$ злипання м'язових часток, жиру.

Одним з важливих показників якості сиров'ялених ковбас є стабільне червоне забарвлення м'яса. Виконуючи роль, основної кольороутворюючої речовини, нітрит натрію також впливає на формування специфічного аромату ферментованих ковбас, виробляє фермент каталазу, яка є антиоксидантом. Під

дією нітриту натрію зупиняють розвиток спороутворюючі анаероби. Вносять нітрит натрію у фарш на пісну сировину у вигляді 2,5%-ого розчину.

Аскорбінова кислота, аскорбат впливає на формування кольору і стабільності забарвлення сиров'ялених ковбас. Також виконують антиокисляючу функцію, але їх не можна використовувати разом з ГДЛ, тому що можна отримати надлишково кислий, прогірклий, сірий продукт. Аскорбінова кислота вводиться у фарш окремо від нітратної посолочної суміші. Її доза не повинна перевищувати 0,4-0,5 г на кг фаршу.

Вуглеводи (цукри) являються благополучним середовищем для мікрофлори, яка впливає на хід ферментації і зниження рН. Введення вуглеводів дозволяє управляти величиною рН. Використовують моносахариди (глюкоза, фруктоза), дисахариди (лактоза, мальтоза, сахароза), полісахариди (крохмаль, мальтодекстрин).

При підборі цукрів треба розуміти можливість різних мікроорганізмів ферментувати прості вуглеводи з утворенням органічних кислот (молочна, глюконова) і знижувати цим рН. Моносахариди швидше знижують цей показник, чим їх комбінації з дисахаридами і полісахаридами. При підборі вуглеводів необхідно враховувати початкову величину рН, вид ковбаси і стартові культури, що використовують. Додатки цукрі не повинні перевищувати 0,8-1%, але достатньо і 0,4-0,6%.

Ферментація – це мікробіологічні процеси обміну речовин. Кожна клітина утворює ензими. Це білкові зв'язки, активні речовини клітини, так звані біокаталізатори, які впливають на різні процеси розкладання і утворення.

Каталази – розщеплюють пероксиди (руйнують колір). Ліпази – розщеплюють жири і діють цим позитивно на аромат. Протеази – розщеплюють білки, діють позитивно на аромат. Але структура білку при цьому повинна зберігатися. Пероксидази – проявляють зміни кольору і смаку. Колагенази – колагеновий білок розкладається при визріванні м'яса. Ферментований продукт частково втрачає свою щільність.

ГДЛ отримують з глюкози. Під дією води, що знаходиться у фарші, ГДЛ гідролізується в глюконову кислоту, завдяки чому знижується значення рН. Використання ГДЛ дозволяє підвищити вологовіддачу при сушці ковбаси в перші дні визрівання із-за приближення рН до ізоелектричної точки білків. 0,1 г ГДЛ знижує рН фаршу на 1 одиницю рН. ГДЛ позитивно впливає на консистенцію. Недоліком ГДЛ, особливо при передозуванні, є кислий смак, немає аромата ферментації, як при використанні стартових культур. Для початкового ходу визрівання достатньо 0,8% ГДЛ до загальної кількості фаршу.

Мікрофлора м'ясної сировини не завжди гарантує протікання процесу ферментації в потрібному напрямку. Для припинення розвитку небажаної мікрофлори використовують спеціально підібрані бактеріальні культури «Бактоферм F – SC – 111», що містять в своєму складі *Lactobacillus sakei* і *Staphylococcus carnosus*, які позитивно впливають на ферментацію і дозрівання сиров'яленої ковбаси. Вносяться безпосередньо до фаршу в кількості 25 г на 100 кг.

Основні функції стартових культур:

- зменшують тривалість дозрівання;
- подавляють розвиток небажаної мікрофлори;
- дозволяють регулювати зміни рН;
- позитивно впливають на формування смаку, аромату, кольору та консистенції;
- збільшують терміни зберігання.

Класифікуючи стартову мікрофлору, можна виділити декілька основних груп, кожна з яких специфічно діє на процеси ферментації сиров'ялених ковбас: молочнокислі бактерії (лактобацили і педиококи), мікрококи, плісняві гриби, дріжджі.

Молочнокислі бактерії (*Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis* та ін.) являються поставниками протеолітичних ферментів. Зброджуючи цукор, вони створюють умови для більш інтенсивного розвитку ферментативних

процесів, інгібують розвиток гнильної мікрофлори, знижують тривалість сушки, прискорюють утворення забарвлення.

Деякі види педіококів (*Pediosoccus cereviaas*) в процесі ферментації утворюють діацетил – важливий компонент смаку. Основна роль мікрококів полягає у відновленні нітриту до оксиду азоту і кольороутворення. Дріжджі і плісень часто розвиваються на поверхні ковбас чи в периферійних шарах.

Для виключення розвитку мікроорганізмів, які виробляють токсини, використовують безпечний вид плісняви *Penicillium nalgiovense*. Цей штам входить до складу стартової культури MOLD-600 транснаціональної фірми «Chr.Hensen», яку наносять на поверхню ковбас за допомогою розпилювача. Характеристика приведена у таблиці 3.1. Витрати культури – 80 г на 1 тону сиров'яленої ковбаси у розчині 180 л. Наноситься у вигляді 0,4 %-ого розчину.

Сиров'ялені ковбаси виготовляють із свинини, тому використовуються культури з перевагою молочнокислої мікрофлори, так як ця сировина менш стабільна в бактеріальному плані і показник рН сировини нижче бажаного рівня.

При виробництві сиров'ялених ковбас формується ніжно-кислий смак і аромат в результаті діяльності мікрофлори. Додатком приправ і спецій можна ними варіювати. Для виробництва сиров'яленої ковбаси в плісені на ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» використовують перець чорний в горошках, мелений, перець білий мелений, часник.

Таблиця 3.1.

Стартова культура для ферментованих ковбас з пліснявою MOLD-600. Номер зразка 698518

Опис продукту	MOLD-600 містить комбінацію штамів <i>Penicillium nalgiovense</i> . Культура рекомендована як добавка для нанесення на м'ясопродукти плісняви традиційного кремово-білого кольору	
Технічні дані	Штам	<i>Penicillium nalgiovense</i>
	Температура росту	18-24°C протягом 72 годин
	Оптимальна відносна вологість росту	Вище 86% від початку процесу ферментації з середньою циркуляцією
Характеристика	Аеробний, ліполітичний, протеолітичний	
	Носій	Глюкоза (декстроза)
	Вигляд	Ліофілізований білий порошок з частинками бронзового кольору
Упаковка	Ліофілізована культура запакована в пакети газонепроникні з алюмінієвої фольги	
Зберігання	Продукт повинен зберігатись при температурі мінус 17°C. Проявляє оптимальну активність через 12 місяців. Період доставки при температурі не вище 30°C 10-14 днів	

Приготування фаршу. Сиров'ялена ковбаса виготовляється за рецептурою, наведеною у таблиці 3.2. Фарш для сиров'ялених ковбас виготовляють із грубоподрібненої сировини. Для виготовлення фаршу використовують вовчок італійської фірми «Risco» продуктивністю 8 тонн за зміну та кутер «Alpina swirrer», шведської фірми. Об'єм чаші 550 л; швидкість обертання ножів 3000 об./хв., не вакуумний; заповнення: візки для фаршу на 200 літрів; заміс/перемішування: 2-оборотний (програмується пряме і зворотне обертання); привід чаші : 4-оборотний (виставляється); крокове управління: запам'ятовує 11 програм з числом кроків до 14 в кожній.

Вовчок та кутер повинні бути з ідеально заточеними ріжучими механізмами. Це важливо для того, щоб не допустити перетертості і перегріву фаршу. При незадовільній заточці ріжучих механізмів можна визвати підпалення жирових фракцій подрібненого шпика і буде неможливим

утворення золя між власною вологою, сіллю і міофібрилярними білками м'яса. Консистенція готового продукту не буде щільною, а буде мажуща [28].

Фарш виготовляється із замороженої і охолодженої сировини: 60% замороженої і 40% охолодженої.



Рис.3.1. Саямі «Наполі» та Саямі «Феліно»



Рис.3.2. Саямі «Міланно» та Саямі «Каччиаторе»

Охолоджена сировина перед закладанням проходить стадію витримки і стікання (12 годин). Спочатку охолоджена сировина подрібнюється на вовчку від 2 до 3 мм в залежності від рецептури, потім – на кутері.

Заморожене м'ясо до $-2...-3^{\circ}\text{C}$ в блоках подрібнюють на блокорізці гільйотинного типу німецької фірми «Laska» на шматочки, товщиною від 20 до 50 мм. Шпик подрібнюється так само. Приготування фаршу відбувається в кутері. На першому етапі на кутері подрібнюють шпик, його температура повинна бути -18°C . Після подрібнення він вигружається. Потім загрузають у кутер нежирну свинину, після подрібнення приблизно через 0,5-1,0 хвилини додають стартову культуру «Бактоферм F – SC – 111», нітрит натрію у вигляді розчину 2,5%-ної концентрації, спеції, сіль, свинину напівжирну та продовжують кутерувати протягом 0,5-1,0 хвилину, потім додають шпик. Доводять фарш до потрібного рисунка, 0,5-1,5 хвилини кутерують на середніх оборотах ножів і чаші кутера до рівномірного розподілу солі. Середня тривалість обробки фаршу в кутері – 1,5-3,5 хвилини.

Після закінчення процесу приготування фаршу перевіряють консистенцію на в'язкість: із фаршу повинні формуватися кульки, які б не розпадалися. Температура фаршу після подрібнення становить $0...-2^{\circ}\text{C}$, значення рН 5,7-5,9. Коефіцієнт загрузки сировини в кутер – 0,4-0,5 [18].

Стабільність отриманого на кутері фаршу обумовлена введенням всієї кількості солі в нежирну сировину, що забезпечує екстракцію солерозчинних білків м'яса; низькою температурою сировини, що дозволяє підвищити функціонально-технологічні властивості м'язових білків; більш високим ступенем диспергування жиру; перевагою принципу різання над ефектом м'яття і розриву; інтенсивним перемішуванням компонентів рецептури.

Таблиця 3.2.

Рецептури сиров'ялених ковбас ТУ У 15.1-32657174-003-2004

(норми витрат кг на 100 кг сировини)

Назва сировини	Салямi «Наполi», в/г	Салямi «Фелiно», в/г	Салямi «Мiлано», в/г	Салямi «Каччиаторе», в/г
Свинина жилована нежирна	60	60	50	50
Свинина жилована напiвжирна	20	20	30	30
Шпик	20	20	20	20
Всього	100	100	100	100
Сiль Екстра	2,5	2,5	2,5	2,5
«Бактоферм» F- SC- 111(600649)	0,025	0,025	0,025	0,025
Перець чорний горошок	0,15	0,15	-	0,15
Перець бiлий мелений	0,08	0,08	0,08	0,08
Перець чорний мелений	0,16	0,16	0,08	0,16
Часник	-	0,07	-	0,07
Сумiш 660127 Rowidex	0,5	0,5	0,5	0,5
Нiтрит натрiю 2,5 %	0,6	0,6	0,6	0,6

Формування ковбасних виробiв. Процес формування ковбас – це наповнення оболонок приготованим фаршем (шприцювання), накладання кліпс на їх кінці з метою надання певної форми, захист від зовнішніх впливів, зручність у користуванні. Підготовка оболонки складається з змочування водою безпосередньо перед шприцюванням.

Шприцювання здiйснюють під тиском 1,0-1,3 Па у спеціальних роторно-вакуумних машинах-шприцах «Handtmann» VF - 62 австрiйської фiрми. Оболонки надiвають на цiвки шприцiв. Використовують штучну оболонку натурин, дiаметром 43,50 мм. Дозування здiйснюють за об'ємом та масою. Надiвається сiтка на батони. Проводиться на кліпсаторi «Poli-clip» FK – 3034-

накладання кліпс на кінці батонів з одночасним виводом петлі, розрізанням перемички між батонами. Потужність кліпсатора 6000 кг/зм. (8 годин).

Швидкість наповнення відрегульована так, щоб уникнути змазування жирових фракцій і утворення жирової плівки під оболонкою. Заповнення бункера шприца не менше $\frac{2}{3}$ від робочого об'єму.

У процесі шприцювання повинні зберігатися якість та структура фаршу. Сиров'ялені ковбаси шприцюють щільно, щоб запобігти виникненню повітряних порожнин. Об'єм батонів сильно зменшується при сушінні. Для сиров'ялених ковбас застосовують цівки, діаметр яких на 10 мм менший, ніж діаметр оболонки. Після наповнення оболонок, батони навішують на рами на певній відстані так, щоб вони не доторкались один до одного.

Осаджування. Завдяки тому, що використовують бактеріологічні препарати при виготовленні сиров'ялених ковбас, вони піддаються нетривалому осаджуванню в кліматичних камерах, протягом 3-4 годин, при температурі повітря 12-15°C [18]. Після чого наноситься плісень на оболонку.

Визрівання. При визріванні проходять складні біохімічні, фізико-хімічні і мікробіологічні процеси. Вони викликані дією тканинних і бактеріальних ферментів, а також зневодненням фаршу. Процеси визрівання починаються при осадці і закінчуються в результаті довготривалої сушки.

До числа найбільш важливих внутрішніх змін фаршу, які проходять на фоні постійного зневоднення структури, відносяться якісна і кількісна зміна мікрофлори, зміни величини рН, величини активності води, формування структури, смаку, аромату і забарвлення ковбас. Якісні і кількісні зміни мікрофлори відбуваються поступово як всередині, так і на поверхні продукту.

Розвиток мікрофлори залежить від початкової забрудненості фаршу. В початковий період кількість мікробних тіл збільшується, досягаючи десятків мільйонів і більше в 1г фаршу, потім загальна кількість мікробів зменшується. В перші дні сушки гальмується розвиток грамнегативних бактерій на фоні росту молочнокислих бактерій і мікрококів. В кінці сушки молочнокислі бактерії поступово витісняють другі види, грамнегативні види повністю

відмирають. Така радикальна кількісна і якісна трансформація мікрофлори в процесі виготовлення сиров'яленої ковбаси пов'язана із зневодненням середовища, підвищенням концентрації солі і зниженням рН.

Сіль, як фактор визначаючий величину осмотичного тиску, при досягненні в процесі зневоднення концентрації 10% гнітюче діє на гнилісні мікроорганізми. Величина рН падає під дією автолітичних процесів, а також молочних та інших кислот, які утворюються при зброджуванні вуглеводів в процесі життєдіяльності мікроорганізмів.

Життєздатність молочнокислих форм мікроорганізмів пояснюється їх кислото- і солестійкістю, здатністю розвиватися в широкому діапазоні температур при відносно низькому вмісті вологи.

Для попередження неконтрольованого росту небажаних пліснявих грибів використовують безпечні види плісені. Їх наносять на поверхню батона для забезпечення рівномірного ходу сушки і попередження окислення шпику. Для благополучної трансформації мікрофлори всередині ковбасних батонів в процесі ферментації у фарш вводять спеціальні бактеріальні добавки «Бактоферм F – SC – 111».

Зміна величини рН. Низьке значення рН м'яса важливе не тільки для гальмування розвитку гнильної мікрофлори, оптимум розвитку якої знаходиться в діапазоні рН 7,0-7,4, але і діє на швидкість сушки. Величина в інтервалі, близькому до ізоелектричної точки білків м'яса (5,1-5,5), створює кращі умови для зниження водозв'язуючої властивості і відповідно для сушки, є оптимальною для утворення нітросо пігментів, відповідаючи за забарвлення сиров'яленої ковбаси.

Необхідно, щоб в процесі ферментації показник рН знижувався не дуже швидко і не опускався значно нижче 5,0, тому що, по-перше, водозв'язуюча властивість при рН нижче 5,0 знову підвищується, а по-друге, подавляється дія кислотостійких мікроорганізмів, які впливають на колір, смак, аромат сиров'ялених ковбас.

На швидкість зниження рН може впливати підвищення температури і високі дозування цукрі.

Зміни показника a_w . Сиров'ялені ковбаси відносяться до продуктів з проміжною вологістю – a_w 0,9-0,6. Цей показник можна регулювати, як показник рН. Регулювання відбувається за допомогою додавання вуглеводів, солі, шпигу, і в найбільшому ступені, за допомогою кліматичних умов визрівання, зокрема відносною вологістю повітря в камерах.

Активність води швидко знижується в ході висушування, особливо на поверхневій зоні. Проходить переміщення солі із поверхневих шарів ковбаси до центру батона. Це благополучно впливає на мікробіологічну стабільність центральних шарів ковбаси, які висушуються відносно повільно. Якщо зовнішні шари ковбаси консервуються в першу чергу під дією активного висушування, то в центрі консервування проходить за рахунок підвищення концентрації кухонної солі. Результат обох процесів виражається в зниженні показника a^w .

Формування структури сиров'яленої ковбаси починається з приготування фаршу. Сировина для виробництва ковбас підлягає лише порівняно грубому подрібненню, тому що деструкція сировини зменшує швидкість сушіння. Структуроутворення сиров'ялених ковбас, яке супроводжується перетворенням м'якої пластичної структури початкового фаршу в монолітну і тверду, слугує одним із критеріїв готовності ковбаси. Формування структури проходить в результаті розвитку у фарші двох протилежно направлених процесів:

- ферментативного гідролітичного розпаду білкових компонентів фаршу, наслідком якого є руйнування клітинної структури частинок фаршу і досягнення мікроскопічної однорідності структури, належної готовому продукту;

- формування білками просторового структурного каркасу на початку в результаті їх взаємодії один з одним, а потім – по мірі зневоднення, внаслідок чого каркас має щільність.

Гідроліз білків проходить під дією тканинних протеаз, бактеріальних ферментів. Активність м'язових катепсинів підвищується в результаті механічного руйнування внутрішньоклітинної структури і внесення 2-3% солі при виготовленні фаршу, а також зниження рН.

Участь протеаз, продукуючих мікроорганізмами, в гідролітичному розщепленні білків фаршу особливо важлива при високому вмісту вологи і низькій концентрації солі, тобто в початковий період ферментації. При зниженні вологи фаршу до 55% до сухого залишку і досягнення концентрації солі близько 10% загальна кількість мікроорганізмів знижується.

Хід ферментації і зневоднення взаємопов'язані. Діяльність ферментів і розвиток мікрофлори обумовлені наявністю достатньої кількості вологи і концентрації солі, тобто залежать від зневоднення. З другого боку, структурні зміни зменшують швидкість сушки.

В результаті ферментативної деструкції білків проходять специфічні зміни цілісності м'язових волокон і гомогенізація маси, підвищується щільність фаршу. Початкова стадія гідролітичного розпаду робить білок більш засвоюваним.

По мірі зневоднення фаршу зменшується пластичність, водозв'язуюча здатність і липкість фаршу на фоні зменшення розчинності білків, що засвідчує розвиток коагуляційної взаємодії між білковими частинами і міцність між ними.

Фібрилярні м'язові волокна, які під дією солі знаходилися в розчинному стані (золь), переходять в желеподібний стан (гель). Гелеутворенню сприяє зниження рН і зневоднення фаршу. В результаті агрегування білків м'язові частинки злипаються і утворюють безперервний просторовий каркас, в осередках якого знаходяться частинки жиру. Продукт набуває однорідну, тверду і добре зв'язану структуру.

Важливими факторами, що впливають на ступінь твердості сиров'ялених ковбас, є ступінь висихання і кількість шпигу у фарші.

Гідролітичний розпад білків протікає з високою швидкістю в центрі батону, а агрегування – в зовнішньому шарі. Це дає підстави вести процес сушки ковбас з найменшим градієнтом вологості.

У формуванні смаку та аромату визріваючих сиров'ялених ковбас приймають участь різні компоненти. Деякі з них додаються у процесі виробництва – сіль, спеції. Основна частина смакоароматичних речовин утворюється в результаті ферментативного розщеплення жирів, вуглеводів, білків.

Під дією ліпази, що присутня у м'ясі, а також бактеріальних ферментів (найбільш активні мікрококи та плісняві гриби і дріжджі, які використовуються для утворення нальоту на поверхні батону) утворюються вільні жирні кислоти. Вступаючи в реакцію з киснем повітря, вони утворюють в якості кінцевих продуктів окисно-відновних реакцій альдегіди, кетони, леткі жирні кислоти, спирти, ефіри. Ці речовини мають дуже інтенсивний аромат [10].

Розщеплення вуглеводів викликають лактобактерії, які, накопичуючи молочну та інші кислоти, впливають на утворення кислуватого присмаку і аромату, домінуючого в сиров'яленій ковбасі.

Протеолітичні процеси викликають розщеплення розчинних білків до пептидів та амінокислот. Із останніх можуть утворитися леткі жирні кислоти, аміак, аміни, сірковмісні речовини.

Тільки сукупність всіх з'єднань, що утворюються формує притаманний готовому продукту смакоароматичний «букет». Виразність окремих відтінків аромату і смаку залежить від з'єднань, їх кількості і порогової концентрації.

Формування забарвлення сиров'ялених ковбас досягається введенням у фарш нітриту натрію. Однак умови утворення забарвлення мають свої особливості:

- низькі температури ведення технологічного процесу;
- поступове зниження вмісту води;
- ріст концентрації хлористого натрію;

- зниження рН в кислу сторону;
- присутність денітрифікуючих бактерій.

Перші три фактори, які наведені вище, інгібують активність природних ферментних систем, що негативно впливає на реакцію кольороутворення.

Вплив денітрифікуючих бактерій залежить від їх виду і умов визрівання ковбас. В результаті денітрифікації деяких видів мікрофлори можуть утворюватися продукти денітрифікації: азот, аміак. Кількість окису азоту при цьому зменшується, забарвлення стає недостатньо вираженим і стабільним. Небажаний хід денітрифікації змінюється в результаті введення до фаршу денітрифікуючих бактерій, продуктами життєдіяльності яких переважно є окис азоту. Зрушення рН в кислу сторону в ході ферментації дещо покращує процес утворення забарвлення.

Умови кліматизації сушки і визрівання. Сушка сиров'ялених ковбас відрізняється тим, що об'єктом сушки є м'ясний фарш і процес відбувається при низьких температурах. Температурний градієнт невеликий, тому термовологопровідність майже не впливає, а перехід води проходить за рахунок градієнта вологості.

Сушіння сиров'ялених ковбас на ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» проводиться на спеціальній лінії італійської фірми «Travaglini». Тривалість сушки триває приблизно 30-35 днів в залежності від рецептури, сировини, перебігу процесу.

В процесі холодної сушки рух води у фарші заснований на дифузійно-осмотичних процесах, причому вода рухається із внутрішніх шарів батона до поверхні у вигляді рідини. Внаслідок різниці парціальних тисків водяних парів у повітрі і на поверхні продукту вода у вигляді парів відводиться через нерухливий шар у зовнішнє середовище.

Швидкість внутрішньої дифузії залежить від структури фаршу, градієнта вологості, температури сушіння і не залежить від відносної вологості і швидкості руху повітря. Провідником води із внутрішніх шарів батона до

поверхні є пори і капіляри. При поступовому зменшенні вологості батона відбувається усадження ковбас, пори звужуються, і дифузія затрудняється.

Крім того, випаровування вологи проходить не з поверхні продукту, а через оболонку. Більш тонке подрібнення фаршу, а також його неоднорідність із-за шпику викликає затримку переносу вологи і зневоднення ковбаси. Особливістю сушки сиров'яленої ковбаси є підвищення концентрації солі по ходу процесу.

Відносна вологість повітря відіграє вирішальну роль для сушки ферментованих ковбас і бажаного пониження a_w . Обов'язковою умовою видалення вологи з ковбасного батона є потрібний градієнт вологості. Якщо перепад занадто великий, проходить інтенсивне висушування крайової зони і утворення щільного водонепроникного шару під оболонкою. В результаті швидкість переносу вологи через цей шар різко падає, величина a_w всередині батону залишається високою, що покращує умови росту небажаної мікрофлори. Ковбаса може мати м'яку серцевину і сіруватий колір.

Перепад парціального тиску водяної пари між ковбасою і навколишнім повітрям завжди повинен знаходитися на певному рівні і не перевищувати 2-4%. Таким чином, якщо ковбаса має величину a_w 0,94, то відносна вологість в кліматичній камері не повинна перевищувати 90%.

При цьому необхідно враховувати розмір і ступінь зернистості ковбаси. Активність води у фарші на початку визрівання дорівнює 0,95-0,96.

На початку процесу визрівання сиров'яленої ковбаси після наповнення фаршем оболонки необхідно враховувати так званий час компенсації. На протязі цього часу (4-6 год.) проходить повільне вирівнювання температури фаршу і температури в камері без додаткового регулювання вологості.

Рух повітря. Волога, що виділилася з продукту, повинна виводитися з камери. Завдяки руху повітря досягається вирівнювання температури і рівномірне підсушування ковбас. Рух повітря не повинен бути занадто сильним, тому що може призвести до через мірного висушування крайових

зон. На першому етапі визрівання можна приймати швидкість повітря 0,5-0,8 м/с, а далі знижувати до 0,1 м/с.

Температура – показник, який впливає на зменшення вмісту вологи, швидкість зниження рН. Чим вища температура, тим швидше розмножується мікрофлора і відповідно прискорюються ферментативні реакції визрівання. Але при підніманні температури вище 25°C виникає підвищений ризик з точки зору мікробіального негативного впливу. Крім цього, досить високі дозування цукрі у співвідношенні з високими температурами визрівання можуть призвести до екстремально швидкому зниженню рН, що негативно впливає на смак і консистенцію.

При понижених температурах визрівання протікає повільно, відповідно знижується рН і проходить сушка. Контролюють рН 1 раз на добу. Управління процесами визрівання проходить за допомогою кліматичних факторів, а також використанням стартових культур.

Термічний процес можна розділити на декілька основних фаз:

1. Фаза підігріву. Швидка робота вентилятора по видаленню вологи. Основна задача – це видалення конденсату з поверхні продукту, попередній прогрів ковбаси.
2. Фаза росту. Підвищення температури і вологи. Швидка робота вентилятора. Початок процесу утворення забарвлення (розпад нітриту натрію на моно оксид азоту).
3. Фаза активації (стаціонарна фаза). Сушка проходить повільно. Проходить стабілізація утворення забарвлення, активна фаза ферментації мікроорганізмами цукрі з утворенням органічних кислот, зниження величини рН до максимального рівня.
4. Ароматизація і висушування. Ковбаса набуває запаху ферментації.
5. Сушка. Найдовша фаза. Втрата 35-40 % маси для стабільного продукту.

Перед сушінням сиров'ялених ковбас на ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» використовують програму «FELINO», яка розроблена

італійськими технологами в кліматичних камерах «Travaglini» (рис.3.4.) для росту плісені, яка наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Програма «FELINO» для обробки сиров'яленої ковбаси в клімокамері

№ кро- ку	Процес термічної обробки	Темпе- ратура, °C	Воло- гість, %	Час, год.	Темпера- тура в центрі батона, °C	Швид- кість венти- лятора, %	Цикліч- ність роботи (робота// спокій)
1	Стікання 1	16 – 18	70	1.00	16	0	-
2	Стікання 2	18 – 20	70	1.00	20	0	-
3	Стікання 3	20 – 22	70	1.00	20	0	-
4	Стікання 4	22 – 24	70	2.00	22	0	-
5	Стікання 5	24 – 26	70	7.00	20	0	-
6	Інт. сушка 6	24 – 26	90 – 96	12.00	-	10/10	5 годин // 30 хв.
7	Стікання 7	22 – 24	70	3.00	15	10	-
8	Інт. сушка 8	20 – 22	88 – 92	12.00	-	30/20	5 годин // 30 хв.
9	Стікання 9	20 – 22	70	2.00	15	20	-
10	Інт. сушка 10	18 – 20	82 – 88	24.00	-	50/30	5 годин // 30 хв.
11	Інт. сушка 11	16 - 18	80 - 85	24.00	-	50/50	5 годин // 30 хв.

Одним із важливих факторів є те, що рами в камерах сушки повинні розташовуватися по периметру, із заповненністю не менше 80%, без розділяючих проходів.

Підхід до рам тільки по вільному простору периметра камери. Це потрібно для рівномірної циркуляції повітря і відповідно рівномірній сушці ковбас. Потужність кліматичної камери «Travaglini» – 8 тонн.

Дозрівання і зберігання. В результаті зневоднення, зниження значення показника рН і активності води, мікробіологічні і ферментативні процеси поступово уповільнюються. Тривалість дозрівання різна і залежить від терміну визрівання. Заключна фаза дозрівання зазвичай суміщається із зберіганням сухих ковбас. В умовах дозрівання і зберігання триває

зневоднення ковбас. Ковбаса повинна втрачати у вазі, але без утворення сухих країв. Якщо ковбаса повинна ще суттєво втратити у вазі, вологість повітря може знаходитися у межах 70%. Контролюються параметри дозрівання і зберігання, які повинні становити: температура – 12-15°C, відносна вологість повітря – 75%, швидкість руху повітря – 0,05-0,1 м/с.

Таблиця 3. 4.

Подальше сушіння сиров'яленої ковбаси після програми «FELINO»

Тривалість, доба	Температура, °C	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
5	12-14	82-84	0,05-0,1
6-10	11-13	80-82	0,05-0,1
11-15	11-13	78-80	0,05-0,1
16-20	10-12	76±2	0,05-0,1
21 і подальше	10-12	76±2	0,05-0,1

Ковбаса повинна втрачати у вазі, але без утворення сухих країв. Якщо ковбаса повинна ще суттєво втратити у вазі, вологість повітря може знаходитися у межах 70%. Продукт необхідно захищати від сильного руху повітря, але разом з цим циркуляція і обмін повітря у приміщенні повинен бути достатнім для відведення виділеної вологи.

В камерах дозрівання і зберігання не повинно бути сильної світлової дії, тому що разом з киснем це може призвести до зміни забарвлення і появи прогіркості в краєвій зоні.

Необхідною умовою заключних етапів дозрівання і зберігання є контроль запотівання і пліснявіння ковбас. Плісняві гриби можуть рости і на добре висушених поверхнях. У зв'язку з цим необхідна регулярна очистка і дезінфекція камер.

Контроль якості готової продукції. Кожна партія продукції підлягає всебічному контролю по органолептичним, хімічним і бактеріологічним

показникам, визначають вихід продукції. Від кожної партії ковбасних виробів не менше 10 батонів підлягають зовнішньому огляду. При органолептичній оцінці оцінюють зовнішній вигляд, смак, колір, аромат, консистенцію, вид на розрізі. До хімічних показників відносять визначення масової частки вологи, нітриту натрію, залишкової активності кислої фосфатази. До мікробіологічних показників відносять загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, патогенної мікрофлори роду сальмонел, протей, кишкової палички, сульфит-редуючих клостридій, стафілококів.

Дозвіл на випуск ковбасних виробів оформлюють у вигляді сертифіката якості.

Ковбаси сиров'ялені повинні відповідати характеристиці і нормам ТУ У 15.1-32657174-003-2004, які вказані в таблиці 3.5.

Маркування, пакування, реалізація сиров'яленої ковбаси.

Маркування ковбас проводять у відповідності з вимогами розділу 8 ДСТУ 4427:2005. Вказують вид продукту, підприємство-виробник, дату виготовлення, масу бруто, нетто, стандарт, термін і умови зберігання, інформація про склад продукту, харчову та енергетичну цінність. Пакування проводять у відповідності з вимогами розділу 9 ДСТУ 4427:2005. У випадку порушень герметичності упаковки, виявлених при контролі якості упаковки, ковбаси підлягають поверненню на повторне пакування.

Маса нетто в ящиках не повинна перевищувати 20 кг. Тара повинна мати кришку, бути сухою, чистою, без плісені і стороннього запаху. Температура сиров'ялених ковбас перед укладкою в тару повинна бути 0-12°C. Пакування ковбас у транспортну тару здійснюється у відповідності з вимогами 9.6-9.10 ДСТУ 4427:2005.

Таблиця 3.5.

Характеристика і норми для сиров'ялених ковбас за ТУ У 15. 1-
32657174-003-2004

Найменування показників	Характеристика і норми для сиров'ялених ковбас			
	Салямі «Наполі»	Салямі «Феліно»	Салямі «Мілано»	Салямі «Каччиаторе»
Зовнішній вигляд	Батони з чистою сухою поверхнею чи з нальотом плісені, утвореною спеціальними стартовими культурами мікроорганізмів			
Консистенція	Щільна			
Вигляд фаршу на розрізі	Фарш перемішаний рівномірно від рожевого до темно-червоного кольору без сірих плям і пустот, містить шматочки нежирної свинини і шпику та/ або свинини жирної розміром не більше:			
	10 мм	10 мм	5 мм	6 мм
Смак і запах	Смак злегка гострий, солонуватий, допускається злегка кислуватий, з ароматом в'ялення			
	Овальна, прямокутна, трапецеподібна, фігурна чи інша, в сітці або без неї. Відкручені кільця з внутрішнім діаметром від 8 до 25 см чи відкручені батончики довжиною до 25 см. Прямі або зігнуті батони або з поперечними перев'язками через кожні:			

Термін зберігання ковбас з моменту закінчення технологічного процесу виробництва до початку процесу пакування не повинен перевищувати 2 годин, включаючи час їх знаходження у пакувальному відділі. Пакування ковбаси проводять у приміщеннях, обладнаних витяжною вентиляцією, при температурі повітря не нижче, ніж 8°C і не вище, ніж 12°C, відносній вологості повітря 75-85%.

Термін реалізації готової продукції враховують з моменту закінчення технологічного процесу виготовлення і включають в нього тривалість зберігання на підприємстві, тривалість транспортування, зберігання на торговій базі, знаходження в магазині до моменту відпуску споживачеві.

Зберігають сиров'ялену ковбасу при температурі 12-15°C, відносній вологості 75-78% не більше 3 місяців, при -2...-4° – не більше 6 місяців, при -7...-9°C – не більше 9 місяців.

Контролювання виробництва. Контролювання за якістю та дозуванням сировини, дотриманням режимів оброблення проводять технологічна та ветеринарно-санітарна служби підприємства на усіх етапах технологічного процесу з дотриманням інструкцій, затверджених у встановленому порядку.

Система контролювання виробництва повинна включати:

- вхідне контролювання сировини та матеріалів;
- контролювання за дотриманням технологічних процесів;
- контролювання готової продукції.

При цьому слід контролювати нормативні показники і характеристики сировини, матеріалів, готової продукції, а також температурні, часові та інші параметри технологічних процесів під час перероблення сировини і вироблення готової продукції. Контролювання за дотриманням технологічних процесів виконують на всіх етапах виробництва ковбас.

Якість продукції підприємства здійснює вимірювальна лабораторія, яка проводить випробування у сфері контролю якості та безпеки готової продукції, здійснює вхідний контроль допоміжних матеріалів, а також контроль технологічних процесів виробництва. Відділ виробничо-ветеринарного контролю здійснює вхідний контроль сировини та контроль санітарного стану підприємства а також дотримання працівниками правил особистої гігієни.

Лабораторія ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» має свідоцтво про атестацію, що дає можливість проводити такі види випробувань як органолептичні показники, мікробіологічні та фізико-хімічні.

Вимірювальна лабораторія оснащена сучасним обладнанням, що забезпечує необхідну точність вимірювань та надання достовірної і своєчасної інформації про проходження технологічного процесу.

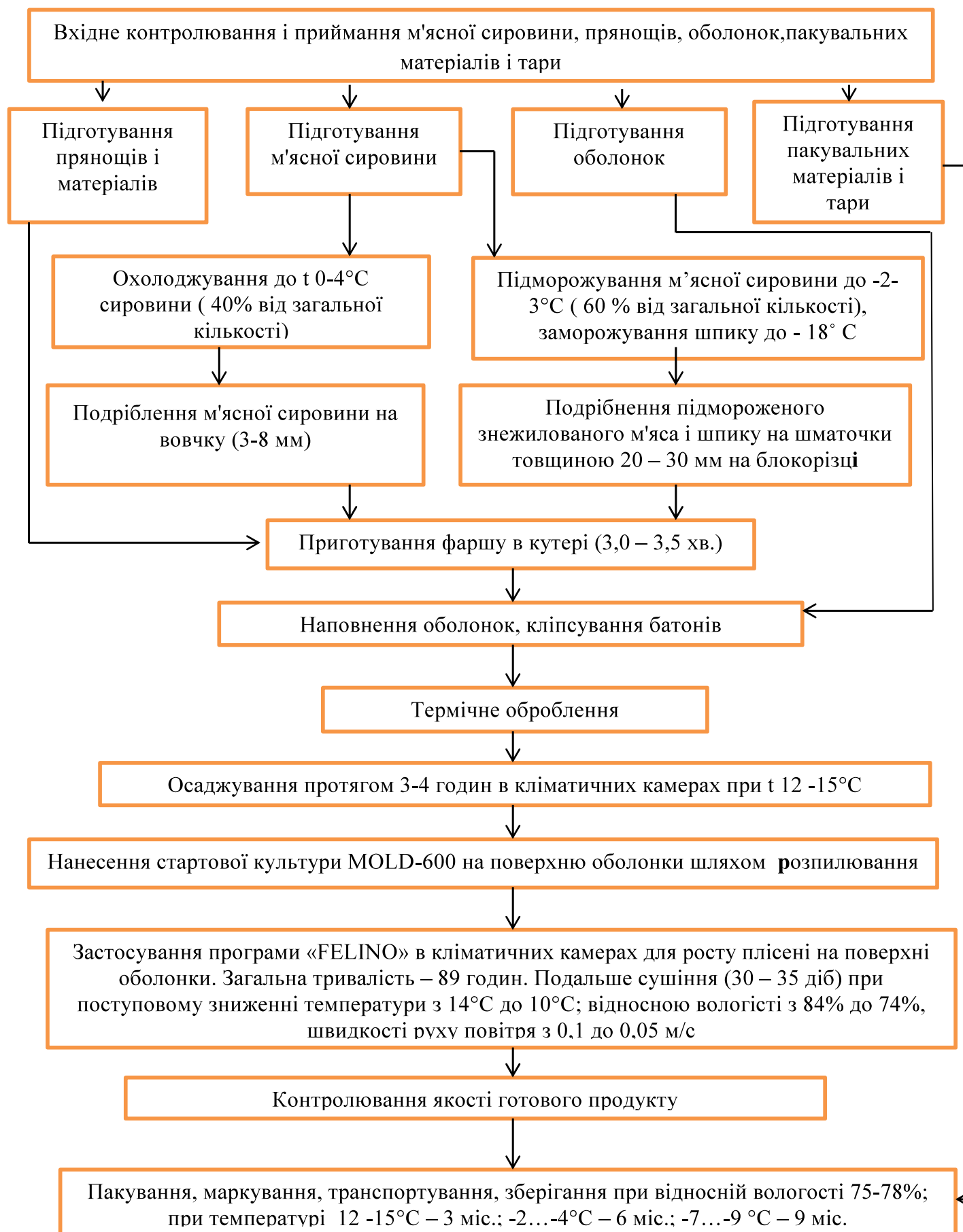


Рис.3.3. Технологічна схема виробництва сиров'ялених ковбас

На початку 2008 року підприємство отримало сертифікат відповідності вимогам ДСТУ ISO 9001:2009. Впроваджена система постійно вдосконалюється та дає можливість забезпечити роботу виробничих процесів у стабільному режимі.

У 2011 році підприємство було сертифіковано на відповідність вимогам Міжнародного стандарту ДСТУ ISO 22000:2007.

Досягти економічних успіхів в умовах жорсткої конкуренції можна тільки шляхом постійного покращення якості та гарантованої безпечності продукції. З цією метою підприємство успішно пройшло сертифікаційний аудит на відповідність вимогам стандарту IFS, який визнається великими торговельними мережами Німеччини, Австрії, Франції, Іспанії, Польщі.

Впровадження підприємством систем управління підтверджує, що ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» здатний задовольнити потреби споживача та забезпечити ринок якісною та безпечною продукцією.

3.3. Економічна ефективність виробництва

Калькуляція собівартості виготовлення 1т сиров'ялених ковбас була нами проведена на основі рецептур двох найменувань – салями Феліно та салями Качіаторе. Результати проведених досліджень наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Прямі матеріальні затрати на виробництво 1 т ковбас

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Салями «Феліно», в/г				
1	Сировина і матеріали:			
	свинина жилована н/ж	600	70,00	42000,00
	свинина жилована напів/ж	200	65,00	13000,00
	шпик хребтовий	200	40,00	8000,00
	кухонна сіль «Екстра»	25	1,46	35,60

	розчин нітрит натрію 2,5%	6,0	0,36	2,16
	«Бактоферм» F-SC-111(600649)	0,25	2113,46	528,37
	перець чорний горошок	1,5	62,50	93,75
	перець білий мелений	0,8	121,38	97,10
	перець чорний мелений	1,6	93,72	149,95
	часник	0,7	28,33	19,83
	суміш 660127 Rowidex	5,0	39,52	197,60
	оболонка натурин 50	1,17	1878,00	2197,26
	петлі	3,52	37,10	130,59
	кліпси	7,28	66,65	485,21
	сітка 043810, біла	1,4	2920,00	4088,00
	MOLD-600	0,08	2459,02	196,72
	Разом	-	-	71222,14
2	Пара, вода, електроенергія, холод:			
	Вода, м ³	18	8,32	149,76
	Електроенергія, кВт	116	0,68	78,88
	Холод, Дж	436	2,48	1081,28
	Пар, кДЖ/т	4,6	6,20	28,52
	газ	17	12,50	212,50
	Всього прямі матеріальні витрати:	-	-	72773,08
«Салямі Качіаторе» в/г				
1	Сировина і матеріали:			
	свинина жилована н/ж	500	70,00	35000,00
	свинина жилована напів/ж	300	65,00	19500,00
	шпик хребтовий	200	40,00	8000,00
	кухонна сіль «Екстра»	25	1,46	35,60
	розчин нітрит натрію 2,5%	6,0	0,36	2,16
	«Бактоферм» F-SC-111(600649)	0,25	2113,46	528,37
	перець чорний горошок	1,5	62,50	93,75
	перець білий мелений	1,6	121,38	194,21
	перець чорний мелений	1,6	93,72	149,95
	часник	0,7	28,33	19,83
	суміш 660127 Rowidex	5,0	39,52	197,60
	оболонка натурин 43	1,76	3143,00	5531,68
	петлі	2,52	37,10	93,49
	кліпси	18,96	66,65	1263,68
	MOLD-600	0,08	2459,02	196,72

	Разом	-	-	70807,04
2	Пара, вода, електроенергія, холод:			
	Вода, м ³	18	8,32	149,76
	Електроенергія, кВт	116	0,68	78,88
	Холод, Дж	436	2,48	1081,28
	Пар, кДЖ/т	4,6	6,20	28,52
	газ	17	12,5	212,50
	Всього прямі матеріальні витрати:	-	-	72357,98

Так як процент виходу ковбаси Салямі «Феліно» – 62%, Салямі «Каччиаторе» – 61%, то вартість сировини і матеріалів на 1 тонну сиров'ялених ковбас складає:

- Салямі «Феліно» – $72773,08 \times 100 / 62 = 117375,94$ грн.;

- Салямі «Каччиаторе» – $72357,98 \times 100 / 61 = 118619,64$ грн.

Тарифний фонд заробітної плати на тонну становить основну заробітну плату та являє собою:

$$\text{ТФЗП} = 2000 \text{ грн.}$$

Премії, надбавки та доплати складають 40 % від основної зарплати:

$$2000 \times 40 / 100 = 800 \text{ грн.}$$

Відрахування на соціальні витрати складають 37,68 % від суми основної і додаткової зарплати:

$$(2000 + 800) \times 37,68 / 100 = 1055,04 \text{ грн.}$$

Витрати на підготовку та освоєння виробництва складають 0,3 % від суми основної заробітної плати:

$$2000 \times 0,3 / 100 = 6,00 \text{ грн.}$$

Загально виробничі витрати. Згідно кошторису ці витрати складають 448 % від основної заробітної плати виробничих працівників:

$$2000 \times 448 / 100 = 8960,00 \text{ грн.}$$

На основі проведених розрахунків складаємо зведену таблицю 3.7 калькуляції затрат на виробництво сиров'ялених ковбас в розрахунку на 1

т. Більша рентабельність отримана від виробництва саямі «Качіаторе» - 88,34%, яка перевищувала рентабельність саямі «Феліно» на 10,9%.

Таблиця 3.7

Калькуляція затрат на виробництво 1 т сиров'ялених ковбас

№ п/п	Найменування груп та статей витрат	Саямі «Феліно» сума, грн.	Саямі «Качіаторе» сума, грн.
1.	Прямі матеріальні витрати	117375,94	118619,64
2.	Прямі витрати на оплату праці	2800	2800
3.	Відрахування на соціальні потреби	1055,04	1055,04
4.	Витрати на підготовку та освоєння виробництва	6,00	6,00
5.	Загальновиробничі витрати	8960,00	8960,00
6.	Податок на торговий дім	1300	1300
7.	Виробнича собівартість	131496,98	132740,70
8.	Ціна з ПДВ (20%)	157796,38	159288,84
9.	Реалізаційна ціна, грн.	280000,00	300000,00
10.	Рентабельність виробництва, %	77,44	88,34

Таким чином, проведені розрахунки свідчать, що виробництво сиров'яленої ковбаси «Качіаторе» мало вищу рентабельність – 88,34%.

ВИСНОВКИ

1. ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» оснащений лише високотехнологічним обладнанням провідних фірм світу, що забезпечує високу якість продукції. Асортимент продукції складає понад 400 найменувань, в тому числі 4 вида сиров'яленої ковбаси лінії «Італійські традиції».

2. Сиров'ялені ковбаси на ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат» виготовляють тільки з натурального м'яса згідно з вимогами ТУ У 15.1-32657174-003-2004. В основу виготовлення сиров'ялених ковбас покладено процес ферментації. Використання стартових культур у виробництві сиров'яленої ковбаси дає можливість зменшити її термін виробництва, покращити дегустаційні властивості.

3. Проведені економічні свідчать, що виробництво сиров'яленої ковбаси «Качіаторе» мало вищу рентабельність – 88,34%.

ПРОПОЗИЦІЇ

Проведені дослідження дозволяють нам надати наступні пропозиції виробництву:

1. Для покращення консистенції, кращого рисунку на розрізі, уникнення попадання хрящів, зменшення сполучної тканини в сировині, підвищення харчової цінності та покращення органолептичних характеристик не використовували свинину напівжирну в рецептурах сиров'ялених ковбас із пліснявою. Оптимальна кількість свинини нежирної – 75 кг, щипку - 25 кг на 100 кг фаршу.

2. Встановити на підприємстві біогазову установку анаеробного бродіння, яка буде працювати на відходах м'ясокомбінату.