

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З.Гжицького

Факультет харчових технологій та біотехнологій

кафедра технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів

Кваліфікаційна робота

магістр

(освітній ступінь)

на тему: «Удосконалення технології м'ясних паштетів із
вторинних продуктів харчових виробництв».

Виконав: студент 6 курсу, групи №1

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Мацишин Любомир Богданович.

Керівник **доцент Галух Б.І.**

Рецензент _____

Львів – 2023

**Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького**

Факультет	<u>Факультет харчових технологій та біотехнологій</u>
Кафедра (циклова комісія)	<u>Кафедра технологій м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів</u>
Освітній ступінь	<u>Магістр</u>
Спеціальність	<u>181 «Харчові технології»</u>
ОПП	<u>Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
___/підпис/ Драчук У.Р.
«___» _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА
Мацишина Любомира Богдановича

1. Тема роботи «Удосконалення технології м'ясних паштетів із вторинних продуктів харчових виробництв»,

керівник роботи Галух Богдан Іванович, к.т.н., доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від «22» 11 2023 року № 937-4

2. Термін подання студентом роботи 5.12.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи:

- обґрунтувати вибір вторинних ресурсів харчових виробництв в якості збагачувачів і розробити рецептурно-компонентні вирішення приготування паштетів.
- розробити методику проектування складу харчової комплексної системи, визначити параметри, режими підготовки і терміни зберігання;
- оцінити вплив компонентів ХКС на метаболічні процеси, біодоступність мінеральних речовин
- дослідити органолептичні, функціонально-технологічні, реологічні показники якості і безпеки, мікроструктуру харчових систем з ХКС і виробами на їх основі, зокрема при зберіганні;
- експериментально обґрунтувати параметри і режими приготування ХКС і готових виробів з їх застосуванням для збільшення їх термінів зберігання і забезпечення стабільної якості паштетів;
- оцінити економічний ефект від реалізації пропонованих технологічних рішень.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, огляд літератури, матеріали та методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність, висновки, перелік використаної літератури, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) рисунки, графіки, діаграми, таблиці, принципові технологічні схеми, технологічні лінії виробництва.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Консультант ПІБ, посада	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Вступ	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
2. Огляд літератури	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
3. Матеріали і методи досліджень	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
4. Експериментальна частина	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/
5. Економічна ефективність	доц. Березівський Я.П.	/підпис/	/підпис/
6. Висновки та пропозиції виробництву	доц. Галух Б.І.	/підпис/	/підпис/

7. Дата видачі завдання 29.05.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Примітка
1.	Огляд літератури		30%
	I атестація:	11.09.2023	30%
2.	Матеріали і методи досліджень		20%
3.	Експериментальна частина		35%
	II атестація:	01.11.2023	55%
4.	Розрахунок економічної ефективності виробництва		10%
5.	Висновки та пропозиції виробництву		5%
	III атестація:	05.12.2023	15%
	Допуск до захисту:	08.12.2023	100%

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Мацишин Л.Б.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Галух Б.І.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

- 1.1 Тенденції розвитку асортименту харчових продуктів для поліпшення репродуктивного здоров'я населення
- 1.2 Вплив аліментарних чинників їжі на репродуктивну функцію організму людини, особливості харчування жінок в період вагітності і грудного вигодовування дитини
- 1.3 Харчові сировинні джерела для підвищення харчового статусу організму людини

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 2.1 Характеристика об'єктів досліджень
- 2.2 Загальні методи досліджень

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

- 3.1 Розробка технології і обґрунтування компонентного складу ХКС
- 3.2 Вивчення реологічних властивостей харчової комплексної системи
- 3.3 Дослідження функціонально-технологічних властивостей ХКС
- 3.4 Дослідження впливу ХКС на функціонально-технологічні властивості спеціалізованих м'ясних паштетів
- 3.5 Дослідження впливу ХКС на вихід готових виробів при різних способах теплової обробки
- 3.6 Дослідження органолептичних показників модельних харчових композицій та розробка технології паштетів з ХКС
- 3.7 Оцінка споживчих властивостей та мікробіологічні показники паштетів з ХКС
- 3.8 Аналіз економічних показників виробництва харчової комплексної системи і паштетів на її основі

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Одному з пріоритетних завдань світової демографічної політики є зміцнення здоров'я населення репродуктивного віку шляхом формування системи мотивації громадян до здорового способу життя, включаючи здорове харчування, що припускає нарощування виробництва продуктів харчування спеціальної спрямованості, зокрема для вагітних і годуючих матерів (жінок). Питанню репродуктивного здоров'я нації в світовому суспільстві приділяється серйозна увага, у тому числі і в Україні. Важлива увага приділяється проведенню заходів щодо створення харчових продуктів для підвищення харчового статусу і репродуктивного здоров'я населення, особлива увага приділяється жінкам в період вагітності і грудного вигодовування дитини.

Репродуктивна функція людини формується впродовж всього життєвого циклу. Заходи щодо зниження рівня ризиків, пов'язаних з нераціональним і недостатнім харчуванням, повинен починатися з організації правильного харчування дітей грудного віку, продовжуватися у більш пізньому дитячому, підлітковому віці і впродовж всього життя людини. За кордоном існує широкий вибір товарних продуктових лінійок різної спрямованості. Проблема розширення асортименту продуктів харчування на основі вітчизняних джерел сировини для корекції харчового статусу людини стоїть зараз в Україні досить гостро і наукові розробки в цьому напрямку актуальні, метою яких є розширення асортиментних продуктових лінійок для профілактики і поліпшення репродуктивного здоров'я населення.

Мета магістерської кваліфікаційної роботи: науково-практичне обґрунтування технологій виробництва паштетів з прогнозованим біопотенціалом і споживчими властивостями із застосуванням вторинних ресурсів харчових виробництв для підвищення харчового статусу і репродуктивного здоров'я населення.

Відповідно до поставленої теми вирішувалися **завдання**:

- обґрунтувати вибір вторинних ресурсів харчових виробництв в якості збагачувачів і розробити рецептурно-компонентні вирішення

приготування паштетів з їх застосуванням;

- розробити методику проєктування складу харчової комплексної системи (ХКС), визначити параметри, режими підготовки і терміни зберігання;
- оцінити вплив компонентів ХКС на метаболічні процеси, біодоступність мінеральних речовин
- досліджувати органолептичні, гідратаційні, функціонально-технологічні, реологічні, показники якості і безпеки, мікроструктури харчових систем з ХКС і виробами на їх основі, зокрема при зберіганні;
- експериментально обґрунтувати параметри і режими приготування ХКС і готових виробів з їх застосуванням для збільшення їх термінів зберігання і забезпечення стабільної якості паштетів;
- провести маркетингові дослідження щодо аналізу споживчих переваг і мотивацій при впровадженні нових виробів в раціони харчування населення репродуктивного віку, зокрема вагітних і годуючих жінок;
- оцінити економічний ефект від реалізації пропонованих технологічних рішень.

У роботі обґрунтовано рецептури паштетів для профілактики аліментарно-залежних захворювань населення за рахунок використання біоактивованих бобових культур і вторинних продуктів харчових виробництв з високим біотехнологічним потенціалом. Також експериментально визначено ефективність використання вторинних продуктів харчових виробництв (жмиху зародків пшениці, альбуміну) і біоактивованого насіння квасолі, що містить біологічно активні речовини, при виробництві паштетів для корекції харчового статусу людини.

Практичне значення роботи. Доведено можливість отримання паштетів для підвищення харчового статусу і репродуктивної функції людини із застосуванням принципів ресурсозберігаючої сировини. У роботі застосовували загальноприйняті і спеціальні сучасні фізичні, хімічні, біохімічні, мікробіологічні і органолептичні методи аналізу сировини, напівфабрикатів і готових виробів.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Тенденції розвитку асортименту харчових продуктів для поліпшення репродуктивного здоров'я населення

Існування і процвітання будь-якої країни можливо за наявності здорового працездатного населення. В даний час демографічна проблема вважається однією із значущих в світі і в Україні, зокрема. Демографії включає такий важний аспект як репродуктивне здоров'я чоловіків і жінок, від рівня якого залежить рівень народжуваності (відтворення) населення, його соціальне і фізичне здоров'я. Жінки і чоловіки репродуктивного віку вважаються важливою соціально демографічною групою населення кожної країни. Її віковий, кількісний і якісний склад служить головним чинником відтворення популяції, розвиток якої є необхідною умовою існування будь-якого суспільства на планеті.

Охорона репродуктивного здоров'я населення світу вважається одним із пріоритетних напрямків стратегії Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ). Відповідно до концепції ВООЗ репродуктивне здоров'я населення має світове значення, як для розвитку соціально-економічного суспільства в цілому, так і окремих осіб, подружніх пар і сімей. Основним завданням в цьому напрямку є визначення і проведення заходів у всьому світі із зниження смертності і зміцненню здоров'я людей репродуктивного віку, особлива увага приділяється жінкам в період вагітності і грудного вигодовування дитини. В даний час присутня серйозна невідповідність у питаннях демографічного розвитку окремих країн, в країнах центрального Європейського регіону репродуктивному здоров'ю приділяється величезна увага, при цьому в багатьох країнах Африки і Росії, Азії, спостерігається низький рівень життя населення, безробіття, голод, розпад систем соціального захисту, скорочення витрат на охорону здоров'я. У цих країнах спостерігається високий відсоток материнської і дитячої смертності, велика кількість вроджених вад у дітей, фіксується збільшення кількості людей з вродженими інфекціями, (у тому числі і з

діагнозом ВІЛ).

При цьому, навіть на перший погляд у розвинутих країнах, спостерігається негативна демографічна статистика. Величина перинатальної смертності в світі знаходиться в межах 5-10 випадків на 1000 народжених, та ж величина складає у країнах Західної Європи - 2-5. Великий відсоток перинатальної смертності варіюється з наявністю вагітностей у мам-підлітків, не готових до усвідомленого дітородіння. Відсоток підліткової вагітності країнах Західної Європи складає 12-25 % на 1000 дівчат (15-18 років), у Великобританії аналогічний показник знаходиться на рівні – 47, в Україні – 102.

Кількість новонароджених дітей і штучних абортів на 1000 жінок віком 15-18 років в Україні складає – близько 80, Литві - 40, Норвегії - 30, Хорватії - 20, Іспанії - 15. У країнах з низьким рівнем життя населення (Африка, південно-східна Азія) спостерігається прояв ранню статевої активності підлітків, при цьому відсутні заходи щодо статевого виховання підлітків і охорони їх репродуктивного здоров'я. Тому в цих країнах відсоток підліткової вагітності і коливається в межах – 200-400 %. У охороні репродуктивного і статевого здоров'я мають потребу в першу чергу такі групи населення як біженці, переміщені особи і мігранти (в даний час це 10-15 % населення Європи), основну частину складають жінки, діти і підлітки [3].

Поліпшення репродуктивного здоров'я населення вважається важливим завданням для будь-якої розвиненої країни, у тому числі і для України, і розглядається як чинник загальнонаціональної важливості. На жаль, впродовж останніх 30 років демографічні процеси в Україні мають негативну спрямованість. Після 1990 року в країні сформувався сучасний тип природного відтворення населення, для якого стали характерні низька народжуваність, низька смертність і низький природний приріст.

З розпадом СРСР і переходом до ринкової економіки в країні спостерігається демографічна криза: народжуваність в Україні впала нижче 10 чол., а смертність перевищила 16 чол. на 1000 жителів, в результаті природний спад населення перевищив 6 чол. на 1000 жителів. У цей період сумарний

коефіцієнт народжуваності став нижчим 1,2; для росту чисельності населення в країні він повинен бути вищим 2,15. Чисельність населення України істотно не скорочувалася, оскільки в країні відбувалися міграційні притоки населення з інших країн. У даний момент за рівнем народжуваності Україна займає стрічку в середині переліку високорозвинутих країн. У багатьох країн (скандинавські і ін.) коефіцієнт народжуваності складає 1,3-1,5. Проте у них на порядок нижча смертність, в середньому – 9 чоловік на 1000 чоловік населення, в Україні цей показник в окремих регіонах перевищує 13 чоловік. Аналіз державного регулювання народжуваності за кордоном показує, що загальні витрати на стимулювання народжуваності, повинні бути не нижче 1 % ВВП [1, 3].

Кваліфікаційна робота частково направлена на реалізацію одного з цих проєктів – «Зміцнення здоров'я». Здоров'я населення репродуктивного віку є основою формування нового покоління громадян країни. В роботі ставляться найважливіші завдання зі створення системи мотивації населення до здорового способу життя, у тому числі і раціональне харчування, підвищення економічної доступності продуктів харчування. В роботі відведене істотне місце проведенню заходів щодо створення умов, для забезпечення доступного і здорового харчування для населення країни, особлива увага приділяється жінкам в період вагітності і годування новонароджених дітей [6, 8].

Харчування відноситься до найважливішого чинника, що істотно впливає на здоров'я людини. Крім того, що «здорове харчування» несе функцію задоволення фізіологічних потреб населення в енергії і харчових речовинах, а також воно надає лікувально-профілактичну дію продуктів харчування на організм. В першу чергу здорове харчування повинно бити збалансованим, воно забезпечує стабільний розвиток молодшого покоління, профілактику захворювань, збільшення працездатності населення і продовження їх життя. Також передбачається розвиток енергозберігаючих і ресурсозберігаючих технологій, які передбачають глибоку переробку сировини, безвідходне і екологічне виробництво [6, 9].

Сьогодні в Україні якість і структура харчування людей знаходяться не на

належному рівні, включаючи населення репродуктивного віку, годуючих і вагітних жінок. В першу чергу спостерігається низьке споживання вітамінів, повноцінних білків, макро- і мікроелементів. Роль правильного і збалансованого харчування населення репродуктивного віку дуже важлива, особливо жінок в процесі всієї вагітності і грудного вигодовування, в цей час у них активізується широкий спектр процесів обміну речовин, при цьому особливості харчування роблять значний вплив на здоров'я і самопочуття як мами, так і майбутньої дитини. Із різних джерел, на сьогоднішній день в Україні залежно від регіону у 15-60 % вагітних жінок наголошується прояв харчового голодування в різній формі енергетичного, білкового, мінерального, вітамінного). Структура харчового раціону жінки під час вагітності безпосередньо впливає на здоров'я і розвиток дитини. Наявність впливу неповноцінного харчування на стан дитини у вагітної визначається цілою поряд причин, такими як недостача нутрієнтів в організмі жінок репродуктивного віку, недостатній обмін між матір'ю і дитиною, знижена кількість циркулюючої крові, порушення в розвитку плаценти. Низька кількість необхідних нутрієнтів у вагітної в 1 триместрі приводить до передчасних пологів, приводить до хвороб нервової системи, зростає кількість смертей новонароджених. У 3 триместрі вагітності порушення режиму харчування вагітних спричиняє за собою загрозу народження недоношених дітей, посилення ризиків смертності при народженні. При недостатці будь-яких нутрієнтів організм мами, в першу чергу, підтримує свої запаси і за залишковим принципом забезпечує потреби плоду. За статистичними даними зараз в Україні тільки у 5 з 100 жінок в період вагітності присутня достатня кількість нутрієнтів в раціоні харчування. При цьому у 20 % вагітних недостатнє харчування в тому або іншому вигляді починає спостерігатися вже на початкових термінах. Найчастіше наголошується дефіцит таких есенціальних компонентів як: залізо, магній, кальцій, селен, йод, хром, фтор, цинк, а також β -каротин і клітковина, у тому числі і вітамінів: групи B, C, A, E і D [4, 5].

Здорове харчування надає вагомий вплив не тільки на внутрішній

розвиток дитини, але і на важливі фізіологічні зміни, обумовлені вагітністю жінки. В процесі росту і розвитку дитини необхідний широкий перелік харчових нутрієнтів, які поступають до нього безпосередньо з організму матері. Принцип раціонального харчування вагітної припускає забезпечення постійності внутрішнього середовища організму (гомеостазу) і підтримка його життєві проявів на належному рівні на зовнішньому світі. Здорове і збалансоване харчування вагітної – вагомий момент для нормального перебігу процесу вагітності, внутріутробного розвитку дитини, самих пологів і періоду лактації. Раціон харчування, його якісні і кількісні складові украй важливі для вагітних жінок, вони безпосередньо впливають на наявність токсикозу, анемії, гіпотрофії плоду, аномалії родових сил і інших ускладнень при вагітності і пологах. Загальновідомо, що утворення, розвиток органів і систем плоду йде впродовж конкретного періоду часу в строго визначеному режимі і послідовності. Важливо, що це супроводжується критичними ситуаціями в конкретні тимчасові проміжки – «спурти». У ці моменти відбувається плавний перехід ембріона з одного виду обміну речовин (примітивнішого) на інший, більш високий. У цей період організм плоду дуже уразливий, нестача будь-яких необхідних нутрієнтів може привести до серйозних порушень в розвитку окремих органів і систем дитини, що обумовлює виникнення захворювань різної тяжкості в зрілому віці. Наслідком чого є повна або часткова втрата працездатності дорослого члена суспільства, а також неможливість повноцінного здійснення своєї репродуктивної функції і як наслідок неможливість відтворення здорового нащадків [3, 5].

Таким чином, для поліпшення здоров'я населення одним з важких чинників є раціональне харчування, що має на увазі цілий ряд заходів, направлених на виявлення порушень в харчуванні і проведення корекції раціонів харчування чоловіків і жінок репродуктивного віку, вагітних і годуючих жінок. На відміну від України, в багатьох розвинених країнах присутній широкий асортимент харчової продукції, направлений на поліпшення репродуктивного здоров'я населення. Проблема розробки

вітчизняних продуктових товарних лінійок даної спрямованості з використанням дешевих вітчизняних видів сировини з високим біопотенціалом вимагає рішення і наукові розробки в цій області і є зараз досить перспективним [2].

1.2. Вплив аліментарних чинників їжі на функції організму людини, особливості харчування жінок в період вагітності і грудного вигодовування дитини

Репродуктивна функція людини формується на всіх його життєвих етапах, починаючи з моменту його зачаття і внутрішньотробоного розвитку в організмі матері. Ефективність заходів щодо зниження рівня ризиків, пов'язаних з нераціональним і недостатнім харчуванням, повинні починатися з правильного вигодовування дітей грудного віку, продовжуватися в пізнішому дитячому, підлітковому віці і впродовж всього життя людини. Для народження здорової дитини майбутнім матерям і батькам необхідно мати хороший харчовий статус, який складається задовго до настання їх репродуктивного віку. Чоловіки і жінки з поганим харчовим статусом піддаються високому ризику виникнення різних захворювань і смертності. Їх здоров'я залежить від наявності повноцінного збалансованого харчування, а при його відсутності вони можуть виявитися нездатними до зачаття і подальшого виношування здорових дітей.

Відомо, що в світі понад 500 мільйонів чоловіків репродуктивного віку (від 15 до 49 років) страждають анемією із-за дефіциту заліза, що призводить до народження кволих немовлят і іншим аномаліям в розвитку. 48-60 % таких людей доводиться на країни Африки і південно-східної Азії, 20 % – Сенегал, Малі, Гана. Недостача фолієвої кислоти і йоду в організмі батьків приводить до затримки розумового розвитку у нащадків і збільшенню відсотка вроджених вад. За даними ВООЗ в світі щорічного дефекти нервової трубки спостерігаються у 300...400 тис вагітностей, а при наявності адекватного споживання батьками йоду і фолатів ці дефекти знижуються на половину (до 55 %). Значна кількість населення репродуктивного віку в світі страждають

недостатньою присутністю в харчових раціонах багатьох вітамінів і мінералів. Згідно з оцінками, понад 20 мільйонів людей планети (основна маса в Африці і південно-східній Азії) мають недостачу ретинолу у сироватці крові. Близько 9 мільйонів віком 15-49 років населення земної кулі недоотримують вітамін А і страждають нічною сліпотою. За статистикою в Індії недостатнє споживання незамінних ПНЖК і вітаміну B_{12} приводить до розвитку діабету у понад 40 % репродуктивного населення. У всьому світі близько 300 мільйонів дорослих людей страждають ожирінням, а в Європейському регіоні, Середземномор'ї і країнах Америки ця частка перевищує 50 %. При цьому середній індекс тіла людини на планеті постійно зростає. Перевищування маси тіла на 15 % і більше приводить до синдрому полікістозу яєчників, збільшує ризик виникнення гіпертонії, раку молочної залози, діабету і хвороб серця. Новорождені у таких батьків, як правило, народжуються з надмірною вагою, піддаються ризику розвитку ожиріння і діабету. У країнах з низьким рівнем доходу (Непал, Ємен, Ефіопія, Індія і ін.) у населення репродуктивного віку наголошується низький індекс маси тіла і низьке росту, на їх частку доводиться близько 19-40 %. Що приводить до народження малих немовлят і їх низького фізичного розвитку, ускладненням під час вагітності і при пологах, високій дитячій смертності, схильності дітей до захворювань в дитячому і підлітковому віці. Раціон харчування жінки до зачаття, в період виношування плоду і після розродження суттєво впливає на кількісну і якісну складову грудного молока. Вміст йоду в молоці матері впливає на утворення і адекватний вміст гормонів щитовидної залози у новонародженого і попереджує виникнення хвороб неврологічного характеру. Також в грудному молоці обов'язкова наявність вітаміну А, D, рибофлавіну, піридоксину, тіаміну, таких мінералів як калій, натрій, фосфор, магній, селен, що прогнозує нормальний розвиток організму новонародженого і служить фундаментом його здоров'я в підлітковому, дорослому віці, впливаючи на його працездатність і повноцінне життя в суспільстві [11, 14].

Якість харчування батьків безпосередньо впливає на ефективність процесу зачаття, перебіг вагітності, пологів і здоров'я новонародженого. Стан здоров'я

майбутніх батьків, забезпечення їх всіма незамінними харчовими інгредієнтами – найважливіша умова, що забезпечує здійснення самого факту зачаття і виникнення подальшої вагітності, її нормальний розвиток відповідно до законів природи, внутріутробний розвиток плоду. Організм жінки в період вагітності вважається місцем існування для росту і становлення життєво важних функцій дитини.

Останнім часом самими поширеними аліментарними захворювань у світі (і зокрема, в Україні) вважаються ожиріння і надлишкова вага. В Україні згідно з відомостями ВООЗ надмірна маса тіла присутня у 50 % населення. Так, наприклад, в Києві у 72 % жінок у віці 18-45 років присутнє ожиріння різного ступеня, у Великобританії – це 52 %, у Німеччині – 49 %, у Китаї - 18 %. За прогнозами ВООЗ, при збереженні даної тенденції рівень ожиріння у населення земної кулі до 2025 року досягне рівня 7-10 %, а до 2025 року ця цифра може перевищити значення в 300 мільйонів. На жаль, ця патологія поширеніша у жінок репродуктивного віку, ніж чим у чоловіків [3, 5].

Низький вміст есенціальних компонентів в їжі і велика кількість споживаних легкозасвоюваних вуглеводів в харчуванні вагітних найчастіше приводить до дефіциту вітаміну D в її організмі. Недостатній рівень цього вітаміну приводить до порушення функції плаценти і дефекту нервової трубки. У плоду при цьому виникає велика вірогідність розвитку рахіту і природженої катаракти. Наявність ожиріння у вагітних істотно знижує біодоступність вітаміну D. Наявність вітаміну D у матері дозволяє регулювати процес внутріутробного росту скелета дитини, тому його дефіцит може привести до остеопорозу майбутньої мами. Проте надлишок вітаміну D в період вагітності обумовлений ризиком розвитку цукрового діабету, а також великої ймовірності передчасних родів. Гіповітаміноз D часто вабить народження дітей з малою вагою і розвиток у останніх рахіту і порушень в кісткових тканинах скелета [12, 14].

Недостача вітаміну A в перший триместр вагітності має істотний вплив на розвиток системи кровообігу, формування серця і мозкової речовини ембріона.

При цьому надлишок вітаміну А вважається тератогенним чинником. Багато вітамінів мають сумісний вплив на організм вагітної жінки плоду, їх відносять до чинників ризику. Вітамін В1 відносять до незамінного аліментарного джерела профілактики хвороби бері-бері. Повноцінний вміст тіаміну в їжі позитивно впливає на перебіг вагітності. У клінічних дослідженнях жінок, що народили дітей з діагнозом «хейлосхизис», спостерігається відсутність або малий вміст в харчовому раціоні клітковини, β -каротину, білків рослинного походження, вітамінів Е і D, магнію і заліза. Достатня наявність аскорбінової кислоти в продуктах харчування вагітною дуже важлива, він бере участь в процесі утворення плодового яйця, в розвитку залоз ендокринної системи, активізує антианемічні процеси засвоєння заліза організмом матері і плоду. Дефіцит вітаміну С спричиняє за собою загрозу розвитку варикозу, кровоточивості слизових оболонок, передчасних пологів. Слід зазначити, що аскорбінова кислота, як і велика частина вітамінів (виключенням є ніацин і вітамін D), не утворюється в організмі людини і може поступати в нього тільки із зовні. Посилює ситуацію низька термолабільність вітаміну С, тому при термічній обробці їжі 50 % аскорбінової кислоти зникає. Дефіцит тіаміну приводить до серйозних порушень роботи серцево-судинної і нервової систем, уповільнення процесів утворення енергії і засвоєння вуглеводів. Внаслідок недостатності піроксину є: руйнування зубів і зниження апетиту, а в сукупності з вітаміном В₁₂ приводить до розвитку анемії у вагітних жінок.

Тому багато проблеми, через які виникають акушерські і перинатальні ускладнення можна вирішити шляхом якісного і збалансованого харчування вагітних і годуючих жінок. Аліментарне споживання необхідних нутрієнтів дозволяє також істотно знизити відсоток вагітних жінок, страждаючих ожирінням і надлишковою масою тіла. Тому завдання проектування раціонів харчування жінок в цей складний і важливий життєвий період вимагає уважного вивчення і опрацювання необхідних заходів [12].

Отже, забезпечення чоловіків і жінок репродуктивного віку необхідними нутрієнтами шляхом включення в раціони харчових продуктів направленої дії

на всіх стадіях життєвого розвитку дуже важливо, особливо в період планування вагітності. Майбутнім мамам особливо важливо контролювати надходження і наявність визначених аліментарних речовин на ранніх термінах вагітності, впродовж всього періоду вагітності і грудного вигодовування. Дотримання цих умов є ефективним методом профілактики аліментарно-залежних станів у дітей раннього, зрілого і підліткового віку, попередження розвитку внутріутробних захворювань плоду, патології вагітності і гіпогалактії. Актуальним є розробка асортименту харчової продукції спеціального призначення з урахуванням індивідуальних потреб кожного члена суспільства залежно від фізіологічних особливостей організму, географічних умов, наявності патологічних чинників, рівня фізичної активності. Для жінок важливий термін вагітності, наявність і якість процесів лактації в організмі [11, 14, 16].

1.3 Харчові сировинні джерела для підвищення харчового статусу організму людини

Жмих зародків пшениці (ЖЗП) є продуктом глибокої переробки зародків зерна пшениці – побічного продукту при виробництві сортових видів борошна на млинах. ЖЗП можуть отримувати методами екстракції і пресуванням. Перевага механічного способу пресування полягає в тому, що такі жмихи не містять залишків розчинників і властиві їм сторонні запахи і смак [2, 5].

У складі ЖЗП (табл. 1) знаходиться значна кількість білкової фракції (34-38 %), також в ньому присутні такі цінні складові як ПНЖК, макро- (Ca, Mg, P) і мікроелементи (Zn, Fe, Se), жир- (A, D, E) і вологорозчинні вітаміни (вітаміни групи B), а також полікозанол, пентозани і харчові волокна.

Таблиця 1

Хімічний склад жмиху зародків пшениці

<i>Найменування показника</i>	<i>Значення показника</i>
Волога %	3-5
Жир %	7-10

Зола %	4-5
Вуглеводи, %, зокрема:	39-46
- сахароза	17-18
- рафіноза	5-6
- фруктоза	5-6
- інші цукри (маноза, мальтоза і ін.)	8-10
- пентозани	10-12
Білок %	33-39
Харчові волокна %, зокрема:	1-5
- клітковина	0,5-0,6
- геміцелюлоза	0,9-1,4
- пектинові речовини	0,2-0,5
- лігнін	0,3-0,5

У значній кількості протеїни ЖЗП містять в своєму складі незамінні амінокислоти, їх вміст представлений в таблиці 1-2. Аналіз даних таблиць 1-2 підтверджує, що білкова фракція ЖЗП володіє високою біологічною цінністю [12, 17]. До складу жирової фракції ЖЗП входять і ПНЖК, у тому числі і цінні жирні кислоти ліолева і ліоленова (омега-6 і омега-3), які відносяться до есенціальних і припускають аліментарне шунтування організму людини. Відома позитивна дія ПНЖК на серцево-судинну, травну, ендокринну систему, активну участь в обмінних процесах організму, особливо в гормональних і в жировому обміні, очищенню організму від шлаків, і в роботі вже наголошувалася необхідність споживання цих кислот жінками саме в період вагітності. На метаболізм холестеролу ліпопротеїнів низької щільності (ЛПНП), дуже важливо у складі продуктів харчування вагітних. В результаті дії полікозанола відбувається прискорення процесів переходу ЛПНП, зниження рівня їх вмісту і підвищення фракції ліпопротеїнів високої щільності (ЛПВЩ). Активні компоненти полікозанола (відомості різних джерел в ЖЗП полікозанола міститься 1,5-8,0 мг/100) суттєво знижують утворення і розщеплюють холестерол мають антиоксидантну дію. Істотний відсоток репродуктивного населення страждає ожирінням і наявністю зайвої ваги тіла, тому наявність цього компоненту перспективна в їх раціонах харчування, особливо у вагітних і годуючих жінок. Крім того, полікозанол володіє антитромбоцитарною дією, підсилює сприйнятливість людей до інсуліну,

знижує симптоми стресу [12, 14].

Наявність ергостабілу (0,6-0,9 мг/100 г), ретинолу (0,6-0,8 мг/100 г), аномальний високий вміст α -токоферолу (28,0-31,0 мг/100 г), пентозанової (до 10 %) і каротиноїдів, має позитивний вплив на збільшення репродуктивної функції, формування кісткових тканин, органів зору, нормалізацію артеріального тиску, зміцнення стінок судин, регулює вміст глюкози крові, а поліпшення засвоєння кальцію і фосфору дозволяють прогнозувати виключно позитивний вплив ЖЗП на організм дитини в допологовий і післяродовий періоди.

Широкий діапазон вітамінів групи В, мг/100 г: В₁ (2,5-3,5), В₂ (0,50,6), В₃ (14,0-15,0), В₅ (8,0-9,0), В₆ (1,0-1,5), В₉ (0,5-2,5) дозволяє спогнозувати позитивний ефект при його включенні в харчовий раціон вагітних жінок. Відомо, що присутність тіаміну важлива у вуглеводному обміні, супроводжується утворенням енергоресурсів. Рибофлавін незамінний у регулюванні біохімічних процесів розщеплювання білків і утворення ферментів. Ніацин позитивно впливає на обмін жирів і є невід'ємною частиною багатьох ферментів, регулює роботу ШКТ, прискорює процеси відновлення і утворення шкірних покривів, волосся і нігтів.

Наявність пантотенової кислоти в раціоні також необхідна – вона задіяна у формуванні статевих гормонів в організмі і бере участь в регуляції роботи сечостатевої системи. Достатня кількість вітаміну В₆ в організмі захищає від анемії, бере участь в попередженні захворювань нервової системи, атеросклерозу, а так токсикозу у жінок в період виношування плоду. Вміст фолієвої кислоти в раціонах для вагітних життєво необхідний: вона бере активну участь в процесах кровотворення, формуванні кровотворних систем, структур і органів, значно впливає на внутріутробний розвиток плоду і подальший період швидкого росту новонародженого [12, 13].

Харчова і біологічна характеристика альбуміну харчового, джерела отримання та перспективи використання при виробництві продуктів.

Цілісна кров володіє специфічними органолептичними показниками разом

з іншими видами білковмісної сировини, тому її широке застосування в харчових виробництвах стримується. Харчові альбуміни (світлий і темний) є вторинними продуктами переробки крові забійних тварин, що отримується на м'ясопереробних підприємствах. При виготовленні світлого харчового альбуміну використовується плазма або сироватка крові тварин [21].

Альбуміном світлий харчовий є дрібно гранульований (агломерований) сипучий порошок без пилоподібних включень. В даний час в основному він використовується як заміник яєчного білка, збагачувач комбінованих продуктів харчування на підприємствах харчової промисловості. Дані по порівнянню складу (таблиця 2) сухого яєчного білка і альбуміну вказують, що кров, що отримується від однієї голови великої рогатої худоби, може замінити 153 яйця. За органолептичними показникам альбумін можна віднести до високотехнологічних збагачувачів, він має нейтральний запах, злегка солонуватий присмак і нейтральний колір (від білого до ясно кремового).

Таблиця 2

Хімічний склад альбуміну світлого і яєчного білка

Найменування показника	Значення показника	
	Альбумін світлий	сухий яєчний білок
Волога %	7,0-8,4	5,5-6,6
Білок %	70,0-87,0	83,0-91,0
Жир %	0,2-0,4	1,5-2,2
Вуглеводи %	-	3,5-4,6
Зола %	8,0-9,2	3,5-4,6

Порівняно до інших вітчизняних білкових збагачувачів, протейни світлого харчового альбуміну є найбільш повноцінним і збалансованим джерелом амінокислот (особливо великий вміст лейцину і лізину в порівнянні з іншими збагачувачами) (таблиця 2). Білок Альбуміну характеризується високою перетравлюваністю (до 96 %), така якість розщеплювання пояснюється тим, що альбумін, будучи розщепленою формою пептиду, не піддається ферментативній обробці в шлунку. Важливо і те, що порівняно з іншими кров'яні білкові складові Альбуміну мають нижчі значення молекулярної маси (приблизно 68500 дальтон), що забезпечує йому високу розчинність і можливість легкого проникнення в міжклітинні простори. Він добре розчиняється у воді і що

важливе в сольових розчинах, це технологічне середовище дуже поширене в харчових технологіях (особливо при виробництві ковбас, паштетів). Значення рН світлого альбуміну знаходиться в межах 7,0-8,4 та із збільшенням концентрації солі рН практично не змінюється, що позитивно позначається на стабільності м'ясних систем фаршів [21].

Таким чином, перспективність застосування світлого Альбуміну як збагачувач продуктів спеціальної спрямованості дуже велика. Це пов'язане з тим, що він використовується в харчових виробництвах як джерело білка, зокрема при виробництві м'ясопродуктів, кондитерських і хлібобулочних виробів. При його внесенні до різних харчових систем відбувається збагачення готової продукції повноцінними тваринними білками з незамінними амінокислотами; поліпшення органолептичних властивостей продуктів (зовнішній вигляд, консистенція, соковитість, стабілізація кольору); зменшення калорійності виробів; поліпшення ФТВ і структурно-механічних властивостей; зменшення ризику появи бульонно-жирових набряків і виділення вологи з продуктів; зниження термічних втрат і росту виходу готової продукції. При високих показниках технологічності альбумін світлий харчовий відноситься до доступних, вітчизняних сировинних джерел глибокої переробки харчових виробництв і володіє не високою вартістю [21].

Характеристика і біологічний потенціал насіння квасолі, перспективи застосування в продуктових товарних лінійках направленої дії

Існує понад 220 різновидів квасолі. Посівні площі під квасолею в світі займають друге місце серед бобових культур після сої і перевищують 250 мільйонів гектарів. У 2020 році валовий збір квасолі склав 6-7 тис. тонн при врожайності 27-28 ц/га [3, 7].

Квасоля – джерело повноцінних рослинних білків, значна кількість яких припадає на незамінні амінокислоти. Білки квасолі прирівнюються до білків дієтичних курячих яєць. На білок у квасолі припадає біля 25 % . За якістю білки квасолі схожі з тваринними білками, що робить квасолю необхідним джерелом білка для людей, по яких або причинам, що не мають можливості споживати

м'ясні вироби. Відомо, що білок квасолі засвоюється на 70-80 %.

Наявність в насінні квасолі незамінних амінокислот, клітковини, вітамінів С, Е, РР, групи В, макро- і мікроелементів роблять її перспективним сировинним джерелом. За хімічним складом квасоля не поступається таким бобовим як: сочевиця, горох, соя (таблиця 3) [23].

Відомо, що насіння бобових культур, зокрема квасоля, містить такі антипоживні речовини, як інгібітори протеїназ. Інгібітори протеїназ мають білкове походження і значно зменшують каталітичну активність протеолітичних ферментів (трипсину і хімотрипсину) ШКТ, утворюючи з ними неактивні комплекси.

Таблиця 3

Хімічний склад бобових культур

Найменування показника	Значення показника			
	Квасоля	Сочевиця	Горох	Соя
Волога %	14,0	14,0	14,0	14,0
Білки %	25,2	26,6	24,5	34,6
Жири %	1,6	1,2	1,2	17,5
Зола %	3,5	2,6	2,8	5,0
Вуглеводи %, зокрема:	54,4	53,8	53,4	26,4
Моно- і дисахариди, %	4,6	2,9	4,4	9,0
Крохмаль, %	43,5	39,7	46,5	2,6
Харчові волокна, %	3,8	3,6	5,6	4,4

При попаданні до організму істотної кількості інгібіторів протеїназ відбувається істотне зниження швидкості гідролізації харчових білків, зниження можливості їх засвоєння. Що приводить до гіпертрофії підшлункової залози, робить негативний вплив на роботу печінки. Концентрація інгібіторів трипсину в бобових знаходиться на рівні (у г, інактивованого трипсину на кг продукту): квасоля – 3,8-9,8; горох – 3,9-10,6; сочевиця – 3,9-10,4; соя – 27,8-32,7. Квасоля містить найменшу кількість інгібіторів трипсину і, з цієї точки зору, найбільш переважна для збагачення харчових раціонів, порівняно до інших бобових [18, 19].

Насіння квасолі володіє високими функціонально-технологічними властивостями, чинить позитивний вплив на органолептику і біопотенціал

готової продукції. Білки квасолі володіють високою емульгуючою, вологозв'язувальною, жирозв'язуючою здатністю, що позитивно впливає на технологічні харчові системи, до складу яких вони вносяться. Також важливою перевагою квасолі відносно альтернативних джерел з тварини сировини (наприклад, сухе молоко, казеїн і яєчний білок) є її невелика вартість, що робить цей вид сировини перспективним і затребуваним у галузі виробництва білкових продуктів харчування [19, 20].

Отже, організація раціонального харчування населення репродуктивного віку, особливо жінок в період вагітності і грудного годування є невід'ємною частиною здорового способу життя людей планети і має пряму дію на стан світової демографічної політики. Питанню репродуктивного здоров'я нації приділяється серйозна увага в світовій спільноті, і зокрема в Україні. Проблема розширення асортименту продуктів харчування даних видів із застосуванням дешевої вітчизняної сировини в Україні зараз стоїть достатньо гостро, а наукові розробки в цьому напрямку є актуальними [5, 8].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальна частина і обробка отриманих результатів проводилася відповідно до поставлених завдань і виконувалась на кафедрі технології м'яса, м'ясних та олійно-жирових виробів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького (м.Львів).

2.1 Характеристика об'єктів досліджень

В ході дослідження об'єктами були:

- квасоля овочева сорту «Біла плоска» (ДСТУ 8672:2016 Квасоля продовольча, Технічні умови),
- макуха зародків пшениці (ТУ 9295-014-18062042-06 «Борошно зародків пшениці харчового призначення»);
- альбумін харчовий світлий (порошок Плазми) 70В відповідно до правил ЄС: EC853/2004.

Як об'єкти дослідження застосовувалася сировина, напівфабрикати і готові продукти (паштети). Використана сировина за всіма показниками відповідала вимогам документації за вимогами значень безпеки.

Загальні методи досліджень

У відповідно до науково розроблених методик визначали: кількість білка методом К'ельдаля, за ДСТУ ISO 5983:2003. У муфельній печі знаходили значення процентного вмісту золи в зразках. Визначення вмісту клітковини проводили за ДСТУ 8844:2019. Визначення вмісту клітковини. Середній розмір частинок – за ДСТУ ГОСТ 27494:2019. Активну кислотність (pH) досліджуваних середовищ визначали на потенціометрі І-130 за ДСТУ 8048:2015. За ДСТУ ГОСТ 29144:2009 визначали вміст вологи в ЖЗП.

Масову частку вологи напівфабрикатів і готових виробів – за ДСТУ ISO 1442:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). Перекисне число визначали загальноприйнятими методами – за ДСТУ 4570:2006. Кислотність визначали за

ДСТУ ISO 2917:2001 М'ясо і м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT).

Визначення лігніну - ДСТУ ISO 13906:2013 Корми для тварин. Метод визначення вмісту кислотно-детергентної клітковини і кислотно-детергентного лігніну (ISO 13906:2008, IDT), целюлози – ДСТУ 29215:2009,

Органолептичні показники досліджували по ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою.

Знаходження значень вологоутримувальної здатності (ВУЗ), стабільності емульсії (СЕ), емульгуючої здатності (ЕЗ), жирутримувальної здатності (ЖУЗ), вологозв'язувальну здатність (ВЗЗ) визначали пресуванням із застосуванням методу Грау і Хама [19, 20].

Дослідження мікроструктури зразків проводили на прямому модульному мікроскопі марки Діоптик В-300 при збільшенні $\times 300$.

Значення індикаторних мікроорганізмів мікробіологічного контролю знаходили за: ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів,

Escherichia coli за: ДСТУ ГОСТ 30726-2002 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli* (ГОСТ 30726-2001, IDT)

Відбір проб для мікробіологічних досліджень за: ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів.

Методи статистичної обробки експериментальних даних

Статистична обробка отриманих результатів експериментів проводилася за допомогою критерію Стюдента (для визначення значущості коефіцієнтів рівнянь регресії), Кохрена (для оцінки відтворюваності дослідів) і Фішера (для перевірки адекватності рівнянь регресії) (при вірогідності 95 %). Методами описової статистики (середньоарифметичне, похибка середнього арифметичного, стандартне відхилення) з використанням пакету програм Statistica 6.0 для Windows, проводили статистичну обробку експериментальних

даних,отриманих при виконанні дослідження в триразовій повторності.

Статистична обробка і виконання діаграм згідно з експериментальними даними виконували із застосуванням «Microsoft Excel 2010 Порівняння вибірових середніх арифметичних проводили за критеріями Стьюдента.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка технології і обґрунтування компонентного складу харчової комплексної системи

На цьому етапі роботи проводили розробку етапів виробництва і склад компонентів харчової комплексної системи (ХКС) з урахуванням прогнозованих споживчих властивостей об'єкту і готової продукції з її включенням.

Компонентами ХКС, враховуючи вивчені раніше властивості і склад, були вибрані:

- насіння квасолі білої,
- альбумін
- ЖЗП (жмих зародків пшениці).

Їх склад був представлений вище, а також обґрунтований вибір цих складових, що володіють високим біологічним потенціалом і перспективністю при збагаченні продуктів харчування для людей репродуктивного віку.

Аналіз літературних даних показав, що в насінні квасолі присутні антипоживні речовини – інгібітори протеїну, які суттєво пригнічують активність протеолітичних ферментів ШКТ. При поступленні в шлунок інгібіторів трипсину відбувається зниження ступеня гідролізу білків їжі і зниження ефективності їх засвоєння. Відомо, що при замочуванні і пророщуванні насіння бобових, і квасолі зокрема, відбувається істотне зниження кількості інгібіторів трипсину. У нашій роботі для зниження їх антипоживного впливу на ШКТ також пішли по цьому шляху. В процесі підготовки насіння квасолі набухало впродовж 24 год у воді і проростало – 12 год у вологопровідній воді при температурі 19 ± 1 °C. У роботі використовували зерна, які в процесі набухання виклювалися і довжина паростка досягла не більше 0,5-2,0 см. Згідно із літературними даними, які узгоджуються з результатами наших експериментальних досліджень, це оптимальна довжина паростка, при якій не відбувається зниження біологічної цінності [8].

В ході дослідження встановили, що вміст інгібітора трипсину в нативному

зерні квасолі знаходився на рівні 4,75 г/кг (у г інактивованого трипсину на кг продукту). В процесі експерименту виявлено, що в процесі біоактивації вміст інгібітору трипсину знизився до значення 1,2 г/кг. Встановлено, що при набуханні насіння квасолі впродовж 12 годин інгібуюча активність знижувалася на 33,6 %, а при подальшому набуханні і подальшому пророщуванні – на 75,5 %. (таблиця 4). Далі ємність з пророщеним зерном поміщали в пароконвекційний апарат, в якому заздалегідь встановлювали режим «Сухий жар» (параметри: конвекція повітря потужністю 0,09 кВт, температура 30 °С) і сушили квасоллю впродовж 15-20 хв. до вологості 11-14 %. Далі квасоля піддавалася подрібненню до розміру частинок 0,3-0,5 мм.

Таблиця 4

Зміна трипсинінгібуючої активності в процесі біоактивації зерна квасолі

Етапи підготовки зерна	Трипсинінгібуюча активність, %
До біоактивації	100,0
Набухання - 12 год	66,2
Витримування - 24 год	59,3
Пророщування	25,5

Враховуючи, що дитина на всіх етапах внутрішнього розвитку потребує повноцінного білка тваринного і рослинного походження і правильного його співвідношення, критерієм співвідношення елементів в ХКС (харчова комплексна система) було вибрано раціональне співвідношення тваринного і рослинного білка в межах 50-60:50-40. У наведених рекомендаціях вказано оптимальні потреби різних груп населення України в харчових нутрієнтах, які враховували при плануванні і регулюванні випуску харчової продукції в країні залежно від демографічної і соціально-економічної ситуації. Також їх враховують при розробці асортименту харчової продукції направленої дії для конкретних груп населення в Україні, зокрема для чоловіків і жінок репродуктивного віку, включаючи період вагітності і годування дитини [8-18].

Вибір оптимального вмісту окремих компонентів ХКС здійснювали за допомогою розробленого програмного забезпечення. Як метод використовувався чисельний метод сканування. В процесі роботи була

отримана номограма, по якій можна знайти кількість ЖЗП, квасолі і альбуміну, що забезпечують оптимальне співвідношення фракцій тваринного і рослинного білка в ХКС.

Програмний продукт дозволяє точно встановити масу кожного компоненту в харчовій комплексній системі при комбінуванні різних видів сировини, що є в наявності зараз на підприємстві при заданому співвідношенні тваринного і рослинного білка. Процентний вміст і найменування компонентів ХКС наведено в таблиці 5.

Таблиця 5.

Компонентний склад комплексній системі компонентів

Найменування	Масова частка %
Насіння квасолі	26
Альбумін світлий	30
Жмих зародків пшениці	44
Співвідношення тваринного і рослинного білка в ХКС	56:44
Разом	100

Вміст протеїну в ХКС на 100 г продукту склав 49,1 г, при цьому співвідношення тваринного і рослинного білка знаходиться на необхідному рівні 56:44.

Подальше застосування ХКС у складі готових виробів, при масовому вмісті пептидів в отриманій кількості, є недоцільним, оскільки зіставно з добовою нормою. Це буде прогнозоване підтверджувати принципи збагачення харчової продукції, що обмежують додавання харчових компонентів в кількості 30-50 % від добової потреби організму людей репродуктивного віку і жінок в період вагітності [5-8].

Основними технологічними етапами в процесі виробництва ХКС були: приймання сировини, попередня підготовка окремих видів сировини, дозування окремих компонентів, змішування, подрібнення; пакування. Технологічна схема виробництва ХКС представлена на рис. 1. На першому етапі здійснювали приймання сировини і його очищення від великих домішок, окремо проводиться попередня підготовка насіння квасолі. Потім компоненти ХКС – альбумін, ЖЗП і квасолію зважували на дозаторі і далі компоненти суміші

перемішували в змішувачі періодичної дії (коефіцієнт варіації не менше 0,8) впродовж 4 хв. На наступному етапі суміш подрібнюють в блендері до величини 0,3-0,5 мм. В кінці ХКС проходить стадію пакування в крафтмішки.

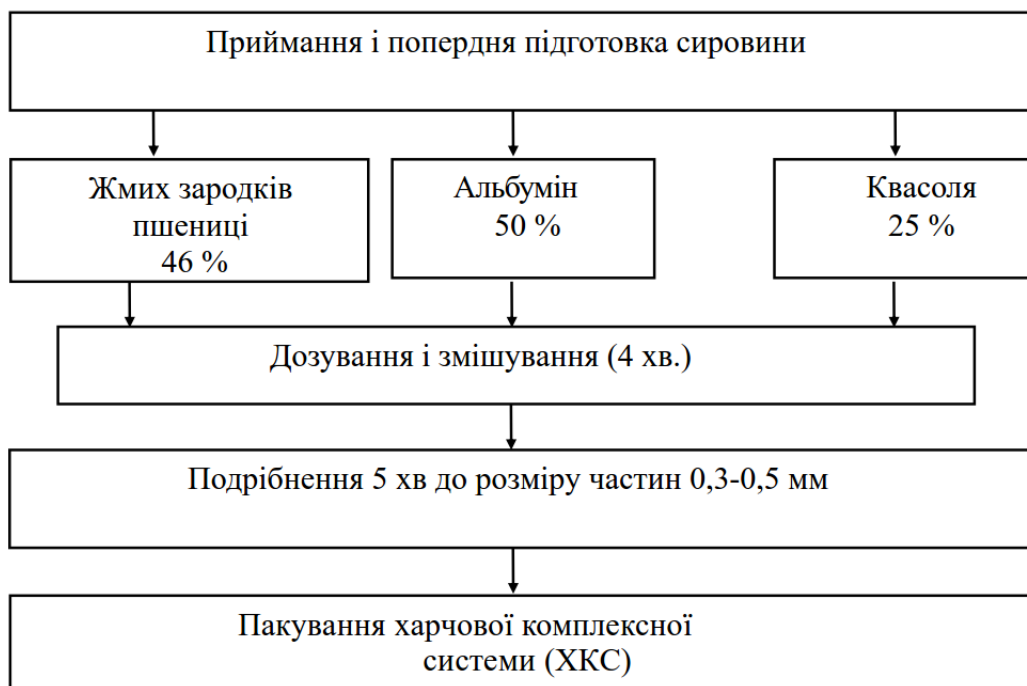


Рис. 1. Технологічна схема виробництва ХКС

Значення показників основного хімічного складу і характеристика органолептичних показників ХКС наведено в таблицях 6-7.

Таблиця 6

Аналіз органолептичних показників ХКС

Найменування показника	Характеристика
Запах	Чистий, нейтральний, без сторонніх запахів
Колір	Від кремового до ясно-жовтого
Смак	Чистий, нейтральний, без сторонніх присмаків
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідний сипучий порошок, допускається наявність грудочок, легко розсипаються при механічній дії

На наступному етапі роботи проводили оцінку харчової цінності ХКС. Так само вивчалася відповідність нормам задоволення добової потреби організму в енергії і харчових речовинах в ХКС для жінок в період вагітності віком 18-40

років і людей репродуктивного віку (чоловіків і жінок у віці 15-49 років) при вживанні 100 г ХКС у складі харчових продуктів. Набуті експериментальних значень мінерального і вітамінного складу ХКС для задоволення добової потреби (таблиця 7).

Таблиця 7

Хімічний склад ХКС

Найменування показника	Значення показника
Масова частка води %, не більше	6,95
Масова частка білка %, не менше	49,3
Масова частка вуглеводів %, не менше	34,75
Масова частка жиру %, не менше	4,34
Масова частка харчових волокон %, не менше	1,86
Масова частка золи %, не більше	2,84

3.2 Вивчення реологічних властивостей харчової комплексної системи

ХКС передбачається включати для збагачення в харчові системи з сировини з різним хімічним складом, фізико-хімічними і структурно-механічними властивостями. При з'єднанні сировини з різними властивостями в загальну гетерогенну систему відбувається перерозподіл вільної рідини між ВМС (високомолекулярними сполуками) композиції, при цьому властивості і структура окремих компонентів зазнають зміни. З метою утворення рівномірної структури харчових систем в подальшій роботі проводилися дослідження з підбору раціональної кількості води і ХКС для надання пастоподібної консистенції харчовій комплексній системі.

В процесі експериментальних досліджень вивчалися реологічні властивості модельних систем з вмістом води 57-68 %. Експериментальні дослідження проводили на приладі «Структурометр СТ-2»,. Отримані зведені дані показали, що при зниженні вмісту води в гідратованій ХКС необхідні значні зусилля для її деформації, що супроводжується збільшенням в'язкості і зменшенням пластичності об'єкта. Вияснено, що ХКС з вмістом води 57 % була з грудочкам і не пластична, тому надалі ця система не вивчалася (рис. 2). Із зростанням кількості води в модельних системах (влагосодержание 66,7 %, час досягнення рівноважного стану системи 5-10 хв.) структура ХКС набувала

м'якшої і пластичнішої форми, в процесі цього зусилля вантаження (P) падали до відмітки до 2,9 Н. Встановлено, що ХКС з вмістом води 66,5 % була близька до необхідної консистенції і нагадувала паштет або фарш. При подальшому збільшенні вмісту води в модельних системах на основі ХКС значення вмісту води так само збільшувалося (68,2 % і вище), при цьому значення P знаходилися на рівні менше 4 Н, а структура модельної системи ставала близькою до консистенції рідкого тесту. Так само відмічено, що приблизно 1-2 % води не зв'язалося з ХКС системи і мало вигляд надосадової рідини (рис. 2. б.). Подальше збільшення кількості води у модельних системах на основі ХКС збільшувало масу надосадової рідини до 20-30 % (при співвідношенні ХКС:вода як 1,0:1,5) (рис. 3.4. в).

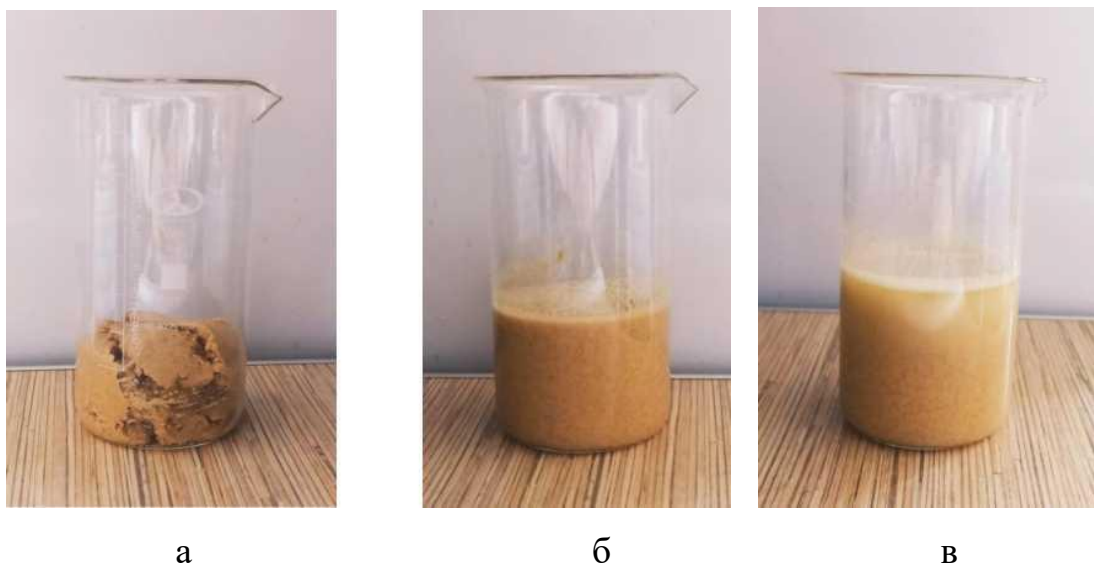


Рис. 2. Гідратована харчова комплексна система при співвідношенні сухих речовин і води: а - 1,0:1,5; б - 1,0:2,0; в - 1,0:6,0

Проаналізувавши отримані після розрахунку експериментальні дані можна стверджувати про зворотню залежність механічної напруги від вмісту води: із збільшенням води в модельних системах на основі ХКС його значення зменшуються.

У таблиці 8 і на рис. 3 приведені результати зміни величин механічної напруги модельних систем. Узагальнюючи отримані дані, можна вважати, що при співвідношенні ХКС:вода як 1,0:2,0 відповідно, ХКС володіє найбільш оптимальною вологістю (66,7 %), що відповідає нормальній напрузі – 2,9 кПа.

При збільшенні вмісту води (співвідношення ХКС і води 1,0:2,0 і вище), консистенція модельної системи стає менш в'язкою, що відповідає невеликим величинам механічної напруги (1,9 кПа і менше). Зменшення кількості води в моделях (співвідношення ХКС і води 1,0:1,7-1,9) приводило до того, що їх структура набувала щільної консистенції, що приводило до значного зростання механічної напруги (6,1-3,5 кПа).

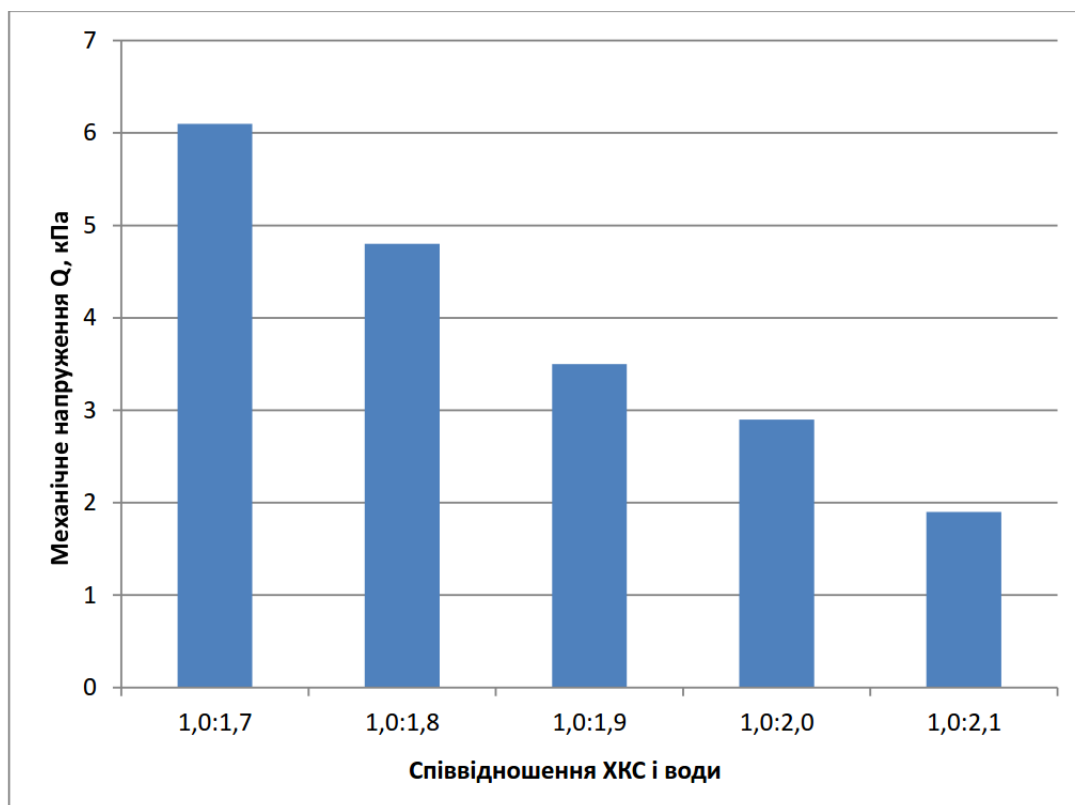


Рис. 3. Зміна нормальної механічної напруги ε (кПа) модельних ХКС різного ступеня гідратації.

Таблиця 8

Динаміка змін механічного напруження в (кПа) при різному вмісті води ХКС

Вологість ХКС %	Співвідношення ХКС і води	Нормальне механічне напруга (кПа)
60,3	1,0:1,7	6,2
62,5	1,0:1,8	4,9
64,6	1,0:1,9	3,6
66,6	1,0:2,0	2,8
68,3	1,0:2,1	1,8

Встановлено, що доцільне співвідношення ХКС/вода 1,0:2,0. При цьому система володіє вологістю 68 % і величина нормальної механічної напруги

досягає значення 68,4 кПа. Дані результати повністю узгоджуються з критеріями аналогічних паштетоподібних харчових систем, в які передбачається включати пасту на основі ХКС.

3.3 Дослідження функціонально-технологічних властивостей харчової комплексної системи

Експериментально встановлено, що при гідратації ХКС за консистенцією найбільш близька до паштетних мас.

Розроблений склад сухої ХКС характеризується високою біологічною цінністю: система містить в оптимальному співвідношенні повноцінні протеїни тваринного і рослинного походження, а також основні функціональні інгредієнти: есенціальні жирні кислоти, широкий спектр мінеральних речовин і вітамінів. Доцільним є використання її для розробки рецептур збагачених м'ясних і м'ясовмісних продуктів для направленого (цільового) харчування.

З цією метою необхідно вивчити функціонально-технологічні властивості (ФТВ) ХКС як нативної сировини, так і термічно обробленої, стосовно формування якісних показників і споживчих властивостей готових продуктів.

У формуванні коагуляційної структури сирого фаршу і конденсаційної структури готових продуктів провідну роль відіграє розвиток процесів зв'язування і утримання в структурі вологи і жиру за рахунок утворення міцного білкового каркаса, утворення стабільних емульсій прямого і зворотного типів.

Вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ) характеризується ступенем зв'язування вологи за типом адсорбції за активними центрами, в системі пор і капілярів, за рахунок осмотичного тиску. Для отримання продуктів стандартної вологості, регламентованого виходу, виключення бульонних набряків необхідним чинником є формування дрібнопористого каркаса, здатного утримати вологу, яка виділяється з м'ясних білків в результаті нагрівання. За величиною вологоутримуючої здатності (ВУЗ) роблять припущення про вихід готового продукту.

Соковитість і ніжність м'ясних продуктів досягається не тільки за рахунок вологи, але і за рахунок присутності жирового компоненту, що додає пластичності фаршевим системам, компонентам водно-жирових і білково-жирових емульсій. Високі значення жирутримувальної (ЖУЗ), емульгуючої (ЕС), стабільності емульсій (СЕ) компонентів рецептур дозволяють прогнозувати якість і споживчі властивості готових виробів.

При використанні сухих компонентів у складі рецептур їх необхідно гідратувати. Критична концентрація гелеутворення (ККГ) показує при якій концентрації сухого компоненту утворюється міцний гель. Дослідження показали, що оптимальне співвідношення ХКС: вода складає 1:2 (66,5 %), що близько до вологості м'ясної сировини. ХКС гідратували у співвідношенні 1:2 і досліджували основні ФТВ. У таблиці 9 представлено дані ФТВ ХКС.

Таблиця 9

Функціонально-технологічні властивості ХКС

Найменування показника	ККГ	ВУЗ %	ЖУЗ %	ВЗЗ %	ЕЗ %	СЗ %
Значення показника	1:2	86	91	97	98	98

Дані таблиці 9 свідчать, що ХКС має високі значення всіх функціонально-технологічних властивостей: величина ВЗЗ знаходиться на рівні 97 %, величина ВУЗ – в межах 86 %, що забезпечить високий рівень міцно зв'язаної вологи в готовому продукті.

Ефективне утримання жиру (ЖУЗ - 91 %) і води (ВУЗ – 86 %) виключає можливість виникнення бульйонний – жирових набряків готових продуктів.

М'ясні і м'ясовмісні фаршеві системи за властивостях наближаються до емульсій. Розроблена ХКС дозволяє прогнозувати отримання стабільної емульсії: ЕЗ і СЗ знаходилися на рівні 98 %. У зв'язку з цим, розшарування фаршу і готового продукту не спостерігатиметься. У пасті на основі ХКС спостерігаються високі значення всіх показників функціонально-технологічних властивостей, що обумовлене, в основному, значним вмістом білка в розчиненому стані (колоїдний розчин). Білки виконують функцію структуроутворювача, поверхнево активної речовини в утворенні і стабілізації

емульсій.

Результати досліджень підтверджують, що ХКС володіючи високими значеннями ФТВ, можуть бути рекомендовані для направленою регулювання властивостей фаршевих систем при створенні збагачених харчових продуктів цільового призначення.

Розробка рецептур і технологій, та оцінка споживчих властивостей спеціалізованих м'ясних паштетів.

На сьогоднішній момент виготовляється широкий асортимент м'ясних виробів на основі фаршевих мас (ковбаси, паштети), які вважаються джерелом, в першу чергу, повноцінного білка. Як показує світова практика, в об'ємі випуску з термічно оброблених м'ясних інгредієнтів ліверні ковбаси і паштети займають третє місце, в роботі вибір був також направлений на виробництво готової продукції цього виду [9].

З причини характеристик сировини, для виробництва паштетів, що містять в своєму складі необхідний набір вітамінів, макро- і мікроелементів, стає можливим віднесення виробів з субпродуктів даного виду до продукції з підвищеною харчовою і біологічною цінністю. Окрім цього, паштети відносять до дієтичних продуктів внаслідок низького вмісту жиру, що не важливо для здоров'я населення репродуктивного віку і особливо вагітних жінок, істотна частина яких страждає надлишковою вагою в цей період. Також відомо, що паштети не містять нітриту натрію, який використовують для стабілізації забарвлення, що украй важливе для здорового і збалансованого харчування. Особливості технологічної обробки сировини при виробництві паштетів відомі і цей вид продукції вибрано не випадково. Саме тому, для виробництва виробів для підвищення харчового статусу людей репродуктивного віку, у тому числі і жінок в період вагітності вибір був зупинений на паштетах [8].

3.5 Дослідження впливу ХКС на функціонально-технологічні властивості спеціалізованих м'ясних паштетів

При розробці приватних технологій паштетів для корекції дефіциту

есенціальних компонентів в раціоні населення репродуктивного віку і вагітних на початку розглядалися модельні системи. Для розробки варіантів рецептур паштетів в роботі використовували в першу чергу різні види печінки: кролика, свинячу, яловичу і курячу. Данні субпродукти характеризуються високим вмістом повноцінних білків, низьким вмістом жиру, в їх складі присутній високий вміст арахідонової і лінолевих кислот, а також необхідно організму для підтримки гомеостазу макро- і мікроелементів. Досліджені функціонально-технологічні властивості (ФТВ) модельних харчових систем на основі печінки і включення в них ХКС в діапазоні від 10 до 40 %, з метою встановлення оптимальної кількості ХКС в рецептурах готових паштетів. Раніше доведено доцільність застосування ХКС у виробках в гідратованому вигляді, тому заздалегідь досягається консистенція, яка близька до структури паштетних мас, що позитивно позначиться на споживчих властивостях готової продукції. Процес гідратації ХКС проводили водою питною у співвідношенні ХКС/вода, як 1:2,0 після чого, перемішували до досягнення сумішшю однорідного стану і витримували при кімнатній температурі ($19\pm5^{\circ}\text{C}$) впродовж 10-15 хв.. Експериментально підтверджено, що при дотриманні всіх описаних умов формувалася система, не впливає на властивості готових виробів (споживчі і технологічні), яка з часом залишалася стійкою.

Знання зміни використовуваної сировини на кожному етапі виробництва продукції і їх розуміння, свідчить про ефективність застосованої біотехнології. Найважливішими показниками для м'ясного сировини і зокрема, для паштетів є функціонально-технологічні властивості. Дане поняття включає: вологозв'язувальну (ВЗЗ), вологоутримувальну (ВУЗ) і емульгуючу (ЕЗ) здатність фаршу системи [13, 14]. У таблицях 10-11 приведені експериментальні значення вищезгаданих параметрів модельних фаршевих дисперсій з печінки різних видів тварин з різною масовою часткою ХКС в їх складі.

Таблиця 10

Вологозв'язувальна здатність (%) модельних фаршевих систем з різним вмістом ХКС

Найменування виробів	Масова частка ХКС %			
	Контроль	10	20	30
Фарш зі свинячої печінки	82,5±2,1	96,5±2,1	97,3±2,1	98,6±2,0
Фарш з печінки кролика	84,4±2,1	92,4±2,0	92,8±2,2	93,2±2,2
Фарш з курячої печінки	83,2±2,3	92,7±2,1	93,3±2,1	93,7±2,1
Фарш з яловичої печінки	86,7±2,1	96,4±2,0	96,7±2,1	97,4±2,2

На підставі результатів експериментальних досліджень ВВС (табл. 10) доведено, що при збільшенні процентного співвідношення ХКС у фаршевих модельних композиціях з печінки величини вологозв'язувальної здатності збільшуються. При цьому, при вмісті в системі ХКС 10 %, значення ВЗЗ знаходяться в діапазоні 92-96 %, а при вмісті ХКС 30 % досягають максимуму – 95-99 %. В ході експерименту відмічено формування щільнішої за своїми характеристиками колоїдної системи в порівнянні з вихідною сировиною, що досягається завдяки однорідному розподілу компонентів ХКС в модельних фаршевих системах, які активно зв'язують вологу з тваринної сировини.

Таблиця 11

Вологоутримувальна здатність (% до вмісту води в зразку) модельних фаршевих систем з різним вмістом ХКС

Види виробів	Масова частка ХКС %			
	Контроль	10	20	30
Фарш зі свинячої печінки	55,3±2,0	73,4±2,1	74,1±2,1	75,5±2,0
Фарш з печінки кролика	60,9±2,2	72,6±2,0	73,4±2,2	74,2±2,1
Фарш з курячої печінки	54,5±2,1	71,6±2,1	72,3±2,0	74,3±2,2
Фарш з яловичої печінки	56,3±2,1	74,3±2,3	75,3±2,3	76,5±2,2

Аналіз значень ВУЗ модельних фаршів з печінки із застосуванням ХКС показує, що добавка позитивно впливає на значення ВУЗ, що досягає свого максимуму при вмісті ХКС 30 %, і становила 74-77 %. Отримані результати пояснюються тим, що внесення до системи ХКС, дозволяє сформувати міцніший білково-полісахаридний каркас в модельній харчовій системі, що міцно утримує водну частину системи. При подальшій тепловій обробці,

вступаючи у взаємодію з полісахаридами ХКС, система переходить в гелеподібний стан. Встановлено (табл.11), що найбільших значень ВУЗ досягав фарш з яловичої печінки при внесенні 30 % ХКС в систему (76,5 %), найменшими показниками – фарш печінки кролика (74,1 %).

Таблиця 12

Емульгуюча здатність (%) модельних фаршевих систем з печінки
з різним вмістом ХКС

Види виробів	Масова частка ХКС %			
	Контроль	10	20	30
Фарш зі свинячої печінки	51,2±2,1	55,2±2,1	59,1±2,0	57,4±2,0
Фарш з печінки кролика	63,3±2,2	65,3±2,2	69,8±2,2	68,6±2,3
Фарш з курячої печінки	48,6±2,2	54,1±2,4	56,7±2,2	55,5±2,1
Фарш з яловичої печінки	52,2±2,1	57,9±2,1	60,8±2,0	60,1±2,2

Аналіз ЕЗ (таблиця 12) виявив пряму залежність даного показника від вмісту ХКС в харчовій системі. Позитивна дія на показники ЕЗ модельних фаршів при включенні ХКС пов'язаний з білками, що входять в її склад, володіють більш високими еластичними і поверхнево-активними властивостями. Завдяки даній властивості протеїнів ХКС, молекули жиру міцніше утримуються в розподіленому стані за рахунок формування адсорбційного міжфазного шару.

Встановлено, що дослідні зразки модельних фаршевих систем володіли більш високими показниками ФТВ порівняно до контролю. Комбінації ХКС в гідратованому вигляді до 30 % з фаршами з печінки збільшили значення в порівнянні із зразками, виготовленими за традиційною рецептурою: ВЗЗ на 11 – 18 %, ВУЗ – на 20-23 %, а ЕЗ – на 9-12 %. Данні показники свідчить про можливість цілеспрямованого впливу ХКС на ФТВ харчових системах на основі печінки. На підставі отриманих результатів досліджень почало можливо висунути гіпотезу про позитивну дію ХКС на споживчі характеристики паштетів, на пряму пов'язаних з тепловою обробкою, а саме, вплив на збереження маси виробів і збільшення виходу готових паштетів.

3.5 Дослідження впливу ХКС вихід готових виробів при різних способах теплової обробки

Відомо, що при дії температур на будь-яку сировину (у тому числі і тваринну) відбувається ряд фізико-хімічних змін, що впливають на вихід готового виробу. При вивченні ФТВ модельних систем фаршів з різним вмістом ХКС в його складі висунуто припущення про позитивну дію на вихід і втрати при термічній обробці паштетів.

Проведено експериментальне дослідження закономірностей зміни маси готового продукту від масової частки ХКС в спеціалізованій продукції при вживаних в промисловості і на підприємствах громадського харчування способах теплової обробки.

З метою вивчення впливу внесення ХКС в рецептури продукції на втрати маси і вихід готових виробів, спроектовані модельні рецептури паштетів. При розробці проектних рецептур паштетів, за основу була узята вже існуюча рецептура «Паштет печінковий з вершковим маслом». Дані модельні рецептури розроблялися з урахуванням необхідних для чоловіків і жінок репродуктивного віку, у тому числі і жінок в період вагітності, макро- і мікронутрієнтів. В ході роботи отримано 6 модельних рецептур паштетів:

«Ніжний»

«Вітамінний»,

«Швидка зустріч»,

«Матусина радість»,

«Радість очікування»

«Здорова дитина».

Дослідження впливу термічної обробки на вихід готових виробів проводили на розроблених проектах рецептур паштетів з різним вмістом ХКС (2-20 %). Термічна дія проходила за наступних умов: 1 - варіння основним способом без попереднього обжарювання; 2 - термічна обробка в пароконвектоматі без попереднього обжарювання із зволоженням теплоносія; 3 - варіння в універсальних термічних камерах. Діапазон температур, що діють на

паштети, склав 100-240 °С, час обробки – 10-20 хв.. Параметри варіювалися залежно від вибраної схеми теплової обробки. Отримані дані приведено на рис.4.

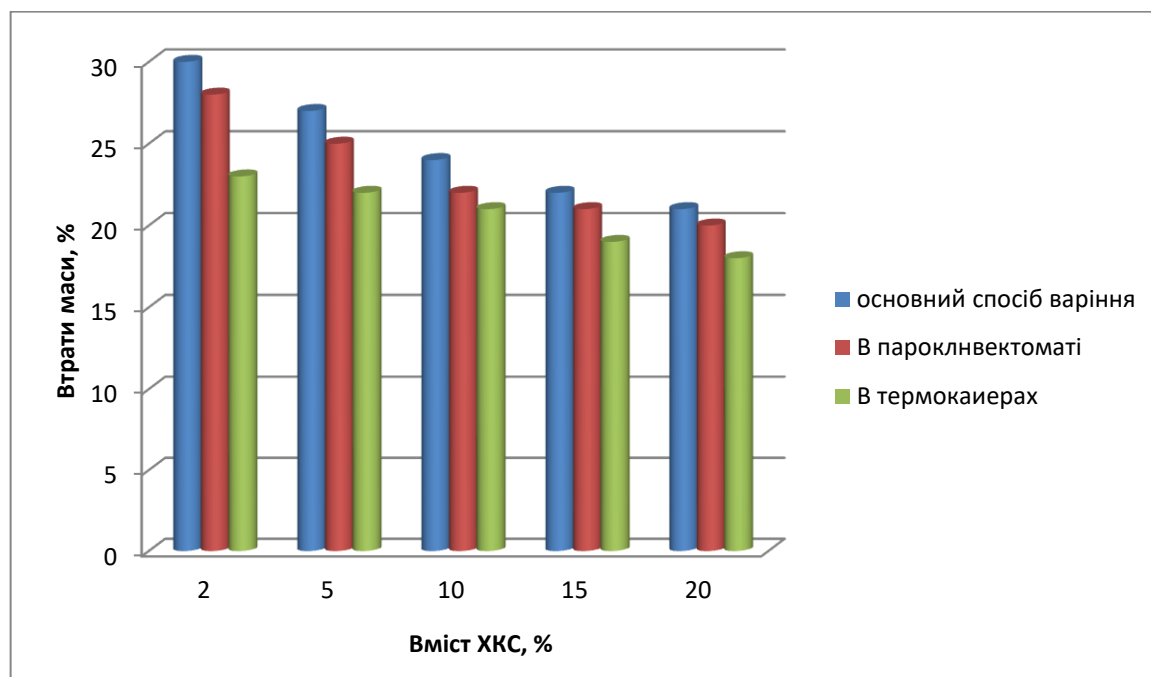


Рис.. 4.. Вплив кількості ХКС в модельній рецептурі на зміну втрат маси (%) при тепловій обробці паштету «Ніжний»:
 1 - варіння основним способом без попереднього обжарювання,
 2 - в пароконвектоматі із зволоженням теплоносія,
 3 - варіння в універсальних термічних камерах.

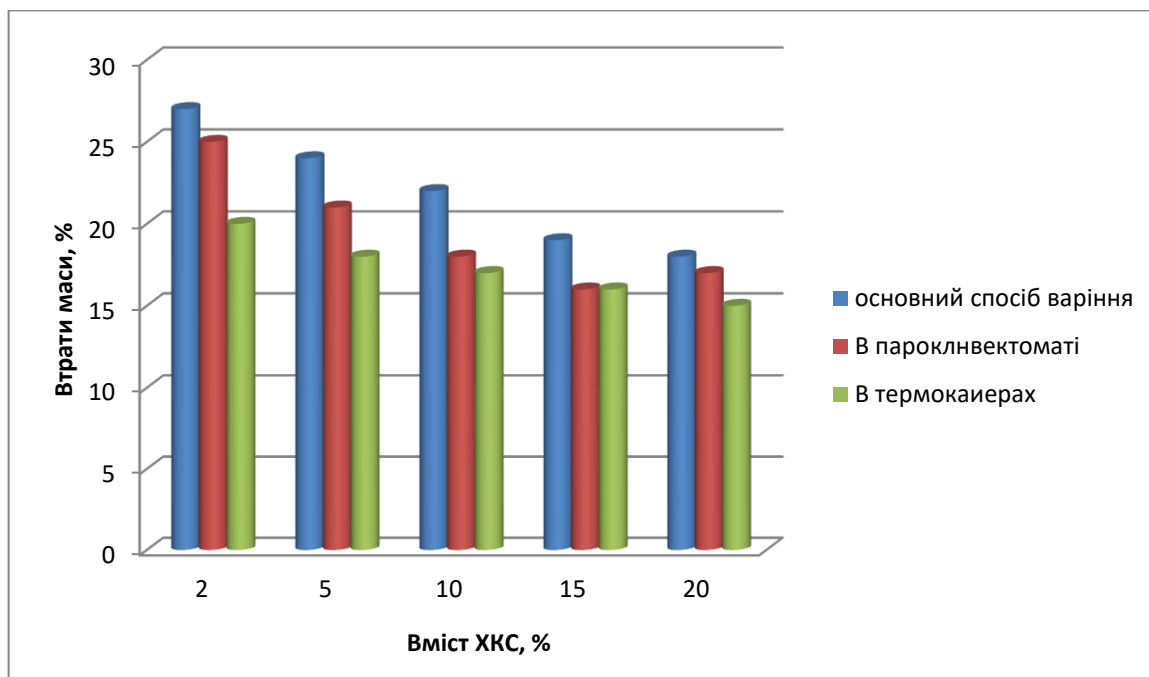


Рис.. 5. Вплив кількості ХКС в модельній рецептурі на зміну втрат маси (%) при тепловій обробці паштету «Вітамінний»: 1 - варіння основним способом без попереднього обжарювання, 4 - в пароконвектоматі із зволоженням теплоносія, 5 - варіння в універсальних термічних камерах.

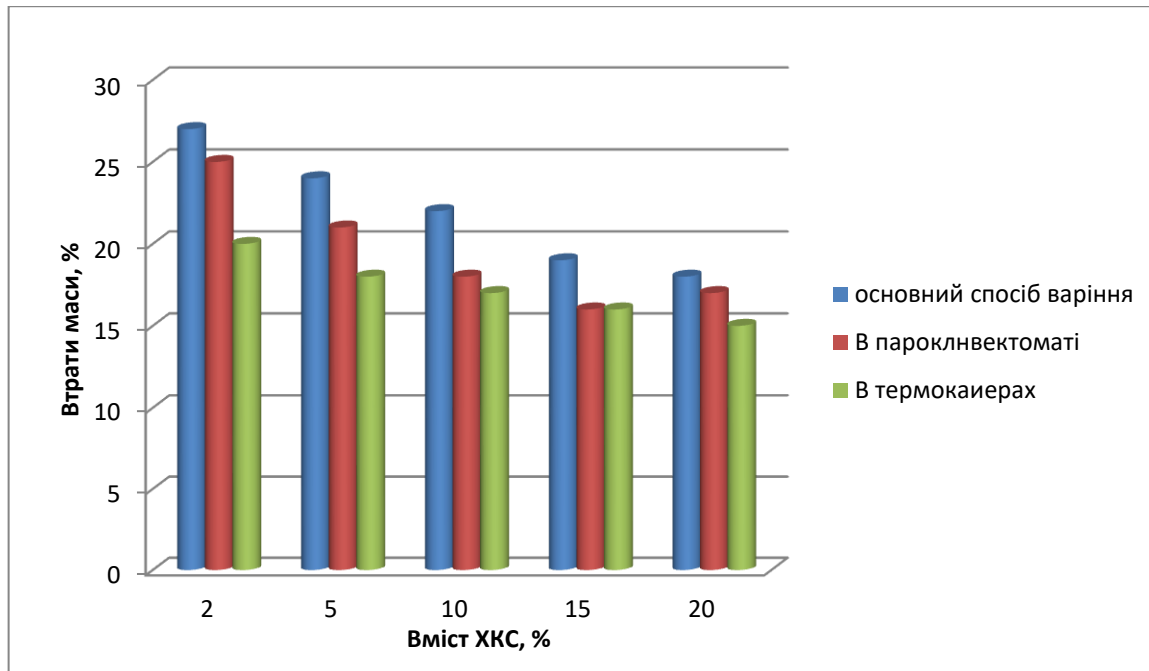


Рис.. 6. Вплив кількості ХКС в модельній рецептурі на зміну втрат маси (%) при тепловій обробці паштету «Здоровій дитина»: 1 - варіння основним способом без попереднього обжарювання,

2. - в пароконвектоматі із зволоженням теплоносія,
3. - варіння в універсальних термічних камерах.

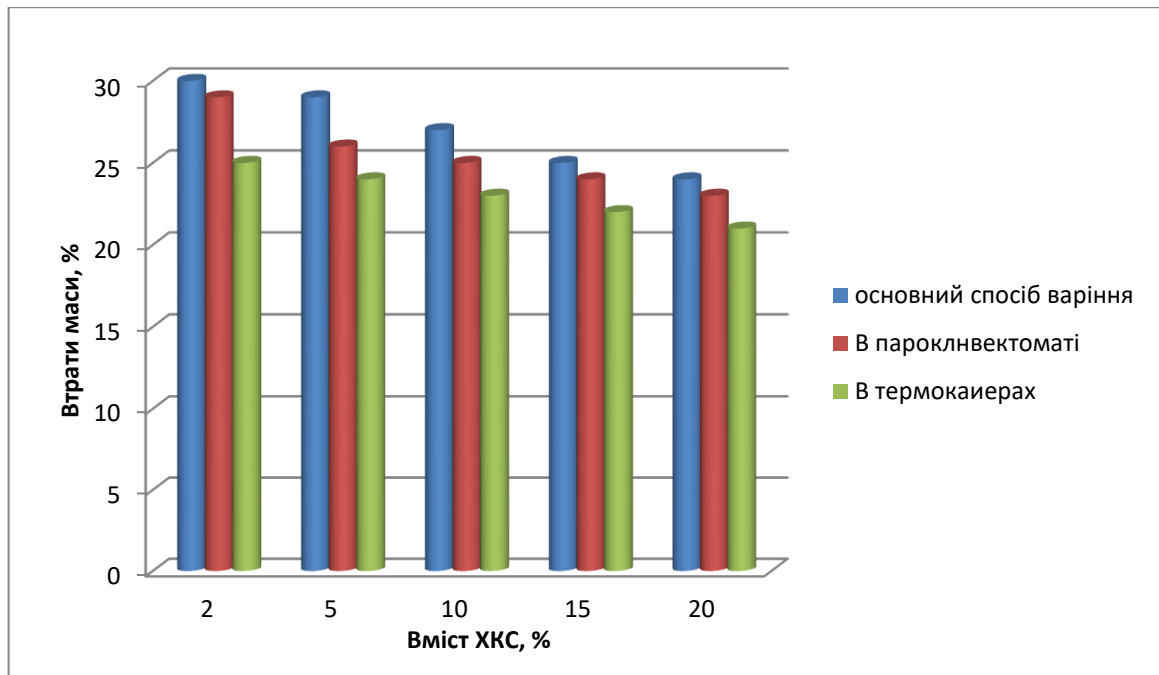


Рис.. 7. Вплив кількості ХКС в модельній рецептурі на зміну втрат маси (%) при тепловій обробці паштету «Матусина радість»: 1 - варіння основним способом без попереднього обжарювання, 2 - в пароконвектоматі із зволоженням теплоносія, 3 - варіння в універсальних термічних камерах.

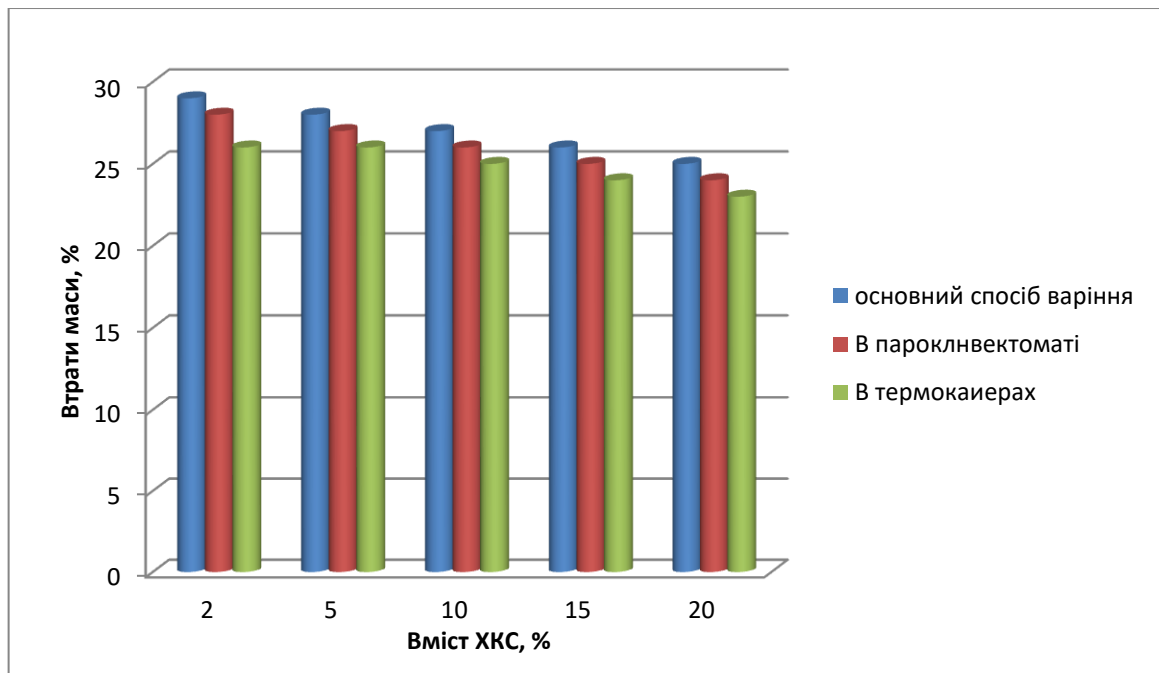


Рис. 8. Вплив кількості ХКС в модельній рецептурі на

- зміну втрат маси (%) при тепловій обробці паштету «Радість очікування»: 1 - варіння основним способом без попереднього обжарювання,
2. в пароконвектоматі із зволоженням теплоносія,
3. - варіння в універсальних термічних камерах.

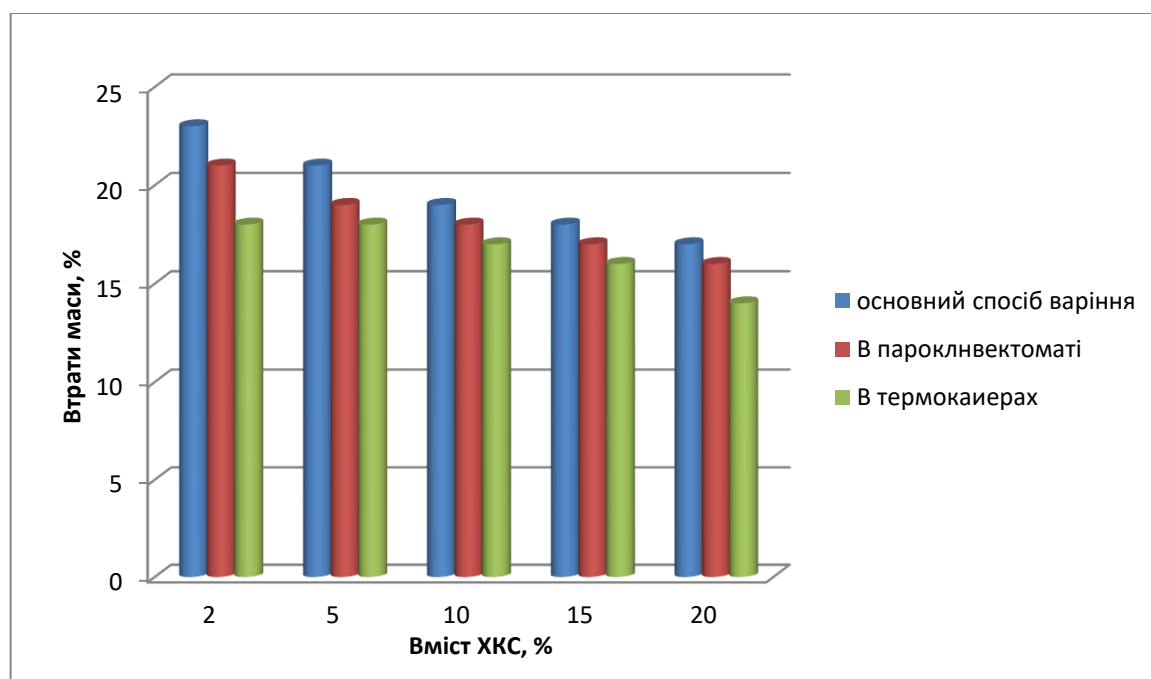


Рис.. 9. Вплив кількості ХКС в модельній рецептурі на зміну втрат маси (%) при тепловій обробці паштету «Швидка зустріч»: 1 варіння основним способом без попереднього обжарювання,

2. в пароконвектоматі із зволоженням теплоносія,

3. варіння в універсальних термічних камерах.

Проаналізувавши отримані результати, можна говорити про зменшення технологічних втрат маси готових продуктів із збільшенням вмісту ХКС в паштетах. Отримана зворотна залежність обумовлена ФТВ спроектованої ХКС і фаршів з її включенням.

3.6 Дослідження органолептичних показників модельних харчових композицій та розробка технології паштетів з ХКС

На наступному етапі проектування готових виробів проведена оцінка однієї із основних споживчих якостей, яка впливає на вибір потенційного

покупця. Отримані результати дослідження органолептичних характеристик асортименту модельних рецептур паштетів для введення в раціон чоловіків і жінок репродуктивного віку, включаючи вагітних жінок, наведено в табл. 13.

Таблиця 13

Вплив введення ХКС на органолептичні характеристики модельною рецептури паштету «Ніжний»

Масова частка ХКС %	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак	Колір
10	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла, помірно солений, без стороннього присмаку	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
15	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла, помірно солений, без стороннього присмаку	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
20	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла, помірно солений, з проносом присмаком добавки	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
25	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, із специфічним присмаком ХКС	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень

Аналіз результатів дослідження органолептичних показників паштету «Ніжний» з різним вмістом ХКС (табл. 13) показав: що включення ХКС в даний продукт більш ніж на 20 % недоцільно, оскільки це негативно впливає на споживчі властивості готової продукції, а при масовій частки ХКС у виробі від 25 % і вище – в консистенції відчуються крупинки. Так само встановлено, що включення ХКС більш ніж на 10 % у інші розроблені модельні рецептури паштетів надало негативну дію на органолептичні характеристики – виявлений специфічний присмак добавки (табл. 14).

Таблиця 14

Вплив ХКС на органолептичні характеристики модельної рецептури
паштету «Вітамінний»

Масова частка ХКС %	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак	Колір
5	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла, помірно солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
10	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла, помірно солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
15	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла, помірно солений, з проносною присмаком добавки	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний з вкрапленнями ХКС
20	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, із специфічним присмаком ХКС	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень

Таблиця 15

Вплив ХКС на органолептичні характеристики модельної рецептури паштету
«Здорова дитина»

Масова частка ХКС %	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак	Колір
1	2	3	4
5	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень

10	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
15	Однорідна пастоподібна маса ніжна, без крупинок наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений з проносиво присмаком добавки	Від світло-коричневого до коричневого неоднорідний з вкрапленнями ХКС
20	Однорідна пастоподібна маса ніжна, без крупинок наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений із специфічним присмаком ХКС	Від світло-коричневого до коричневого однорідний без вкраплень

Таблиця 15

Вплив ХКС на органолептичні характеристики модельної рецептури паштету

«Матусина радість»

Масова частка ХКС %	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак	Колір
5	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
8	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
10	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, з проносиво присмаком добавки	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний з вкрапленнями
15	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, із специфічним присмаком ХКС	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний з вкрапленнями ХКС

Вплив введення ХКС на органолептичні характеристики модельної рецептури паштету «Радість очікування»

Масова частка ХКС %	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак	Колір
1	2	3	4
5	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
7	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
10	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, з проносом присмаком добавки	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний з вкрапленнями
15	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, із специфічним присмаком ХКС	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний з вкрапленнями

Таблиця 17

Вплив ХКС на органолептичні характеристики модельної рецептури паштету «Швидка зустріч»

Масова частка ХКС %	Зовнішній вигляд і консистенція	Смак	Колір
5	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень

8	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, без стороннього	Від світло-коричневого до коричневого, однорідний без вкраплень
10	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, з проносною присмаком добавки	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний з вкрапленнями
15	Однорідна пастоподібна маса, ніжна, без крупинок, наявність ХКС непомітно	Печінки з вареними овочами, вершкового масла помірно, солений, із специфічним присмаком ХКС	Від світло-коричневого до коричневого, неоднорідний з вкрапленнями ХКС

Обґрунтування рецептур і технологій пащтетів з ХКС

Результати основних показників модельних харчових систем (ФТВ, вихід готових виробів і мікроструктура), дозволяють вводити в харчові системи ХКС в кількості 25 %. Та все ж, спираючись на експериментальні дані оцінки органолептичних характеристик, було ухвалено рішення про включення ХКС в пащтети в діапазоні 7-8 % залежно від рецептури, при цьому можна говорити про поліпшення їх споживчих властивостей.

Як мовилося раніше, при розробці асортименту виробів для харчування населення репродуктивного віку і жінок в період виношування плоду за основу нами узята існуюча рецептура «Пащтет печінковий з вершковим маслом». Інґредієнти які входять до складу даних м'ясних консервів частково містять в собі необхідні потенційному споживачеві есенціальні компоненти (вітаміни В5, В9 і А). Рецептури нових виробів на основі субпродуктів наведено в таблиці 18.

Виробництво розроблених пащтетів в технологічній частині здійснювалося відповідно до традиційних етапів: підготовка сировини (основної і допоміжної) і сипучих компонентів згідно рецептури, бланшування печінки і пропускання її через вовчок з діаметром отворів решітки 3-5 мм.

Рецептури паштетів з ХКС

Найменування компоненту	Вміст, %					
	Паштет «Матусина радість»	Паштет «Радість очікування»	Паштет «Швидка зустріч»	Паштет «Ніжний»	Паштет «Вітамінний»	Паштет «Здорова дитина»
Печінка бланш. свиняча	400,0					
Олія амаранта	25,0	20,0	10,0	20,0	20,0	
Паста з ХКС	80,0	72,0	80,0	200,0	100,0	100,0
Мозок подрібнений	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Масло вершкове селянське	92,0	158,0	150,0	150,0	250,0	100,0
Сир кисломолочний	210,0					
Кінза	15,0					
Морква	20,0					
Петрушка	50,0	50,0		15,0	15,0	50,0
Сіль кухонна	15,0	14,0	14,0	12,0	12,0	12,0
Перець чорний мол.	10,0	10,0	10,0	12,0	12,0	10,0
Печінка бланш. ялов.		350,0		430,0		
Броколі		200,0				
Гарбуз свіжий		28,0	28,0			
Печінка бланш. кролика			460,0		400,0	365,0
Кольорова капуста			150,0	60,0	40,0	
Крупа гречана					50,0	250,0
Насіннячка гарбузові						13,0
Разом	1000					

Сировину після підготовки завантажували в кутер в наступній послідовності: спочатку сировина з щільнішою структурою, далі сировина, що вимагає менший час для подрібнення: ріпчаста цибуля і зелень, що пройшли первинну обробку, сипкі продукти (кухонна сіль, спеції і прянощі), і бульйон,

отриманий на етапі бланшування печінки. Далі слідують формування, пакування, теплова обробка і охолодження. Технологічні схеми виробництва паштетів представлено на рис. 10

При приготуванні паштету «Ніжний» вся сировина проходить первинну обробку. Печінку яловичу бланшують, далі пропускають через вовчок (з діаметром отворів 3-5 мм). Сировину згідно рецептури, завантажують в кутер. Першою подрібнюють сировину з щільнішою структурою, далі сировина, що вимагає менший час подрібнення: цибуля і зелень, що пройшли первинну обробку, сипучі продукти (кухонна сіль, спеції і прянощі), і бульйон, отриманий на етапі бланшування печінки. Завантажену сировину піддають кутерованню до досягнення однорідної ніжної консистенції.

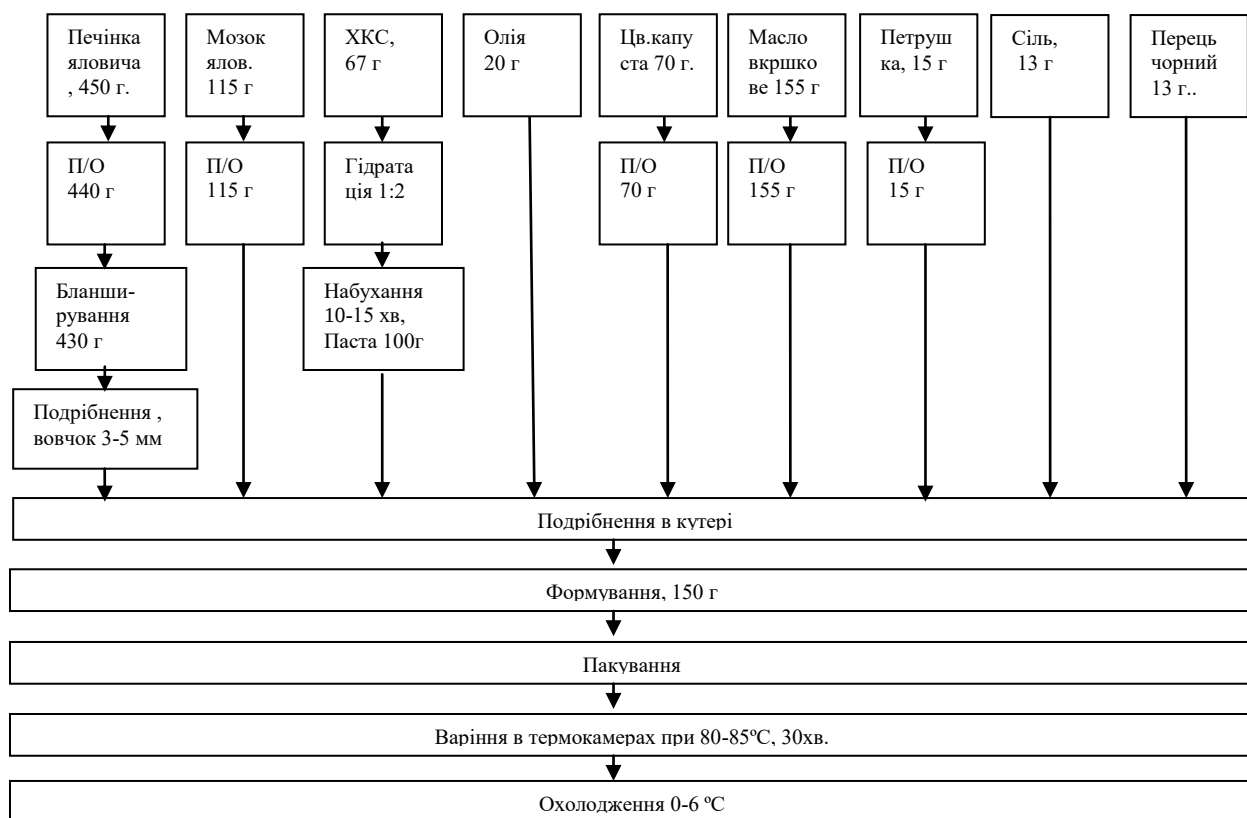


Рис. 10. Технологічна схема виробництва паштету «Ніжний»

Далі подрібнений напівфабрикат проходить етап формування і упаковки: батони перев'язують шпагатом або кліпсують залежно від використовуваної оболонки (натуральною або штучною). Після чого підготовлені батони навішують на рами і відправляють на варіння в універсальні термічні камери. Термічну обробку проводять при температурі 80-85 °C і відносній вологості 95-

100 %. Готовими вважають паštети при досягненні ними в центрі виробу температури 72-65 °С. Також можливе варіння основним способом при температурі води 90-95 °С. Готові вироби відправляють на охолодження в холодильні камери. Охолодженими вважаються паštети з температурою в центрі батона 0-6 °С (рис.10).

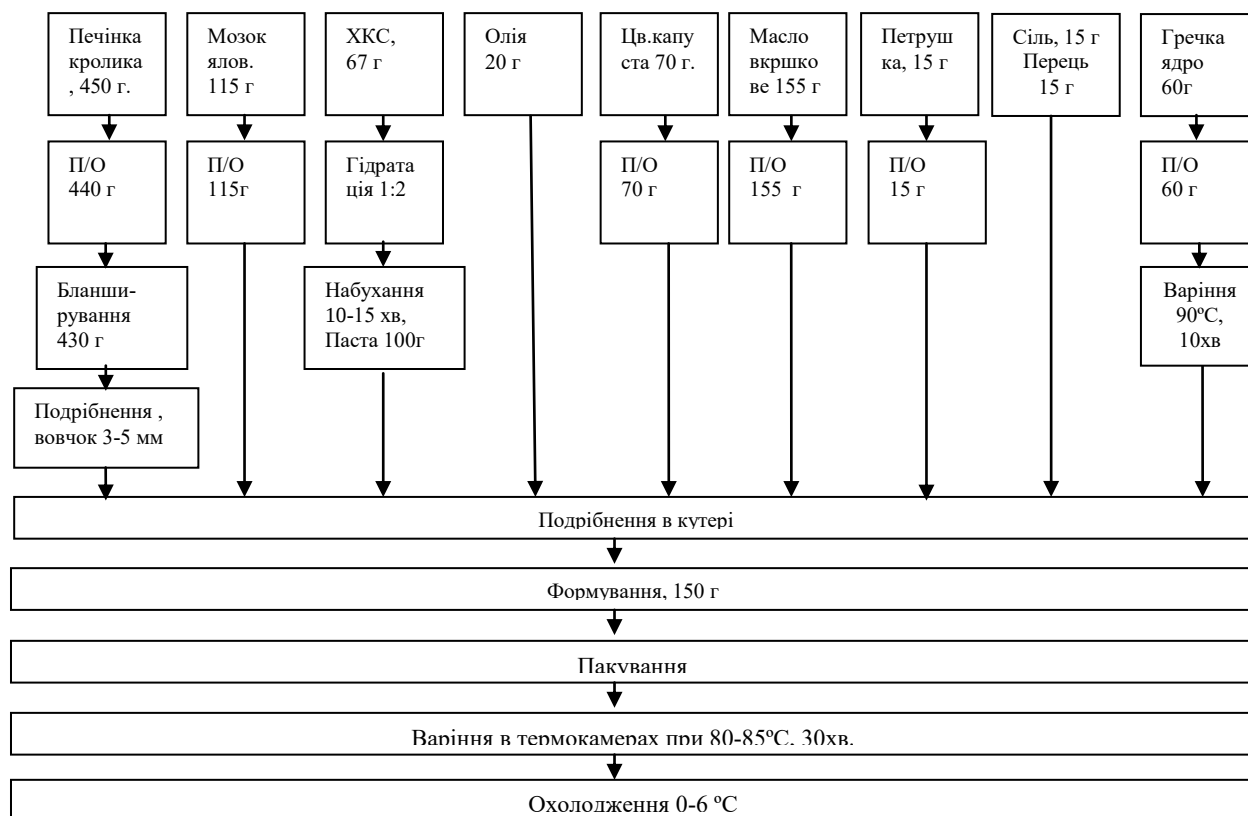


Рис. 11. Технологічна схема виробництва паštету «Вітамінний»

Перед початком технологічного процесу виготовлення паštету «Вітамінний» вся сировина проходить первинну обробку. Печінку кролика бланшують, далі пропускають через вовчок (з діаметром отворів решітки 3-5 мм). Гречку ядро відварюють до напівготовності. Далі всі технологічні етапи і режими обробки сировини – завантаження, кутерування набивання, формування батонів, перев'язування шпагатом і кліпсування, варіння, охолодження виробів проводять згідно традиційної технології відповідно до технологічної схеми (рис. 11).

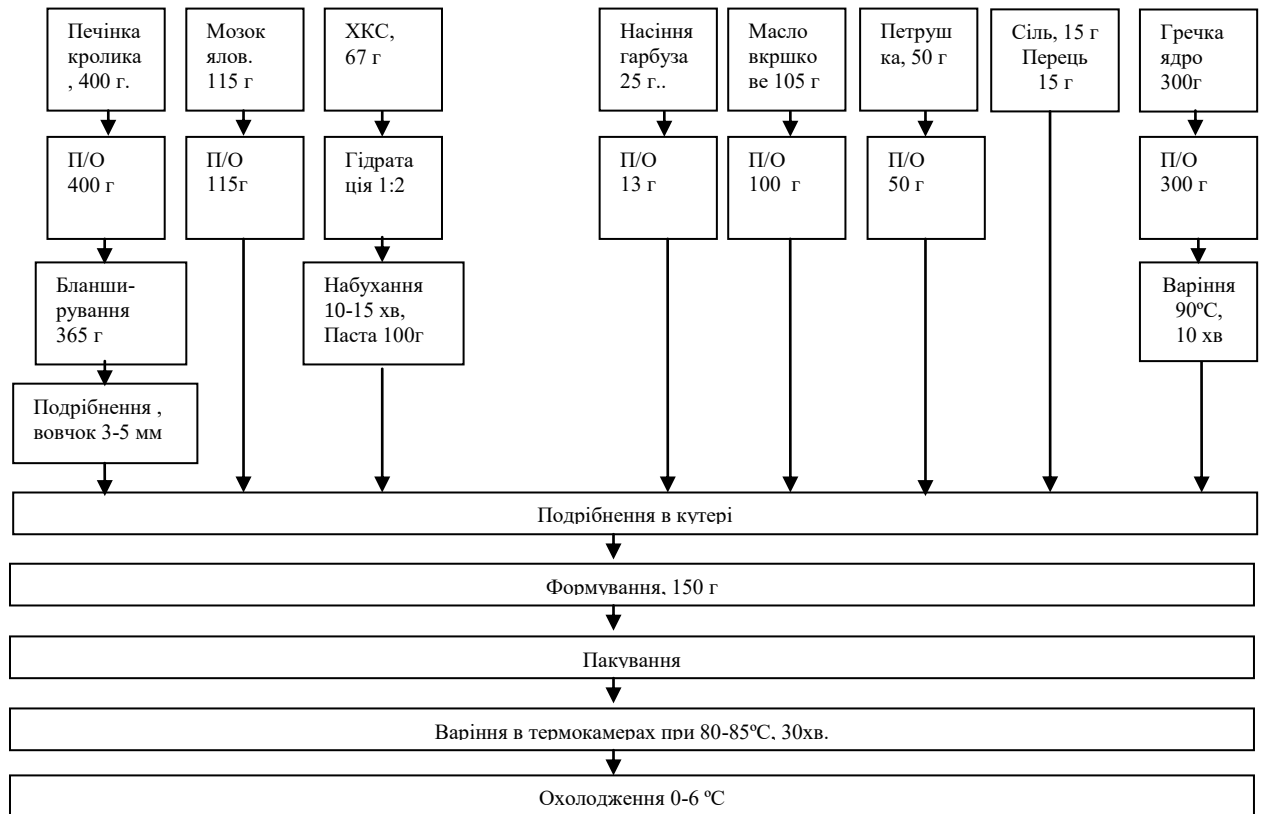


Рис. 12. Технологічна схема виробництва паштету «Здорова дитина»

Також допускається варити паштет у воді при температурі води 90-95 °С. Після варіння, охолоджують до досягнення температури в центрі батона 0-6 °С (рис. 12).

При приготуванні паштету «Здорова дитина» вся сировина проходить первинну обробку, печінку кролика бланшують і пропускають через вовчок з діаметром отворів решітки 3-5 мм. Гречку відварюють до напівготовності, насіння гарбуза очищають від оболонок. Далі всі технологічні етапи і режими обробки сировини – завантаження в кутер, кутерування, набивання, формування батонів, перев'язування шпагатом і кліпсування, варіння, охолодження виробів проходять згідно із традиційною технологією відповідно до технологічної схеми (рис. 12).

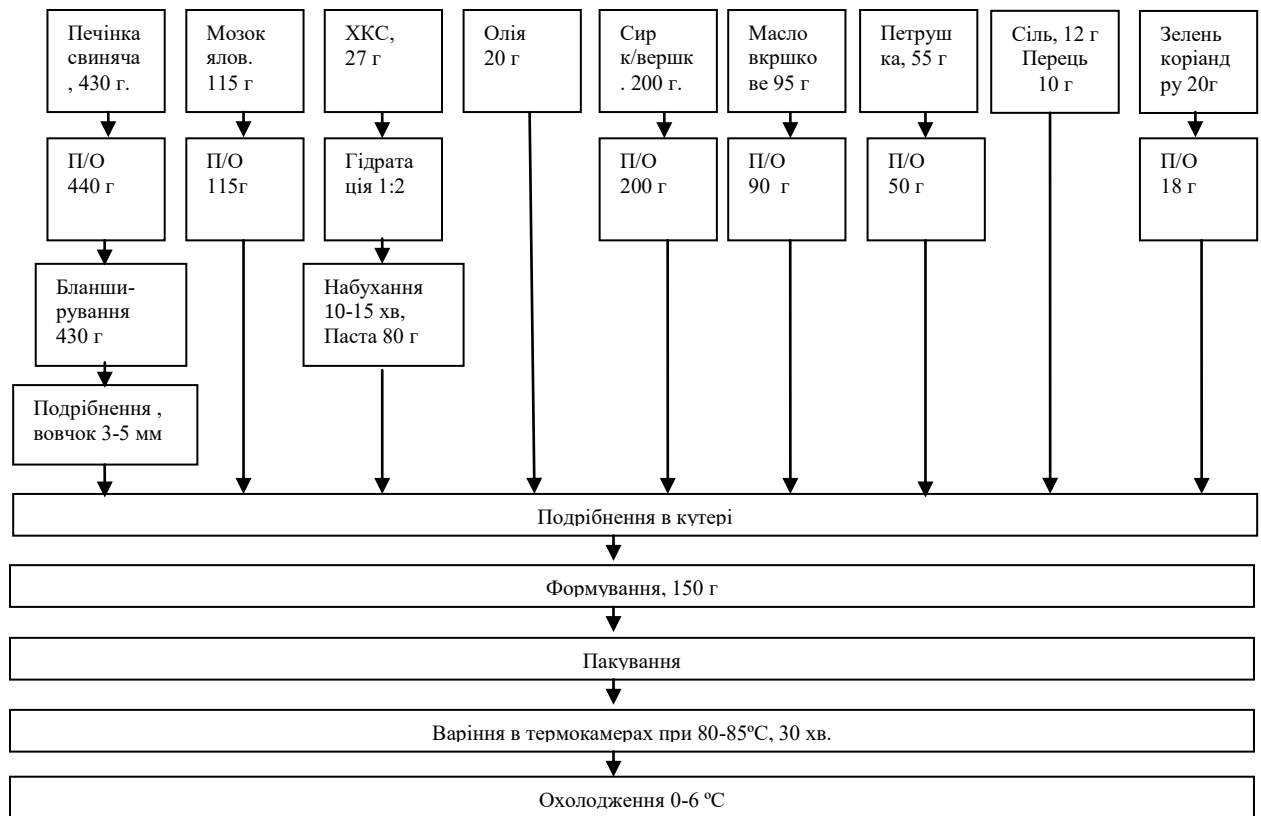


Рис. 13. Технологічна схема виробництва паштету «Матусина радість»

При приготуванні паштету «Матусина радість» вся сировина проходить первинну обробку, печінку свинячу бланшують, пропускають через вовчок з діаметром отворів в решітці 3-5 мм. Сировину згідно рецептури завантажують в кутер, спочатку сировина з щільнішою структурою, потім – м'яка сировина, сіль, спеції, прянощі, бульйон. Кутерування, набивання, формування батонів перев'язування шпагатом, кліпсування, варіння і охолодження продукції проводиться традиційно (рис. 13).

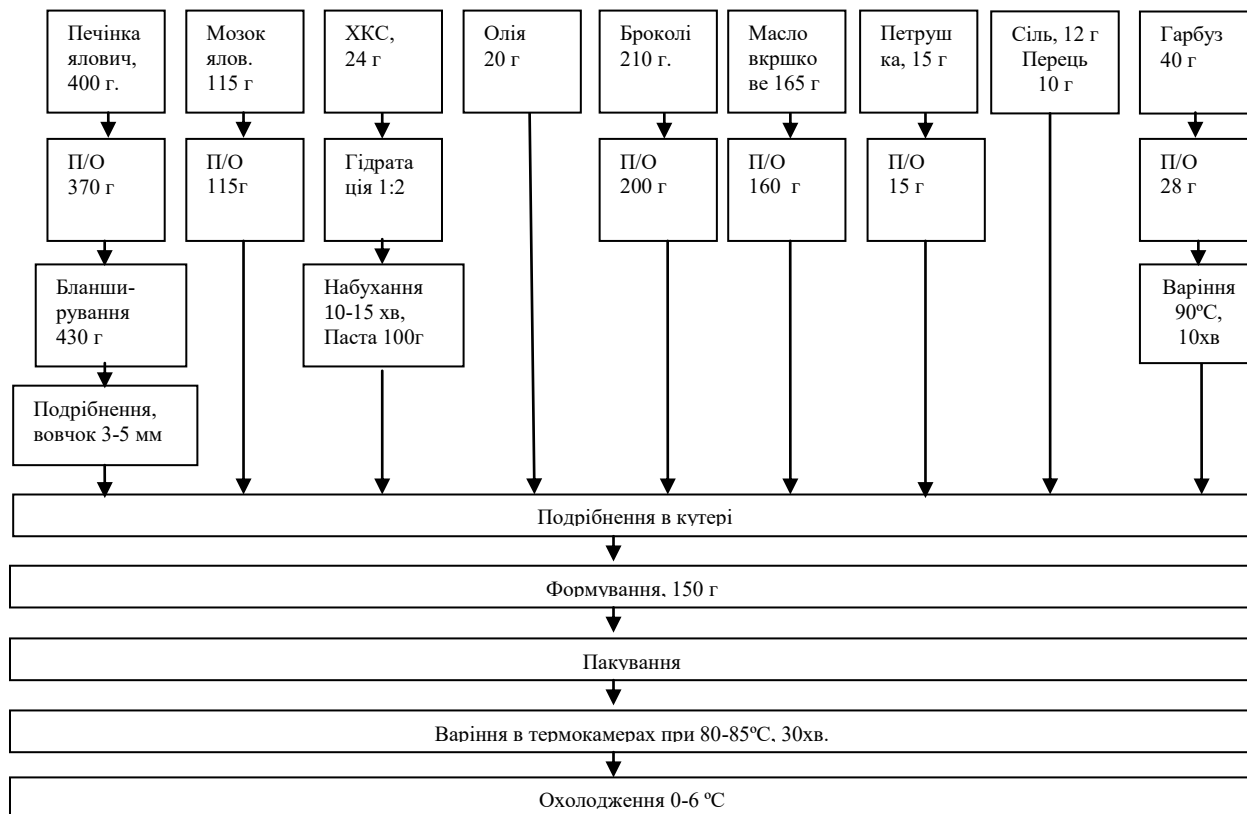


Рис. 14. Технологічна схема виробництва паштету «Радість очікування»

Перед початком технологічного процесу приготування паштету «Радість очікування» і «Швидка зустріч» вся сировина проходить первинну обробку. Печінка яловичу (паштет «Радість очікування») і печінку кролика (паштет «Швидка зустріч») бланшують, пропускають через вовчок з діаметром отворів решіток 3-5 мм. Далі всі технологічні етапи і режими обробки сировини – завантаження, футерування, набивання, формування батонів, перев'язування шпагатом і кліпсування, варіння, охолодження виробів проходять згідно із традиційною технологією відповідно до технологічних схем (рис. 13-14).

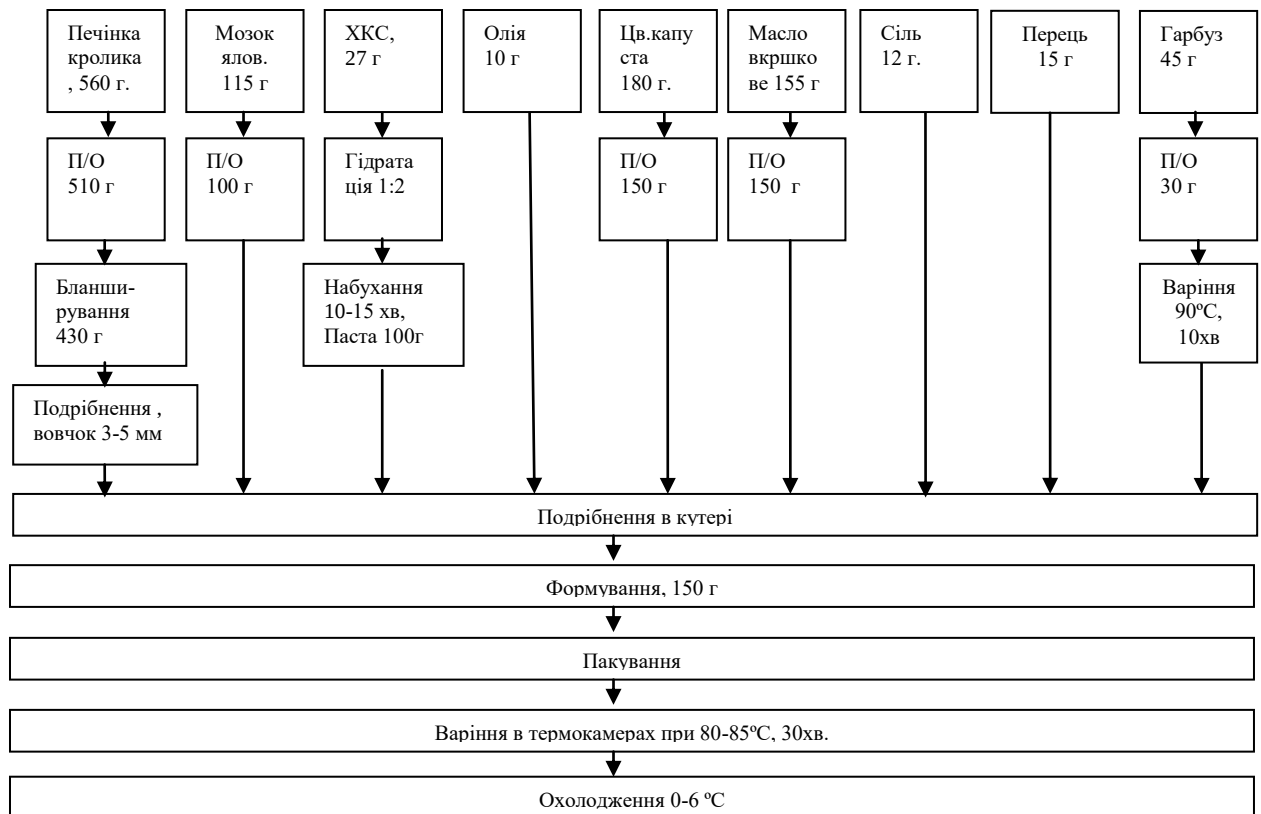


Рис. 15. Технологічна схема виробництва пащету «Швидка зустріч»

3.7 Оцінка споживчих властивостей та мікробіологічні показники пащетів з ХКС

Органолептичну оцінку готових пащетів для харчування населення репродуктивного віку і жінок в період виношування плоду проводили по п'ятибальною системою [20]. На рис. 16 приведено її результати.

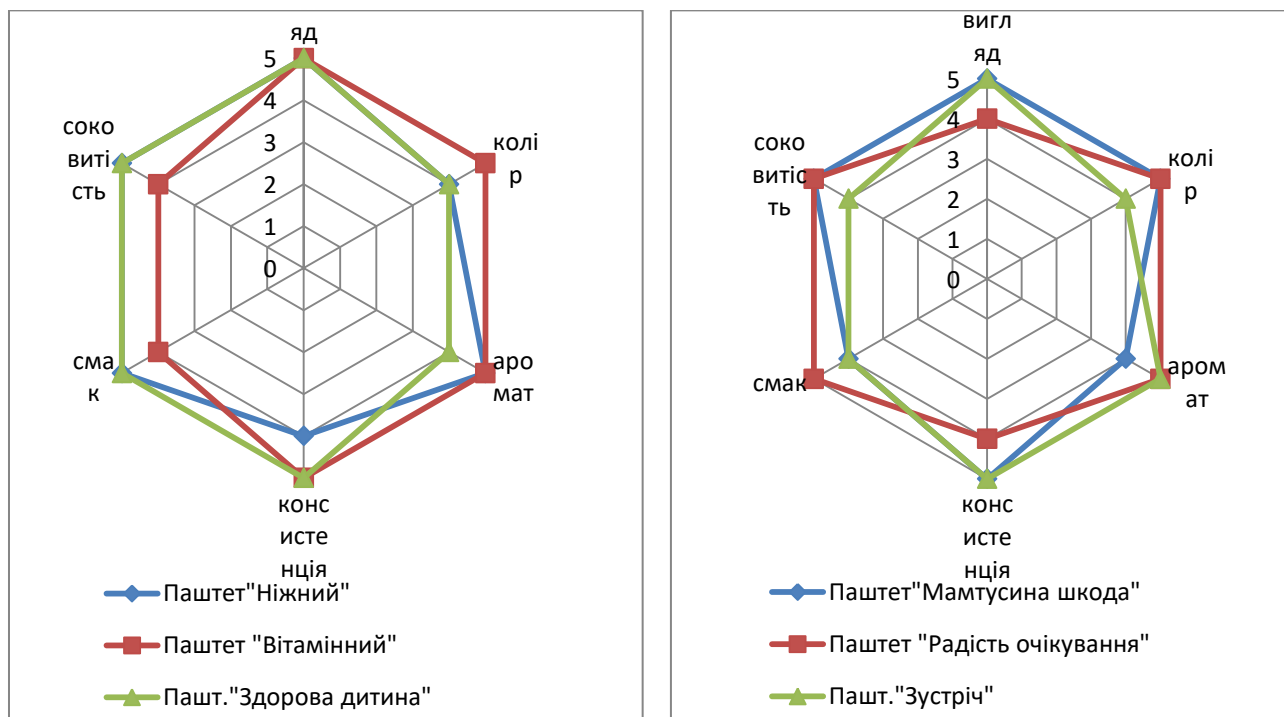


Рис. 16. Органолептична оцінка нових виробів включенням ХКС

Ґрунтуючись на даних органолептичної оцінки готових пахтетів з ХКС (рис. 16), можна зробити висновок, що розроблені паштети з ХКС володіють високими органолептичними показниками.

Далі проводилася оцінка задоволення добової потреби готових виробів у вітамінах і макро- мікроелементах організму. Здоров'я майбутнього покоління безпосередньо залежить від репродуктивного здоров'я батьків. Недостача макро- і мікронутрієнтів в організмі мужчин і жінок, які планують появу дитини, може привести до безпліддя або виявлення патологій у плода. Основоположними есенціальними компонентами репродуктивного здоров'я чоловічого населення є: селен і марганець, що впливають на якість сперми і її кількість, а також цинк, що бере участь в організмі людини у виробленні тестостерону і фолікулостимулюючого гормону, йод, що відповідає за якісне і кількісне вироблення гормонів щитовидної залози, дефіцит або не збалансованість яких спричиняє за собою зниження рівня тестостерону. Так само доведено, що недостатній вміст вітаміну Е в харчуванні людини негативно впливає на його фертильність і може мати негативні наслідки на репродуктивну функцію чоловічого організму, а також недостатня кількість фолієвої кислоти, що відповідає за якість і кількість сперми; низький вміст В₉ приводить

до появи сперматозоїдів з дефектними хромосомами, що збільшує ризик в подальшому виявлення у плоду яких-небудь генетичних захворювань. Вітамін С допомагає нейтралізувати негативний вплив куріння на організм, а недолік цього вітаміну може привести до злипання сперматозоїдів, що в майбутньому проводить до чоловічого безпліддя. Також на чоловічу фертильність впливає недостача вітаміну D.

Хімічний склад пащтетів (таблиці 19-20) визначали на підставі експериментальних даних масової частки макронутрієнтів, мінералів і вітамінів. Набутих значень вмісту вітамінів і мінералів у виробах з включенням ХКС підтвердили високу харчову і біологічну цінність останніх, що дозволяє віднести розроблені пащтети до виробів з покращуваними споживчими властивостями.

Пащтети із застосуванням ХКС відповідали загальним вимогам збагачення продуктів харчування, при цьому масова частка таких нутрієнтів як: Fe, Zn, Na, P і водорозчинних вітамінів (B₁ і B₆) знаходилася на рівні 15-16 % вищою від добової потреби. У деяких пащтетах (пащтети «Ніжність», «Вітамінній», «Здорова дитина») їх вміст сягав рівня від 20 до 45 %. У всіх готових виробах наголошувалося збільшення адерміну, фолієвої кислоти, кобаламіну і вітамінів С і D. Ці значення дозволили віднести пащтети з ХКС до функціональних і розташовувалися в діапазоні від 20 до 50 % від добової потреби. При цьому вміст компонентів (наприклад, Mn, Cu, вітамінів B₂, B₅) перевищував рівень аж на 50 % від добової потреби, завдяки чому, інші пащтети з ХКС можна віднести у вітамінізованих продуктів. Слід зазначити, покращення збалансованості рівня ПНЖК в готовій продукції.

Таблиця 19

Хімічний склад паштетів з включенням ХКС

Найменування компонента	Добова потреба організму	Паштет «Ніжний»		Паштет «Вітамінний»		Паштет «Здорова дитина»	
		Рівень задоволення добов. потреби, %	Вміст компоненту	Рівень задоволення добов. потреби, %	Вміст компоненту	Рівень задоволення добов. потреби, %	Вміст компоненту
1	2	3	4	5	6	7	8
Білки, г	59,000-87,000	22-30	19,15	16-24	13,8	18-26	15,9
Жири, г:	63,000-102,000	16-25	16,25	25-40	25,9	14-20	13,9
Вуглеводи г:	274,000-462,000	2-5	10,26	2-4	8,5	4-6	19,0
Клітковина, мг	20,000	4	0,80	7	1,5	19	3,5

У всіх розроблених паштетах співвідношення омега-6 до омега-3 кислот відповідало рекомендаціям (5-10:1) і складало відповідно (ω -6: ω -3): паштет «Ніжний» - 7:1; паштет «Вітамінний» - 7:1; паштет «Здоровій дитина» - 6:1; паштет «Матусина радість» - 7:1; паштет «Радість очікування» - 8:1; паштет «Швидка зустріч» - 7:1.

Таблиця 20

Хімічний склад паштетів з включенням ХКС

Найменування компонента	Добова потреба організму	Паштет «Матусина радість»		Паштет «Радість очікування»		Паштет «Швидка зустріч»	
		Рівень задоволення добов. потреби, %	Вміст компоненту	Рівень задоволення добов. потреби, %	Вміст компоненту	Рівень задоволення добов. потреби, %	Вміст компоненту
1	2	3	4	5	6	7	8
Білки, г	59,000 - 87,000	16-24	14,0	14-20	11,9	15-23	13,30
Жири, г:	64,000 - 102,000	14-23	14,75	16-26	16,1	18-29	18,1
Вуглеводи г:	275,000 - 462,000	1-2	6,2	1-2	6,1	1-2	4,6
Клітковина мг	20,000	3	0,670	6	1,1	4	0,7

При розробці нових виробів важним чинником є біологічна цінність їх білкової фракції, яка у свою чергу безпосередньо залежить від збалансованості АК, що входять до її складу. БЦ виробів, що складаються з безлічі компонентів, безпосередньо залежить від кількості і якості білкової фракції. Якісна характеристика протеїнів безпосередньо зв'язана, як із засвоюваністю і перетравлюваністю самого білка, так і із ступенем збалансованості амінокислот, що входять в його складу.

Мікробіологічна безпеки готової продукції з ХКС

Завданням мікробіологічного контролю є оцінка якості, визначення відповідності показникам безпеки продуктів, а також виявлення мікробіологічних забруднень в готових виробах. В процесі мікробіологічного контролю паштетів проводили облік патогенних організмів. Тому в ході дослідження готових виробів на відповідність гігієнічним нормативам, ретельна увага приділялася можливій появі індикаторних мікроорганізмів.

Після теплової кулінарної обробки у всіх м'ясних консервах впродовж 5 діб зберігання при температурі виробів 4-6 °С відстежувалися і контролювалися такі патогенні мікроорганізми як: бактерії групи кишкової палички БГКП (відсутні), патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели і *Listeria monocytogenes* (відсутні), плісєневі мікроорганізми (КУО/г) (відсутні), при цьому впродовж всього терміну зберігання кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КМАФАнМ (КУО/г) не перевищувало 1×10^3 .

Аналіз результатів дослідження зразків паштетів для харчування населення репродуктивного віку показав, що вміст токсичних речовин в пробах знаходився на належному рівні. Дані значення не перевищували ГДК, регламентовану відповідними нормативними документами. Зберігання паштетів до дослідження проводилося в умовах холодильника впродовж п'яти діб.

Проведені дослідження показали, що строге виконання комплексу ветеринарно-санітарних і санітарно-гігієнічних заходів на всіх етапах виробництва паштетів дозволило обмежити розвиток індикаторних

мікроорганізмів. Експериментальні дані підтверджують, що застосування ХКС в рецептурах паштетів не мало негативного впливу на вміст токсичних елементів.

3.8. Аналіз економічних показників виробництва харчової комплексної системи і паштетів на її основі

Як об'єкт для створення бізнес-плану організації виробництва ХКС і харчової гідратованої пасти, а також спеціалізованих паштетів з субпродуктів для харчування населення репродуктивного віку і аналізу економічної ефективності даного проекту Дані розраховували на підставі вихідних даних, а саме:

- Час роботи підприємства: з 8.00 до 20.00;
- Кількість робочих днів в році складає 246 днів.

Характеристика вироблюваної продукції і продуктів харчування

Харчова комплексна система (ХКС), харчова гідратована паста на її основі і паштети для харчування населення репродуктивного віку, є джерелами макро- і мікронутрієнтів. У їх складі присутні такі життєво необхідні мінерали як: Р, Са, К, Mg, S, Zn. Вітамінний склад представлений різними вітамінами: водорозчинними вітамінами групи В (тіамін, рибофлавін, нікотинамід і адермін), аскорбінова кислота і жиророзчинні (ретинол, кальциферол, токоферол).

Основними технологічними етапами в процесі вироблення ХКС були: приймання сировини, попередня підготовка окремих видів сировини, дозування окремих компонентів, змішування, подрібнення до розмірів 0,3 - 0,5 мм; пакування в крафт мішки. Технологічний процес виробництва харчової гідратованої пасти включає наступні етапи: гідратацію ХКС проводять в декілька стадій. Перший етап включає: дозування і співвідношення вода/ХКС 2:1 відповідно – при інтенсивному перемішуванні, другий – термостатування суміші впродовж 15-45 хв.. Дані умови дозволяють досягти в гідратованій ХКС консистенції найбільш схожою до консистенції паштетних мас.

Обґрунтування ринку збуту. Розроблений асортимент паштетів, призначений для включення в щоденне харчування чоловіків і жінок репродуктивного віку, з урахуванням норм добової потреби в есенціальних компонентах.

Виявлення і оцінка потенційних конкурентів. Одними з основних конкурентів при реалізації продуктів харчування для населення репродуктивного віку, є вже існуючі на ринку підприємства, що випускають продукцію для здорового харчування. Розроблені в ході дослідження паштети для харчування чоловіків і жінок репродуктивного віку відрізняються від тих, що існують своїм унікальним складом і лише натуральними складовими. Компоненти, що входять до складу виробів з субпродуктів, підібрані виходячи з потреб організму людини, що дозволяє при вживанні одного з видів виробів скоректувати і заповнити дефіцит конкретного макро- або мікронутрієнта. Також при розробці паштетів врахували вимоги методичних рекомендацій щодо збалансованості ПНЖК. Всі вироби відповідають вимогам і співвідношення знаходяться в межах допустимих норм. Зараз в сегменті HoReCa не реалізуються продукти харчування, включаючи ХКС такого складу.

План виробництва

Технологія виробництва продукції, що містить харчову комплексну систему

Основними технологічними етапами в процесі виробництва ХКС були: приймання сировини, попередня підготовка окремих видів сировини, дозування окремих компонентів, змішування, подрібнення, пакування. На першому етапі здійснюється приймання сировини і очищення від домішок, окремо проводиться попередня підготовка насіння квасолі.

Потім компоненти ХКС – Альбумін, ЖЗП (жми зародків пшениці) і квасоля зважуються на дозаторі і далі компоненти суміші перемішуються в змішувачі періодичної дії впродовж 4 хв. На наступному етапі суміш подрібнюють в блендері. Перед реалізацією ХКС проходить стадію пакування в крафт мішки.

Виробництво паштетів в технологічній частині нічим не відрізнялося від етапів традиційного виробництва: підготовка сировини (основної і допоміжної) і сипучих компонентів згідно рецептури, бланшування печінки і пропускання її через вовчок з діаметром отворів решітки 3-5 мм. Сировину після підготовки завантажували в кутер в наступній послідовності: спочатку сировина з щільнішою структурою, далі сировина, що вимагає менше часу для подрібнення: цибуля і зелень, що пройшли первинну обробку, сипучі продукти (кухонна сіль, спеції і прянощі), і бульйон, отриманий на етапі бланшування печінки. Далі слідує формування, пакування, теплова обробка і охолодження. Конечним етапом був відпускання готової продукції для реалізації.

Таблиця 21

Виробнича програма випуску продукції

Продукція	Добова продуктивність, кг	Кількість робочих днів у році	Річний випуск, кг
Паштет Ніжний	100	246	24600
Паштет Вітамінний	100	246	24600
Паштет «Матусина радість»	100	246	24600
Паштет «Здоровій дитина»	100	246	24600
Паштет «Радість очікування»	100	246	24600
Паштет «Швидка зустріч»	100	246	24600
Разом:	600	246	148000

Таблиця 22

Виробничі затрати на придбання річного об'єму сировини для виготовлення асортименту паштетів

Найменування продукту	Вартість сировини за 1 кг (грн)		Річний випуск, кг	Вартість сировини річного випуску продукції, тис.	
	Контроль	Дослід		Контроль	Дослід
Паштет «Ніжний»	262,50	305,0	24600,00	6486,0	7550,7
Паштет «Вітамінний»	325,75	377,9	24600,00	8048,40	9334,4
Паштет «Матусина радість»	241,5	228,70	24600,00	5958,50	5650,0
Паштет «Здорова дитина»	278,50	295,40	24600,00	6878,8	7294,0

Паштет «Радість очікування»	235,40	250,60	24600,00	5814,4	6184,4
Паштет «Швидка зустріч»	322,90	321,40	24600,00	7975,50	7935,1
Разом:	-	-	148000,00	41162,5	42355,90

Дані таблиці 22 показали, що затрати при виробництві асортименту паштетів з ХКС в частині забезпечення сировиною в повному об'ємі у перерахунок на рік в грошовому еквіваленті складуть 42 355,0 тис. грн.

Підібрано технологічне обладнання для організації лінії з виробництва паштетів для харчування населення репродуктивного віку, у тому числі і вагітних жінок. Проведений розрахунок витрат на придбання основного технологічного обладнання, а також витрати на його транспортування і установку, з метою збільшення вартості вкладень капітального характеру. Сумарно витрати на придбання обладнання (1 177,5 тис. грн.) і подальшу установку і монтаж (235,5 тис. грн.) орієнтовно складуть 1 413,0 тис. грн.

Розрахунок чисельності виробничого персоналу і фонду оплати праці

Розрахунки чисельності і фонду оплати праці (ФОП) промислово-виробничих робочих основного і допоміжного виробництва здійснювали з урахуванням послідовності технологічних операцій.

Для організації виробництва ХКС необхідне робочих – 2 ставки в зміну при п'ятиденному робочому тижні, для організації виробництва пасти і її розфасовки необхідно робочих – 2 ставки. Для організації виробництва паштетів необхідно робочих – 2 ставки. Крім того, в організації роботи виробництва братимуть участь – завідувач складом (замовлення і приймання сировини), бухгалтер (розрахунок вартості виробів залежно від вартості сировини), бухгалтер-касир, завідувач складом готової продукції, директор.

Річні витрати підприємства для працівників з урахуванням компенсаційних і стимулюючих виплат складуть 2 761,20 тис. грн.

Таблиця 23

Розрахунок чисельності працівників з погодинною оплатою праці

Професії робочих	Чисельність працівників, чол.	Тарифна ставка грн./год.	К-ть годин роботи в році, год	Річний фонд заробітної плати за тарифом, тис. грн.	Доплата тис. грн.	Річний фонд заробітної плати, тис. грн.
Операторі лінії виробництва пасти	2	115,0	1975	223,30	22,00	490,60
Операторі виробництва виробів з субпродуктів	2	115,0	1975	223,30	22,0	490,60
Разом	4	-	-	-	-	981,20

Окрім доплат, до складу фонду сплати праці входить додаткова заробітна плата, що включає оплату чергових відпусток, скороченого робочого дня підлітків, годуючих матерів оплату військових зборів тощо.

Таблиця 24

Розрахунок чисельності працівників з погодинною оплатою

Професія робочих	Чисельність всіх робочих, чол.	Оклад, тис. грн.	Річний фонд заробітної плати, тис. грн.	Доплата, тис. грн.	Річний фонд заробітної плати тис. грн.
Директор	1	55,00	660,00	60,00	720,00
Бухгалтер	1	30,00	480,00	50,00	530,00
Завідувач складом	1	20,00	280,00	50,00	330,00
Разом	3	-	-	-	1780,00

Фінансовий план і оцінка виробництва

Для формування собівартості вироблюваної продукції необхідно оцінити і розрахувати затрати підприємства на всі статті витрат, необхідних для запуску виробництва і випуску на ринок готових виробів. Найбільш інформативним є кошторис витрат, що відображає найбільш вірогідну суму витрат в рублях в запланований часовий відрізок. Розрахункові дані витрат підприємства на організацію виробництва і реалізацію ХКС, пасти гідратованою і паштетів з субпродуктів із застосуванням ХКС наведено в таблиці 25.

Таблиця 25

Розрахунок витрат на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн.		Структура витрат %	
	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Основна сировина і матеріали	41165	42355	79,5	80,
Енергія	400	400	0,75	0,75
Основна і додаткова заробітна плата	2760	2765	5,3	5,2
Відрахування від оплати праці	835	835	1,6	1,6
Амортизація основних фондів	140	141	0,25	0,25
Допоміжні матеріали	4116	4395	7,9	8,3
Разом виробнича собівартість	49415	50370	95,3	95,25
Витрати на реалізацію продукції (5%)	2470	2520	4,75	4,75
Повна собівартість товарної продукції	51885	52890	100,00	100,00

Проведено розрахунок собівартості кожного виду паштетів (1 кг) методом калькуляції, з урахуванням всіх основних витрат на виробництво і збут представлений в таблиці 5.4.2.

Таблиця 26

Розрахунок витрат на виробництво товарної лінійки паштетів

(контроль/дослід) на 1 кг

Найменування продукції		Витрати на 1 кг, грн., за видами						
		Сировина, основні матеріали за вирахуванням відходів	Допоміжні матеріали	Паливо і енергія на технологічні потреби	Основна і допоміжна заробітна плата	Відрахування від оплати праці	Витрати на утримання обладнання	Виробнича собівартість
1		2	3	4	5	6	7	8
Паштет «Ніжний»	К	262,5	13,15	2,70	18,5	5,65	17,9	320,65
	Д	305,8	15,25	2,70	18,5	5,65	20,8	368,5

Паштет «Віта- мінний»	К	325,7	16,3	2,70	18,5	5,65	21,1	390,2
	Д	377,9	18,9	2,70	18,5	5,65	23,7	447,5
Паштет «Матусин а радість»	К	241,25	12,05	2,70	18,5	5,65	12,2	292,5
	Д	228,7	11,44	2,70	18,5	5,65	11,5	278,6
Паштет «Здорови а дитина»	К	278,6	13,95	2,70	18,5	5,65	18,75	338,1
	Д	295,4	14,75	2,70	18,5	5,65	19,5	356,5
Паштет «Радість очікуванн я»	К	235,5	11,77	2,70	18,5	5,65	16,5	287,9
	Д	250,6	12,50	2,70	18,5	5,65	17,5	307,1
Паштет «Швидка зустріч»	До	322,9	16,15	2,70	18,5	5,65	18,5	384,5
	О	321,34	16,05	2,70	18,5	5,65	18,5	382,8

Для формування ринкової вартості готових виробів, при розрахунку використовуються дані плану виробництва і реалізації продукції в натуральному вираженні, а також враховується собівартість продукції.

Таблиця 27

Калькуляція ринкової вартості товарної лінійки паштетів
(контроль/дослід)

Найменування продукції		Собівартість товарної продукції, грн./кг	Рентабельність продукції		Ціна од. продукції, грн. за 1 кг	Річний об'єм виробницт ва, кг	Вартість товарної продукції, тис. грн.
			%	грн			
Паштет «Ніжний»	К	320,6	25	80,16	400,78	24600	9899,34
	Д	368,3	20	74,66	440,95	24600	10916,26
Паштет «Віта- мінний»	К	390,3	25	96,54	487,72	24600	12046,58
	Д	446,8	20	89,50	535,97	24600	13263,23
Паштет «Матусин а радість»	К	292,3	25	74,09	365,43	24600	9026,07
	Д	277,5	20	55,73	335,38	24600	8259,19

Паштет «Здорова дитина»	К	338,085	25	85,52	422,61	24600	10438,37
	Д	356,595	20	70,32	427,91	24600	10566,48
Паштет «Радість очікуванн я»	К	287,97	25	71,99	359,96	24600	8890,07
	Д	307,085	20	60,42	368,50	24600	9100,00
Паштет «Швидка зустріч»	К	384,525	25	96,13	480,66	24600	11872,21
	Д	382,795	20	75,56	459,35	24600	11345,04
Разом	К	-	-	-	-	-	62171,64
	Д	-	-	-	-	-	63455,20

Таким чином, вартість розроблених паштетів з включенням до складу ХКС на 11 % нижча, ніж ціна представлених зараз аналогічних товарів на ринку.

Розрахунок основних показників виробничо-господарської діяльності

Оцінку доцільності виробництва і виходу на ринок товарів і виробів проводять на підставі основних економічних показників. Розраховані дані показників виробничо-господарською діяльності підприємства при організації виробництва асортименту паштетів для харчування населення репродуктивного віку наведено в табл. 28.

Таблиця 28

Основні техніко-економічні показники виробничо-господарської діяльності виробництва харчової комплексної системи і паштетів на її основі

Показник	Значення економічних показників
Прибуток, тис. грн.	63450,2
Собівартість продукції, тис. грн.	52880
Прибуток від реалізації продукції, тис. грн.	10568
Чисельність персоналу, чол.	7,00
Фонд сплати труди, тис. грн.	2761
Середньомісячна заробітна плата одного працівника, тис.грн	26
Продуктивність праці, тис. грн.	9065
Затрати на 1 грн товарної продукції, грн.	0,85
Капітальні вкладення, тис. грн.	1413,
Оборотні засоби, тис. грн.	705
Коефіцієнт оборотності	89,8

Період одного обороту, дн.	4,1
Фондовіддача, грн./ грн.	45
Фондомісткість, грн./ грн.	0,02
Рентабельність продукції %	19,98
Рентабельність продажів %	16,7
Ефективність капітальних вкладень, грн.	7,5
Термін окупності капітальних вкладень, рік.	0,13

Отже, проведена оцінка ефективності виведення розроблених виробів з ХКС на ринок. Виходячи зі всіх даних, проведений розрахунок основних показників економічної діяльності, які склали (тис. грн. в рік): очікуваний прибуток від реалізації продукції – 63 450, плановий прибуток - 10 570. Виходячи зі всіх виробничих витрат на організацію виробництва і реалізацію продукції термін окупності капітальних вкладень (1 413 тис. грн.) приблизно складе 0,13 року (2 місяці).

Результати оцінки фінансово-економічних показників підтверджують доцільність і ефективність застосування розробленої технології в харчовій промисловості.

ВИСНОВКИ

Спроектований асортимент паштетів для включення в раціон харчування населення репродуктивного віку, з урахуванням їх потреб в харчових речовинах і енергії. Введення харчової комплексної системи (ХКС) в рецептури паштетів дозволило збалансувати склад ПНЖК (співвідношення ω -6/ ω -3 складало 8-6:1) і збільшити значення харчової і біологічної цінності порівняно до контролю. Також вдалося поліпшити споживчі властивості готових виробів.

Визначена оптимальна кількість ХКС в рецептурах паштетів (7 - 20 %) при позитивному впливі на мікроструктуру і показники органолептичних характеристик готових виробів.

Встановлено, що введення ХКС в паштети дозволило збільшити вихід готових виробів на 5-6 % при зниженні втрат маси готових виробів після термічної обробки. Встановлений позитивний ефект ХКС на функціонально-технологічні властивості готової продукції: ВЗЗ збільшилася на 11-20 %, ВУЗ – на 20-25 % і ЕЗ на – 9-14 % відповідно.

Встановлено, що в розроблених готових виробах при зберіганні продукту впродовж 5 діб в умовах холодильника (4-6 °С, відносна вологість повітря 75-80 %) були відсутні індикаторні мікроорганізми і токсичні елементи, що відповідає вимогам безпеки готових виробів відповідно до НД на харчові продукти.

Встановлено, що собівартість і ціна реалізації кінцевому споживачеві знаходиться в межах від 86 до 137 грн., що нижче за контроль на 11% за рахунок заміни традиційної дорожчої сировини. Основні фінансово-економічні показники доводять економічну доцільність впровадження розроблених технологій у виробничу діяльність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Віннікова Л.Г. Технологія м'яса і м'ясних продуктів. К.: Інкос, 2006. 599 с.
2. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини. Вінниця, "Нова книга", 2005. 408 с.
3. ДСТУ 4570:2006 Жири рослинні та олії. Методи визначення перекисного числа. Нац. стандарт України. [Чинний від 2008-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2008.10 с.
4. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою. Нац. стандарт України. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2009.14 с.
5. ДСТУ 7352:2013 Консерви м'ясні. Паштети. Загальні технічні умови Нац. стандарт України. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017.15 с.
6. ДСТУ 8048:2015 Комбікорми. Комбікормова сировина. Метод визначення кислотного числа. Нац. стандарт України. [Чинний від 2009-03-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2009. 10 с.
7. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів. Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017.11 с.
8. ДСТУ 8446:2015 Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, Нац. стандарт України. [Чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017.16 с.
9. ДСТУ 8672:2016 Квасоля продовольча, Технічні умови. Нац. стандарт України. [Чинний від 2010-10-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 17 с.
10. ДСТУ 8844:2019. Корми. Комбікорми. Методи визначення сирові

клітковини. Нац. стандарт України. [Чинний від 2020-09-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2020. 11 с.

11. ДСТУ ISO 13906:2013 Корми для тварин. Метод визначення вмісту кислотно-детергентної клітковини і кислотно-детергентного лігніну (ISO 13906:2008, IDT). Нац. стандарт України. [Чинний від 2014-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2014. 19 с.

12. ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод) (ISO 1442:1997, IDT). Нац. стандарт України [Чинний від 2008-03-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2014. 9 с.

13. ДСТУ ISO 2917:2001 М'ясо і м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод) (ISO 2917:1974, IDT). Нац. стандарт України. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2003. 10 с.

14. ДСТУ ISO 5983:2003. Корми для тварин. Визначення вмісту азоту і обчислення вмісту сирого білка методом К'ельдаля. Нац. стандарт України. [Чинний від 2005-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2005. 16 с.

15. ДСТУ ГОСТ 27494:2019 Зерно та висівки. Метод визначення зольності. Нац. стандарт України. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2020. 14 с.

16. ДСТУ ГОСТ 29144:2009 Зерно і зернові продукти. Методи визначення вологості. Нац. стандарт України. [Чинний від 2009-03-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2009. 10 с.

17. ДСТУ ГОСТ 30726-2002 Продукти харчові. Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду *Escherichia coli* (ГОСТ 30726-2001, IDT) Нац. стандарт України. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт, 2017. 14 с.

18. Клименко М.М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / М.М.Клименко, Л.Г.Віннікова, І.Г.Бережа та ін. За ред. М.М. Клименка. К.: Вища освіта, 2006. 630 с.

19. Крижова Ю.П., Баль-Прилипко Л.В. Технологія консервів.

Навчальний посібник. К.: Основа. 2016. 556 с.

20. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія. К.: НУХТ, 2004. 471 с.

21. ТУ 563/46.38-00443571-44-96. «Паштет субпродуктовий». Технологічна інструкція.

22. ТУ 9295-014-18062042-06 «Борошно зародків пшениці харчового призначення»).

23. Arroyo, V. Linares C, Díaz J. Premature births in Spain: Measuring the impact of air pollution using time series analyses [Text] / V. Arroyo, C. Linares, J. Díaz // Sci. Total Environ. 2019. Vol. 4. P. 105-114.

24. Blau, E.B. Congenital cataracts and maternal vitamin D deficiency [Text] / E.B. Blau // Lancet. 2016. Vol. 347. № 9001. P. 626.

25. Kanadys, W.M. Obesity as an obstetric risk factor / W.M.Kanadys, J.W. Oleszczuk, W.M. Kanadys // Ginekol. Pol. 2019. Vol. 70. № 6.P. 464-471.