

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**ЯСТРЕБА ЮЛІЯ АНАТОЛІЇВНА**

**УДК 635.82.002:637.521**

**ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ГРИБНОГО НАПІВФАБРИКАТУ І  
КОМБІНОВАНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ З ЙОГО ВИКОРИСТАННЯМ**

05.18.16 – технологія харчової продукції

**Автореферат**

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата технічних наук

Київ – 2012

Дисертацією є рукопис

Робота виконана у Вищому навчальному закладі Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

**Науковий керівник:** кандидат технічних наук, доцент,  
**Пасічний Василь Миколайович**,  
Національний університет харчових технологій, доцент кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор,  
**Євлаш Вікторія Владленівна**,  
Харківський державний університет харчування та торгівлі, завідувача кафедрою загальної та харчової хімії

кандидат технічних наук, доцент,  
**Штонда Оксана Анатоліївна**,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України, доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів

Захист відбудеться «\_\_\_\_\_» грудня 2012 р. о 12<sup>30</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.03 Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68, аудиторія А-311.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: 01601, м. Київ, вул. Володимирська, 68.

Автореферат розісланий «\_\_\_\_\_» листопада 2012 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

Н. О. Бублієнко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Проблеми сьогодення, які пов'язані з екологічною ситуацією в Україні, вимагають забезпечення населення високоякісними харчовими продуктами зі збалансованим складом поживних та біологічно активних речовин.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій свідчить про стійкий інтерес фахівців галузі до удосконалення асортименту м'ясної продукції шляхом введення до її складу добавок рослинного і тваринного походження з метою більш повного використання сировинних ресурсів галузі та розширення використання нетрадиційної сировини для закладів ресторанного господарства та підприємств масового харчування.

Розробками вітчизняних та закордонних вчених Віннікової Л. Г., Клименка М. М., Черевка О. І., Гринченко О. О., Рогова Й. О., Ліпатова Н. Н. та ін. підтверджена актуальність і доцільність поєднання білків тваринного і рослинного походження, а також перспективність створення харчових продуктів комбінованого складу, підвищеної біологічної цінності, з покращеними органолептичними показниками та зниженої собівартості.

Грибна сировина є джерелом рослинного білка (15...18 % на суху речовину) завдяки широкому розповсюдженню, високій харчовій і біологічній цінності. Крім того, гриби містять значну кількість мінеральних речовин (калію, магнію, натрію, фосфору, кальцію, сірки, хлору) та вітамінів (провітаміну А, вітамінів групи В, С, РР, D).

Існуючі технології перероблення грибів на напівфабрикати для виробництва паст та соусів не передбачають їх використання у технології комбінованих м'ясопродуктів. Крім того, скорочений термін придатності до споживання обмежує використання свіжих грибів для виробництва м'ясних продуктів без застосування ресурсозберігаючих підходів.

За цих умов наукове обґрунтування стабілізації функціонально-технологічних характеристик грибного напівфабрикату для комбінованих м'ясопродуктів є актуальним, а його використання дозволить розширити асортимент та отримати продукт з нормативними показниками якості, одночасно гарантуючи економічні переваги за рахунок заміни частини м'ясної сировини.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконана згідно з планами науково-дослідної теми кафедри технології та організації харчових виробництв Полтавського університету економіки і торгівлі «Актуальні проблеми підвищення якості та безпеки продукції в м'ясопереробній галузі 249/08 (номер державної реєстрації № 0109U0066740)».

**Мета і задачі дослідження.** Метою дисертаційної роботи є формування функціонально-технологічних властивостей грибного напівфабрикату з гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus*) шляхом вдосконалення технології його виробництва для комбінованих м'ясних продуктів. Для досягнення поставленої мети та на підставі аналізу науково-технічної і патентної інформації, необхідно вирішити наступні задачі:

- обґрунтувати оптимальні режими сушіння грибів гливи звичайної;

- оптимізувати основні параметри способу отримання грибного порошкоподібного напівфабрикату (ГПН) з грибів глива звичайна;
- дослідити основні фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні, функціонально-технологічні показники ГПН;
- обґрунтувати способи гідратації ГПН у композиції з альгінатом натрію та глюконатом кальцію для отримання грибного структурованого напівфабрикату (ГСН);
- дослідити функціонально-технологічні властивості (ФТВ), структурно-механічні властивості (СМВ), мікробіологічні характеристики і терміни зберігання ГСН;
- розробити раціональні рецептури комбінованих м'ясопродуктів (КМ) на основі паштетних та фаршевих мас із грибним напівфабрикатом;
- удосконалити технології комбінованих м'ясопродуктів (паштетів, м'ясних січених кулінарних виробів) з використанням грибного напівфабрикату;
- дослідити закономірності впливу грибного напівфабрикату на органолептичні, функціонально-технологічні, структурно-механічні властивості, харчову цінність, терміни зберігання комбінованих м'ясопродуктів;
- розробити нормативну документацію на виробництво грибного порошкоподібного напівфабрикату і комбінованих м'ясопродуктів з його використанням, провести апробацію результатів досліджень у виробничих умовах, розрахувати очікуваний економічний ефект від впровадження технології.

Відповідно до поставлених завдань здійснено вибір об'єктів дослідження, умов проведення експериментів, розроблена схема проведення досліджень.

*Об'єкт дослідження* – технологія грибного порошкоподібного напівфабрикату з використанням у технології комбінованих м'ясопродуктів.

*Предмет дослідження* – гриби глива звичайна, вирощені у регульованих умовах, ГПН та ГСН, модельні паштетні і фаршеві маси та комбіновані м'ясопродукти на їх основі (паштети, м'ясні січені кулінарні вироби).

**Методи дослідження.** Фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні, структурно-механічні, органолептичні методи та математична обробка експериментальних даних із застосуванням сучасних вимірювальних приладів та методик.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше на основі теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано можливість вдосконалення технології грибного напівфабрикату шляхом двостадійного конвективного сушіння (з температурою  $t=60$  °С під час першого і  $t=80$  °С – другого періоду) і доцільність його використання у технології комбінованих м'ясопродуктів. Запропоновані режими сушіння дозволяють отримати грибний напівфабрикат із органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками, що відповідають нормативній документації та медико-біологічним вимогам.

Встановлено, що здатність до перетравлення ГПН у 1,3 рази перевищує засвоюваність сирих грибів.

Обґрунтовано параметри отримання грибного структурованого напівфабрикату за рахунок гідратації грибного порошкоподібного напівфабрикату в композиції з альгінатом натрію та глюконатом кальцію. Визначено, що

оптимальні співвідношення альгінату натрію та глюконату кальцію 7,5:0,35 при гідромодулі 1:12 забезпечують стабільність термостійкої структури гелю.

Уточнено закономірності характеру взаємодії альгінату натрію з солями кальцію та їх вплив на реологічні властивості текстурованих гелів з використанням ГПН в залежності від технологічних параметрів його приготування.

Визначено здатність ГСН до волого- (1,2...1,3 мл на г) та жирутримання (1,8...1,23 мл на г), що сприяє збільшенню виходу готового продукту на 5...8 % при використанні напівфабрикату в технології комбінованих м'ясопродуктів.

Науково обґрунтовано заміну 10 % м'ясної сировини на грибний порошокоподібний напівфабрикат та 20 % – на грибний структурований напівфабрикат на основі поліпшення функціонально-технологічних і структурно-механічних властивостей комбінованих паштетних та фаршевих мас.

**Практичне значення одержаних результатів.** Встановлено гарантований термін зберігання ГПН за температури  $18 \pm 2$  °С – 12 місяців.

Розроблено нові рецептури комбінованих м'ясних продуктів на основі паштетних та фаршевих мас.

Удосконалено існуючу технологію паштетних та фаршевих мас для м'ясних кулінарних виробів з використанням грибного порошокоподібного та структурованого напівфабрикату.

Розроблено нормативну документацію на виробництво грибного порошокоподібного напівфабрикату (ТУ У 15.8-01597997-002:2011 «Грибний порошокоподібний напівфабрикат з грибів глива звичайна»), паштетів (ТУ У 15.1-01597997-004:2011 «Паштети з використанням грибного напівфабрикату») та фаршевих мас для кулінарних виробів (ТУ У 15.1-01597997-005:2011 «Фаршеві маси для м'ясних кулінарних виробів з використанням грибного напівфабрикату»)

Впроваджено технології паштетів, фаршевих мас для м'ясних кулінарних виробів з використанням грибних напівфабрикатів у закладах: готельно-ресторанному комплексі ТОВ «Vivat Провінція» (с. Тахтаулове, акти від 17, 18 березня 2011 р.), кафе «Юність» ТОВ «ДЖІ ЕС ЕН Груп» (м. Полтава, акти від 15, 22 вересня 2011 р.), кафе «Українські страви» Кобеляцького споживчого товариства (м. Кобеляки, акти від 26 вересня 2011р.) та ресторані «Козачка» (м. Полтава, акти від 12, 14 жовтня 2011 р.).

**Особистий внесок здобувача.** Автор особисто організувала та провела аналітичні і експериментальні дослідження; виконала обробку та аналіз отриманих результатів, брала участь в організації промислової апробації вдосконаленої технології комбінованих м'ясопродуктів. Формулювання висновків та рекомендацій проведено з керівником к.т.н., доц. Пасічним В. М. Особистий внесок підтверджено науковими публікаціями.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи обговорено на: IV - V Міжнародних науково-практичних конференціях «Харчові технології» (9-10 жовтня 2008- 2009 рр., м. Одеса); III Міжнародній науково-практичній конференції «Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини» (12-13 березня 2009 р., м. Донецьк); I Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 35-річчю технологічного факультету «Прогресивні технології харчових виробництв,

ресторанного та готельного господарства» (23-24 квітня 2009 р., м. Полтава); Міжнародній науково-практичній конференції «Стан, проблеми та перспективи розвитку сучасної аграрної науки і практики», присвяченій 110-річчю від дня народження професора С. З. Гжицького (17-18 червня 2010 р., м. Львів); XI Международной конференции молодых ученых «Пищевые технологии и биотехнологии» – (13-16 апреля 2010 г., г. Казань); Першій міжгалузевій науково-практичній конференції «Актуальні проблеми безпеки харчування» (14 - 15 жовтня 2010 р., м. Донецьк); III Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених і студентів «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» (9-10 листопада 2010 р., м. Одеса); Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи» (27-28 вересня 2010 р., м. Київ); 77-й науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (11-12 квітня 2011 р., м. Київ).

**Публікації.** За результатами дисертаційної роботи опубліковано 20 наукових праць, у тому числі: 8 – у наукових фахових виданнях, 6 – у матеріалах науково-практичних конференцій, отримано 6 патентів на корисні моделі.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Основний матеріал дисертації викладено на 115 сторінках, який включає 25 таблиць, 40 рисунків, 215 найменувань літературних джерел, в тому числі 32 іноземних, 5 додатків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** обґрунтовано актуальність обраного напрямку досліджень, сформульовано мету і завдання досліджень, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про особистий внесок здобувача, апробацію роботи, структуру і обсяг дисертації.

**У першому розділі** «Наукові та практичні передумови технології комбінованих м'ясопродуктів з напівфабрикатом грибів, вирощених у регульованих умовах» наведено аналіз літературних джерел за темою дисертаційної роботи, обґрунтовано вибір напрямів досліджень. Показана можливість створення комбінованих харчових продуктів з грибною сировиною і використання її як джерела рослинних білків, харчових волокон та мікроелементів. Визначено, що для технологічного перероблення грибів гливи звичайної, у тому числі некондиційних, перспективним способом є конвективне сушіння з отриманням порошкоподібного напівфабрикату.

**У другому розділі** «Об'єкти і методи дослідження» викладено основні відомості про об'єкти та методи досліджень. Розроблено схему проведення теоретичних і експериментальних робіт.

Показники якості сировини, грибних напівфабрикатів та комбінованих м'ясопродуктів з їх використанням визначали за стандартними методиками. Визначення масової частки білка здійснювали методом К'ельдаля, жиру – методом Сокслета, клітковини – методом Кюршнера і Ганнека, мінеральних речовин – атомно-адсорбційним аналізом на полум'яному

спектрофотометрі, вміст кальцію – об'ємним комплексометричним методом, вміст фосфору – гравіметричним методом. Вміст амінокислот визначали методом іонообмінної хроматографії. Біологічну цінність зразків визначали шляхом розрахунку амінокислотного скору незамінних амінокислот і його співставлення зі стандартною шкалою ФАО/ВООЗ.

Дослідження активної кислотності в дослідних зразках проводили потенціометричним методом, вологозв'язуючої (ВЗЗ) здатності – методом Р. Грау та Р. Хамма. Водопоглинаючу (ВПЗ) та жиропоглинаючу здатність (ЖПЗ) – розрахунком відношення маси проби після поглинання води (жиру) до маси проби до поглинання. Вологоутримуюча (ВУЗ) та жирутримуюча здатність (ЖУЗ) – різниця між масовою часткою вологи (жиру) у фарші і кількістю вологи (жиру), що відділялася у процесі термостатичного витримання на водяній бані.

Структурно-механічні показники дослідних зразків визначали на приладі, розробленому науковцями Полтавського університету економіки і торгівлі, для визначення абсолютної деформації твердо-рідких харчових продуктів та на ротаційному віскозиметрі «Реотест 2».

Кислотне число жирів визначали нейтралізацією вільних жирних кислот, перекисне число – йодометричним методом. Мікробіологічні дослідження сировини і готових продуктів – за ГОСТом 10444.15, ГОСТом 30518, ГОСТом 30519, ГОСТом 30518.

Органолептичний аналіз готової продукції проводили експертним методом за п'ятибальною шкалою згідно з ГОСТом 9959-91. Отримані дані опрацьовували методами математичної статистики та моделювання. Економічну ефективність визначали за діючими у галузі методиками розрахунку.

**У третьому розділі** «Вдосконалення технології порошкоподібного напівфабрикату із грибів гливи звичайної та структурованого фабрикату на його основі» встановлено оптимальні технологічні режими двостадійного конвективного сушіння гливи звичайної, які дозволяють отримати грибний напівфабрикат з органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками, що відповідають нормативній документації та медико-біологічним вимогам.

Установлено біологічну і харчову цінність грибного порошкоподібного напівфабрикату. У запропонованій продукції визначено вміст важких металів та мікробіологічні показники, які знаходяться у межах допустимих значень.

На основі проведених досліджень впливу температури у другому періоді сушіння на зміну сенсорних показників, хімічного складу (таблиця 1) та біологічної цінності (таблиця 2) грибного порошкоподібного напівфабрикату обрано оптимальний варіант сушіння при температурі 80 °С.

При цьому вміст білка грибного напівфабрикату на суху речовину становив 15...16 %, жирів – 1,5...2 %, вуглеводів – 75...76 %, в тому числі клітковини – 15...16 %.

У ГПН наявні всі амінокислоти, що містяться у сировині. Проте в їх кількісному складі відбуваються деякі зміни у залежності від режимів сушіння. Аналізуючи якісний та кількісний склад незамінних амінокислот грибного напівфабрикату, слід відзначити, що їх вміст перевищує рівень ФАО/ВООЗ за треоніном, валіном, тирозином, а за вмістом лізину і лейцину наближається до рекомендованого значення і лімітований по ізолейцину і цистину, що в цілому характерно для білків грибів.

Таблиця 1- Характеристика хімічного складу грибної сировини та ГПН при різних режимах сушіння

Показники	Свіжі гриби	Температурні умови сушіння			
		Перша фаза $t=60^{\circ}\text{C}$ $\tau=4,5\cdot 3600\text{ c}$	Друга фаза		
			1 зразок $t=60^{\circ}\text{C}$ $\tau=1,5\cdot 3600\text{ c}$	2 зразок $t=80^{\circ}\text{C}$ $\tau=1\cdot 3600\text{ c}$	3 зразок $t=100^{\circ}\text{C}$ $\tau=1\cdot 3600\text{ c}$
Гігроскопічна волога, %	89,6 $\pm$ 3,0	20,1 $\pm$ 0,5	10,0 $\pm$ 0,4	9,8 $\pm$ 0,3	9,6 $\pm$ 0,3
Сухі речовини, %	10,4 $\pm$ 0,4	79,9 $\pm$ 1,4	90,0 $\pm$ 1,5	90,2 $\pm$ 1,3	90,4 $\pm$ 1,3
в т.ч. (у % на суху речовину):					
білок	19,32 $\pm$ 0,50	19,46 $\pm$ 0,45	19,20 $\pm$ 0,50	15,50 $\pm$ 0,50	13,59 $\pm$ 0,50
в т.ч. білковий азот	3,09 $\pm$ 0,10	3,11 $\pm$ 0,20	3,07 $\pm$ 0,10	2,48 $\pm$ 0,10	2,17 $\pm$ 0,10
жир	1,80 $\pm$ 0,50	2,12 $\pm$ 0,10	1,89 $\pm$ 0,10	1,72 $\pm$ 0,30	1,68 $\pm$ 0,30
вуглеводи	$\leq$ 70,50 $\pm$ 1,3	71,17 $\pm$ 1,40	$\leq$ 70,91 $\pm$ 1,60	$\leq$ 75,11 $\pm$ 1,50	$\leq$ 76,30 $\pm$ 1,50
в т.ч. клітковина	15,80 $\pm$ 0,50	15,56 $\pm$ 0,60	15,24 $\pm$ 0,50	16,10 $\pm$ 0,50	15,90 $\pm$ 0,60
зола	7,23 $\pm$ 0,30	7,25 $\pm$ 0,30	7,21 $\pm$ 0,30	7,38 $\pm$ 0,30	7,54 $\pm$ 0,30

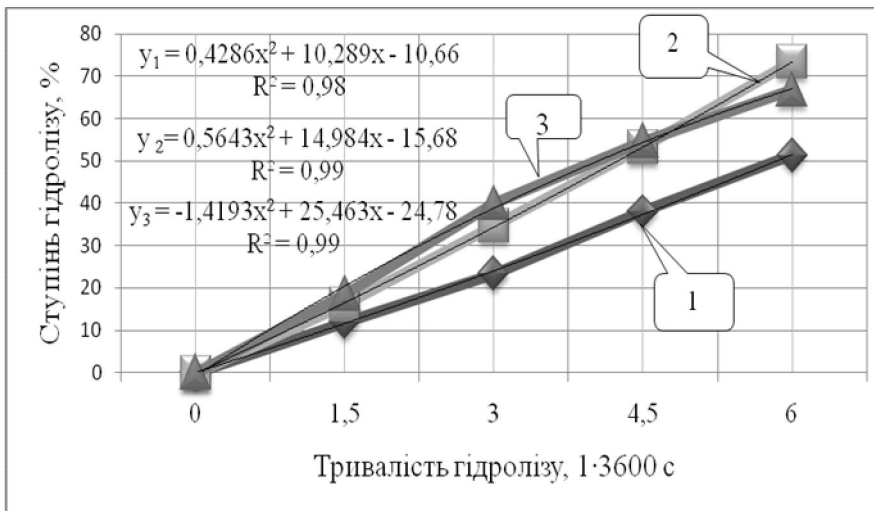
За отриманими даними проведені розрахунки збалансованості амінокислотного складу (ЗАКС), коефіцієнту різниці амінокислотного СКОРу (КРАС) та біологічної цінності.

Таблиця 2 - Амінокислотний склад гливи звичайної у процесі теплового оброблення

Показники	Ідеальний білок мг/1 г білка	Вміст в грибах							
		Свіжі гриби		Зразок 1 $t=60^{\circ}\text{C}$		Зразок 2 $t=80^{\circ}\text{C}$		Зразок 3 $t=100^{\circ}\text{C}$	
		мг/100г білка	СКОР, %	мг/100г білка	СКОР, %	мг/100г білка	СКОР, %	мг/100г білка	СКОР, %
Незамінні амінокислоти		6,76		6,39		5,53		4,56	
Валін	50	2,24	231	2,16	225	1,46	188	1,72	254
Ізолейцин	40	0,48	62	0,46	59	0,40	65	0,35	64
Лейцин	70	1,19	88	1,03	76	0,90	83	0,73	76
Лізин	55	0,96	90	0,94	89	0,83	97	0,66	88
Метіонін+Цистин	35	0,68	101	0,37	55	0,32	59	0,10	20
Треонін	40	0,92	118	0,88	115	0,75	121	0,63	117
Фенілаланін+Тирозин	60	2,10	181	1,82	158	1,74	187	1,04	128
Замінні амінокислоти	–	12,57	–	12,81	–	9,98	–	9,04	–
Загальна кількість амінокислот	–	19,33	–	19,20	–	15,51	–	13,60	–
ЗАКС, %	–	0,54	–	0,50	–	0,55	–	0,50	–
КРАС, %	–	62,0	–	56,0	–	55,0	–	87,0	–
Біологічна цінність, %	–	38,0	–	44,0	–	45,0	–	13,0	–

Установлено, що запропонований напівфабрикат є джерелом білка, який включає 17 амінокислот, у тому числі 7 - незамінних (таблиця 2). Грибний порошкоподібний напівфабрикат, отриманий за оптимізованими режимами сушіння, містить макроелементи, які відіграють важливе фізіологічне значення, а саме кальцій - 34 мг/100 г, фосфор - 68 мг/100 г, магній - 103 мг/100 г.





1 - свіжі гриби; 2 - ГПН, отриманий при температурі сушіння 60 °С; 3 - ГПН, отриманий при 80 °С  
Рисунок 1 - Доступність білків ГПН гідролізу у системі «in vitro»

На підставі проведених досліджень була удосконалена технологічна схема ГПН з грибів гливи звичайної (рис. 2), яка забезпечує високу якість та безпечність отриманого продукту за вмістом важких металів та мікробіологічними показниками (кількість МАФАНМ  $\leq 1,0 \pm 0,1 \cdot 10^5$ ).

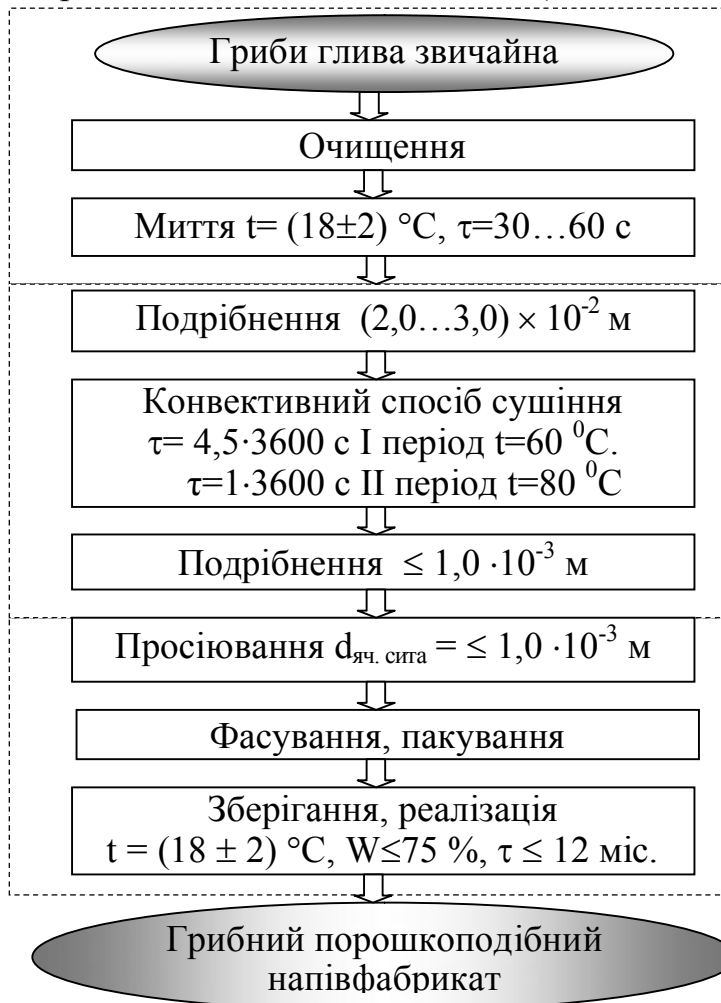


Рисунок 2 - Технологічна схема отримання ГПН з гливи звичайної

Отримані значення здатності до перетравлення «in vitro» ГПН (рис.1) в 1,3 рази перевищують травлення свіжих грибів та відтворюють характеристики повноцінних харчових продуктів.

Атакуємість білків ферментами покращувалася у випадку теплового оброблення за температури 80 °С.

На основі теоретичних досліджень як структуроутворювач використовували альгінат натрію у поєднанні з органічними і неорганічними солями кальцію.

Обґрунтовано умови гідратації ГПН для отримання ГСН на основі альгінату натрію (AlgNa) та глюконату кальцію (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>CaO<sub>14</sub>).

Обґрунтовано закономірності характеру взаємодій альгінату натрію з солями кальцію та їх вплив на реологічні властивості текстурованих гелів з використанням ГПН (рис. 3).

Під час внесення ГПН у гель відбувається часткове зменшення міцності гелів альгінату кальцію з утворенням більш щільної структури текстурованого гелю. При цьому відносна деформація зростає в середньому у 1,5-2 рази.

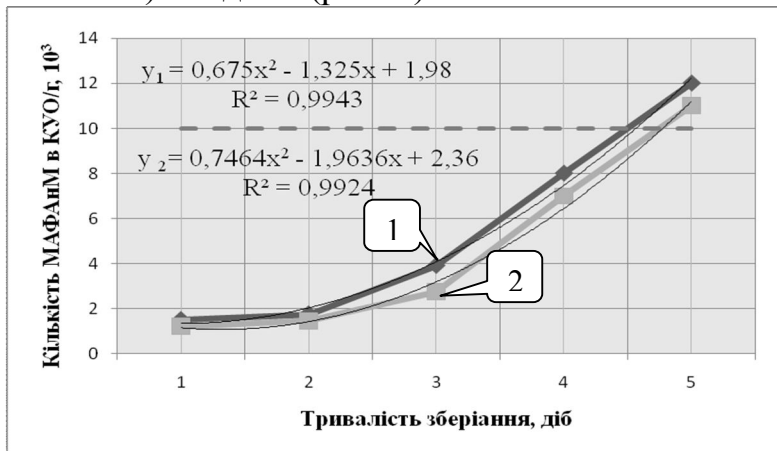
Встановлено, що для утворення термостійкої структури гелю оптимальним є співвідношення альгінату натрію та глюконату кальцію 7,5:0,35 при гідромодулі 1:12.

Поєднання термостійкого гелю з ГПН у співвідношенні 1:9 забезпечує отримання напівфабрикатів із стабільними структурно-механічними та органолептичними показниками.

Визначено здатність ГСН до волого- (1,2...1,3 мл на г) та жирутримання (1,8...1,23 мл на г), що сприяє збільшенню виходу готового продукту на 5...8%. Значення пластичності - 5,52...5,67 см<sup>2</sup>/г.

Встановлено, що термообробка ( $t=100^{\circ}\text{C}$ , 40-3600 с) суттєво не впливає на СМВ напівфабрикату, а отримані показники відповідають діапазону встановлених раціональних значень.

Обґрунтовано використання ГСН у технології м'ясопродуктів та визначено термін зберігання напівфабрикату в охолодженому стані (при  $t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) – 3 доби (рис. 4).



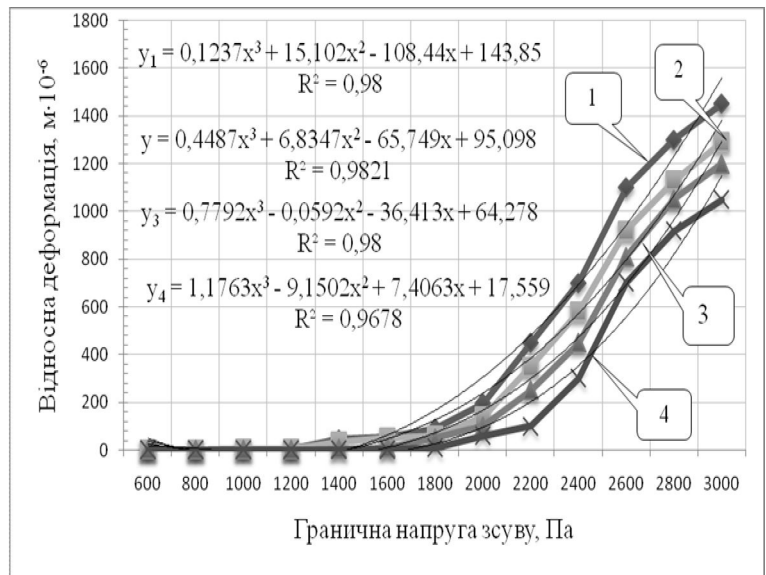
1 – ГСН до теплової обробки; 2 – ГСН після теплової обробки

Рисунок 4 - Вміст мікроорганізмів в ГСН під час зберігання

склад і технологію комбінованих м'ясопродуктів з грибними напівфабрикатами; визначено харчову та біологічну цінність, органолептичні, мікробіологічні показники, структурно-механічні та функціонально-технологічні властивості, показники безпеки розробленої продукції та їх зміни в процесі зберігання.

Методами математичного моделювання хімічного складу комбінованих м'ясопродуктів з використанням грибних напівфабрикатів оптимізовано їх рецептури. Розроблені рецептури забезпечують оптимальне комбінування м'ясної і рослинної сировини.

У процесі дослідження вивчена можливість заміни м'яса яловичини



Зразки: 1 – гелю альгінату кальцію; 2 – 1:4 ГПН: гелю альгінату кальцію; 3 – 1:9 ГПН: гелю альгінату кальцію; 4 – 1:14 ГПН: гелю альгінату кальцію

Рисунок 3 - Залежність відносної деформації гідратованих ГПН від напружки зсуву

При більш тривалому зберіганні ГСН погіршуються мікробіологічні та органолептичні властивості напівфабрикату.

У четвертому розділі «Вдосконалення технології комбінованих м'ясопродуктів із використанням напівфабрикатів із грибів глива звичайна» наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень, які обґрунтовують рецептурний

та курячої печінки на грибний напівфабрикат (ГПН та ГСН) у кількості від 5 до 20 % у технології паштетів та м'ясних січених кулінарних виробів. За контроль взято традиційні рецептури даних виробів («Паштет сонячний» – ТУ У 15.1-02070938.028 -2002 «Паштети м'ясні» та фарш м'ясний згідно з ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені»).

За загальною сенсорною оцінкою продуктів визначено раціональну кількість ГПН у складі паштетів і м'ясних січених кулінарних виробів – 10 %, а для ГСН – 20 %.

Дані хімічного складу розроблених модельних м'ясних січених кулінарних виробів свідчать, що за рахунок внесення ГПН спостерігається тенденція до збільшення масових часток білка на 4,6...12 % та зменшення жиру на 3,4 ...9,2 % внаслідок чого знижується енергетична цінність готових виробів. Необхідно зазначити, що збільшується частка вуглеводів на 10...28 % при цьому одночасно відбувається збагачення харчовими волокнами.

Додавання ГПН знижує відділення жиру та бульйону під час термічної обробки, що пояснюється здатністю харчових волокон ГПН набрякати і зв'язувати вологу, збільшуючи вихід продукту.

Оцінка вмісту мінералізованого залишку м'ясних січених кулінарних виробів з використанням ГПН показує, що вони мають вищий вміст кальцію (0,25...0,35 %), в той час як в контрольному зразку його виявили лише 0,13 %. Вміст фосфору складав 0,74...0,92 %, а в контролі – 0,60...0,62 %.

Аналіз впливу вмісту в рецептурах ГПН на технологічні показники показує (таблиця 3), що їх оптимальна кількість у складі м'ясних січених кулінарних виробів повинна бути на рівні 10 %, що позитивно корелює з органолептичними показниками.

Таблиця 3 - Характеристики технологічних показників м'ясних січених кулінарних виробів у залежності від вмісту ГПН

Показники	Контроль (фарш м'ясний)	Вміст ГПН гідратованого від загальної маси, %			
		I 5 %	II 10 %	III 15 %	IV 20 %
Биточки парові					
pH	6,35±0,15	6,4±0,15	6,35±0,15	6,4±0,15	6,4±0,15
V33 <sub>a</sub> , %	77,4±1,12	78,3±1,11	83,3±1,15	81,1±1,08	79,5±1,05
Котлети натуральні січені					
pH	6,5±0,15	6,4±0,15	6,4±0,15	6,5±0,15	6,5±0,15
V33 <sub>a</sub> , %	78,3±1,10	79,1±1,08	84,9±1,20	83,5±1,14	81,6±1,15

Збільшення частки грибних напівфабрикатів понад 10 % погіршує значення V33<sub>a</sub>. Внесення ГПН не впливає на pH модельних виробів.

Фізико-хімічні показники розроблених паштетів із різними умовами гідратації грибних напівфабрикатів до та після теплового оброблення представлені у таблицях 4 та 5.

Кількість загальної вологи в експериментальних зразках вища проти контролю на 0,5...5,45 % і підвищується зі збільшенням кількості заміненої м'ясної сировини ГСН.

Таблиця 4 - Фізико-хімічні показники паштетних мас до теплової обробки

Показники	Контроль (паштет «Сонячний»)	Вміст ГСН від загальної маси, %			
		I 15 %	II 20 %	III 15 %	IV 20 %
Вміст води, %	67,50±1,09	67,90±1,13	72,70±1,17	72,95±1,15	72,70±1,01
Вміст білка, %	13,68±0,34	13,88±0,33	15,14±0,35	11,47±0,26	13,00±0,27
Вміст жиру, %	16,80±0,25	16,0±0,38	9,70±0,22	13,00±0,30	11,70±0,25
Вміст вуглеводів, в т. ч. клітковина,	0,18±0,01 0,10±0,01	0,32±0,01 0,29±0,01	0,65±0,01 0,57±0,01	0,58±0,01 0,48±0,01	0,61±0,01 0,53±0,01
Вміст золи, %	1,8±0,02	1,9±0,04	1,8±0,03	2,0±0,05	2,0±0,05
Енергетична цінність, кДж	865,16	840,71	629,95	691,66	668,80
pH	6,1±0,15	6,2±0,15	6,2±0,15	6,1±0,15	6,1±0,15
VЗЗ <sub>a</sub> , %	68,9±0,99	75,6±1,12	70,5±1,02	72,5±1,07	73,2±1,14

Одночасно збільшується вміст вуглеводів (в т. ч. клітковини) у середньому в 2,5 рази. Додавання ГСН у паштетні вироби дозволяє у порівнянні з контролем підвищити VЗЗ<sub>a</sub> та відповідно – вихід готового продукту – на 5...8 %.

Незначна відмінність у складі основних нутрієнтів в експериментальних зразках пояснюється різницею хімічного складу печінки і грибного напівфабрикату. Внесення грибного напівфабрикату на рН виробів не впливає. Отримані результати свідчать, що після теплового оброблення хімічні та технологічні показники (таблиця 5) паштетних мас змінюються у порівнянні з паштетними масами до теплової обробки.

Таблиця 5 - Технологічні показники готових паштетних виробів

Показники	Контроль (паштет «Сонячний»)	Вміст ГСН від загальної маси, %			
		I 15 %	II 20 %	III 15 %	IV 20 %
pH	6,4±0,15	6,4±0,15	6,4±0,15	6,3±0,15	6,3±0,15
VЗЗ <sub>a</sub> , %	71,2±1,07	85,7±1,20	84,2±1,14	86,1±1,15	84,2±1,10

Відбувається тепла денатурація білкових речовин, вміст білка зменшується на 0,8...2,0 %. Спостерігається збільшення вмісту вуглеводів у 1,2...1,5 % у порівнянні з паштетними масами до теплової обробки. Значення pH збільшується на 0,2...0,3 одиниці, а VЗЗ<sub>a</sub> – на 13...15 % у паштетках за рахунок теплового оброблення, що вказує на їх якість та збалансованість за хімічним складом і є характерним для м'ясних продуктів.

Отримані результати підтверджують можливість ефективного використання грибного напівфабрикату у технології паштетних та фаршевих мас, при раціональному підборі рецептурних компонентів, враховуючи параметри технологічних режимів проведення теплового оброблення.

Досягнення необхідного співвідношення харчових речовин у продукті та отримання збалансованого амінокислотного складу білка потребує врахування не тільки хімічного, а й амінокислотою складу (таблиця 6).

Таблиця 6 - Вміст амінокислот білка модельних пащтетів у порівнянні з еталонним білком ФАО/ВООЗ

Показники	Ідеальний білок мг/1 г білка	СКОР, %				
		Контроль (пащтет «Сонячний»)	I 15 %	II 20 %	III 15 %	IV 20 %
Ізолейцин	40	106	101	116	104	103
Лейцин	70	118	114	129	123	117
Лізин	55	135	129	142	136	135
Треонін	40	111	103	112	116	109
Валін	50	101	99	115	101	104
Метіонін+Цистин	35	88	92	110	77	96
Фенілаланін+Тирозин	60	137	128	141	130	129
ЗАКС, %	-	0,57	0,53	0,65	0,57	0,57
КРАС, %	-	25,7	17,4	23,6	35,4	17,9
Біологічна цінність, %	-	74,3	82,6	76,4	64,6	82,1

Дані амінокислотного складу пащтетів вказують, що введення ГСН у рецептуру пащтетних виробів у межах 15...20 % зберігає біологічну цінність виробів, а у зразках I, II, IV – покращує її на 2...8 % у порівнянні з контролем.

Комбінування грибних напівфабрикатів із тваринною сировиною покращує загальну збалансованість незамінних амінокислот у готових продуктах та коригує амінокислотний СКОР та КРАС за лімітуючими амінокислотами, такими як метіонін, цистин. Визначено, що зразки I, II та IV мають КРАС нижче контролю, тобто є кращими за збалансованістю складу білка.

Корелятивна залежність між біологічною цінністю білків і їх амінокислотним складом можлива лише за умови достатньої швидкості перетравлення білків протеолітичними ферментами травного тракту.

Вплив введення рослинних та тваринних білоквмісних наповнювачів на здатність до протеолізу пащтетів та м'ясних січених кулінарних виробів під дією травних ферментів наведено на рис. 5 та 6.

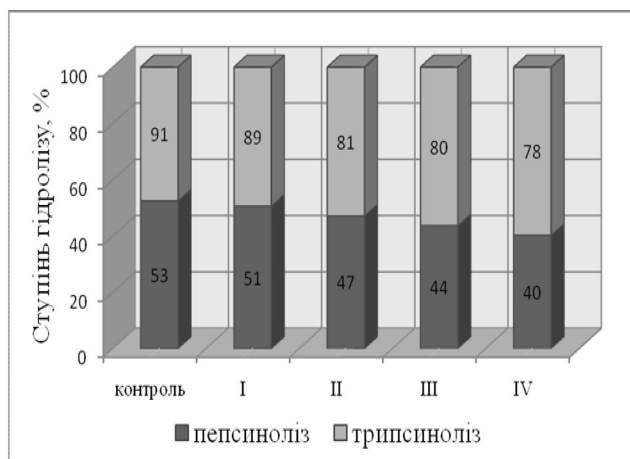


Рисунок 5 - Доступність білків пащтетів протеолізу у системі «in vitro»

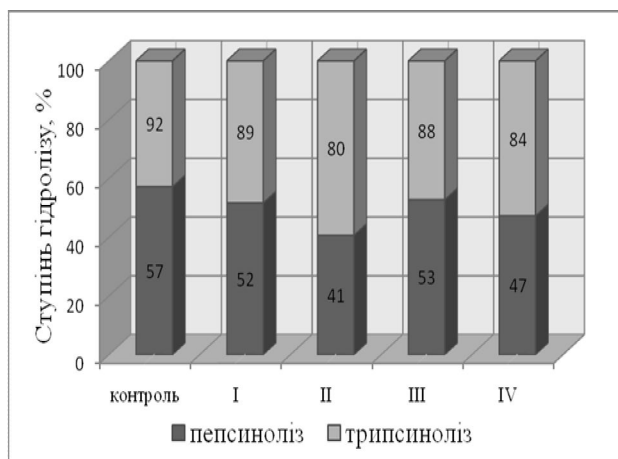


Рисунок 6 - Доступність білків м'ясних січених кулінарних виробів протеолізу у системі «in vitro»

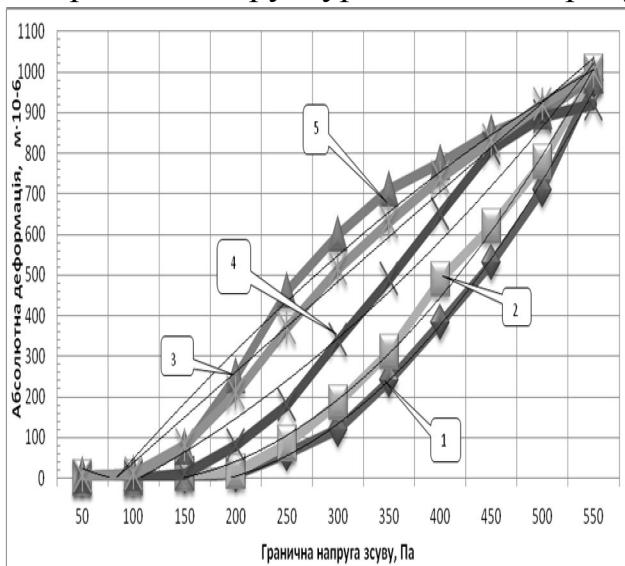
Зразки II та IV (рис. 5) з більшим вмістом рослинних наповнювачів мають гіршу здатність до ферментування в порівнянні з контрольним зразком у 1,3...1,6 рази. Рецептури, що містять жовток яйця (I, II), мають також у 1,1...1,22 рази нижчі значення здатності до перетравлення, ніж паштети з білком яйця (III, VI).

Інтенсивність перетравності білків «in vitro» м'ясних січених кулінарних виробів під дією ферментів зменшується із введенням до їх рецептури грибних напівфабрикатів у 1,01...1,2 рази порівняно з контролем (рис. 6). Проте, отримані значення здатності до перетравлення є характерними для повноцінних харчових продуктів.

З метою вивчення впливу ГСН на властивості готового продукту вивчено ФТВ паштетних мас до і після теплового оброблення. Отримані дані свідчать про поліпшення функціонально-технологічних показників (ВПЗ збільшується на 2,5...3,0 %; ЖПЗ – 8...10 %; ВУЗ – у 1,10...1,13 рази; ЖУЗ – у 1,7...2 рази) експериментальних паштетів порівняно з контролем та можливість використання ГСН у кількості до 20 % у рецептурах паштетів.

Аналогічні позитивні результати досягнуто у формуванні структурно-механічних показників паштетних фаршів із використанням ГСН.

Гранична напруга зсуву, величина абсолютної деформації та в'язкість (рис. 7 та 8) свідчать про збільшення пластичності паштетів і покращення структури готового продукту порівняно з контролем.



Зразок: 1 – контроль; 2 – Варіант I; 3 – Варіант II; 4 – Варіант III; 5 – Варіант IV;

Рисунок 7 - Залежність абсолютної деформації паштетів від напруги зсуву

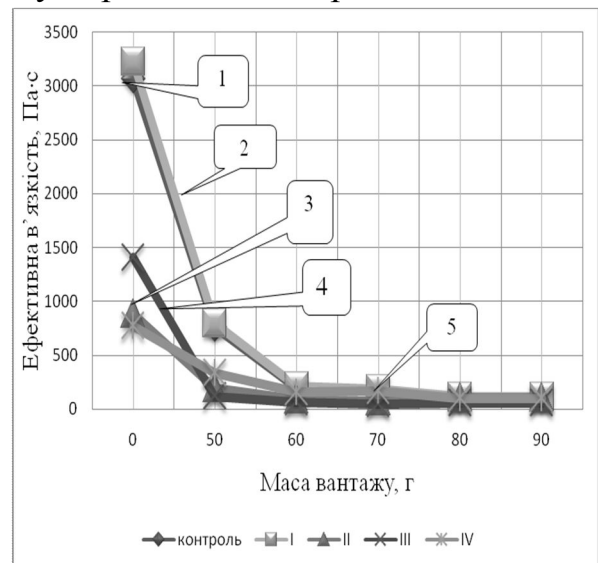


Рисунок 8 - Ефективна в'язкість паштетних виробів

Аналіз представлених даних свідчить, що паштетні вироби, виготовлені за удосконаленою схемою виробництва та розробленими рецептурами, мають структурно-механічні властивості, характерні для паштетів традиційного асортименту.

З метою визначення терміну зберігання паштетних виробів з додаванням грибного напівфабрикату проведено дослідження розвитку мікрофлори в процесі зберігання. Визначено показник МАФ<sub>анМ</sub>  $\leq 1 \cdot 10^3$  КУО/г контрольного і

дослідних зразків під час зберігання при температурі  $+4 \div +8^{\circ}\text{C}$ , що відповідає чинним вимогам до якості харчових продуктів.

Дані змін кислотного та перекисного чисел експериментальних зразків паштетів та м'ясних січених кулінарних виробів доводять, що в жировій фракції КМ під час зберігання відбуваються окислювальні процеси, інтенсивність яких не виходить за межі допустимих значень (кислотне число  $\leq 1,8$  мг КОН, перекисне число  $\leq 0,04$  %), а їх динаміка є характерною для даних груп продуктів у нормованих умовах зберігання.

Отримані дані свідчать про стабільну якість паштетних і м'ясних січених кулінарних виробів протягом 24 годин зберігання.

На підставі проведених досліджень встановлено, що розроблені комбіновані м'ясопродукти з грибним напівфабрикатом не потребують зміни режимів термооброблення і термінів зберігання порівняно з аналогами.

Очікувана економічна ефективність від впровадження розроблених технологій у виробництво складає 750 грн. на 1000 порцій паштетних виробів і 885 грн. на 1000 порцій м'ясних січених кулінарних виробів.

## ВИСНОВКИ

Результати теоретичних та практичних досліджень, виконаних у дисертаційній роботі, дозволили вдосконалити технологію грибного напівфабрикату з грибів гливи звичайної, обґрунтувати застосування двостадійного режиму конвективного сушіння, оптимізувати хімічний та амінокислотний склад готових м'ясопродуктів, залучити до їх виробництва дешеву білоквмісну сировину, замінити частину м'ясної сировини, знизити собівартість виробництва харчової продукції для підприємств ресторанного господарства та масового харчування.

1. Визначено та оптимізовано параметри двостадійного конвективного сушіння ( $60^{\circ}\text{C}$  під час першого і  $80^{\circ}\text{C}$  – другого періоду) для отримання грибного порошкоподібного напівфабрикату з грибів глива звичайна. Встановлено, що запропоновані режими забезпечують отримання продукту зі стабільними показниками харчової і біологічної цінності (БЦ 44...45 %, ЗАКС 0,50...0,55) та мікробіологічної безпеки (кількість МАФАНМ  $\leq 1,0 \pm 0,1 \cdot 10^5$ ). Ступінь перетравлення «in vitro» ГПН складає 70 %, що є характерним для повноцінних харчових продуктів.

2. Для утворення стабільної термостійкої структури грибного структурованого напівфабрикату обґрунтовано способи гідратації порошкоподібного напівфабрикату з використанням альгілату натрію та глюконату кальцію. Встановлено оптимальне співвідношення альгілату натрію та глюконату кальцію 7,5:0,35 при гідромодулі 1:12. Поєднання термостійкого гелю альгілату кальцію з ГПН у співвідношенні 1:9 забезпечує отримання напівфабрикатів із стабільними функціонально-технологічними та органолептичними показниками.

3. Встановлено залежності структурно-механічних властивостей ГСН від параметрів його приготування та визначено його оптимальні реологічні характеристики.

4. Розроблено нові рецептури комбінованих м'ясопродуктів з використанням грибного напівфабрикату. Визначено, що для отримання характерних органолептичних показників та покращення збалансованості білкового складу без зниження його засвоюваності, частка ГПН у рецептурах продуктів повинна складати до 10 %, а ГСН – 20 %.

5. Встановлено можливість підвищення ВЗЗа паштетних і фаршевих мас за рахунок додавання ГПН на 1,5...7 %, за рахунок ГСН - на 13...18 %.

6. Встановлено, що грибні напівфабрикати у кількості від 5 % до 20 % сприяють поліпшенню якості комбінованих м'ясопродуктів за показниками функціонально-технологічних та реологічних властивостей. Найкращий поліпшувальний ефект спостерігається у разі застосування до 15 % грибних напівфабрикатів.

7. Визначено, що при використанні грибних напівфабрикатів у комбінованих м'ясопродуктах мікробіологічні показники, перекисне та кислотне числа не виходять за межі змін, характерних для традиційних м'ясних продуктів при ідентичних термінах їх зберігання.

8. Розроблено нормативну документацію на виробництво грибного порошкоподібного напівфабрикату (ТУ У 15.8-01597997-002:2011 «Грибний порошкоподібний напівфабрикат з грибів глива звичайна») і паштетів (ТУ У 15.1-01597997-004:2011 «Паштети з використанням грибного напівфабрикату»).

9. Виробничі випробування розроблених технології виготовлення паштетів, фаршевих мас для м'ясних кулінарних виробів із використанням грибних напівфабрикатів проведено у закладах: готельно-ресторанному комплексі ТОВ «Vivat Провінція», кафе «Юність» ТОВ «ДЖІ ЕС ЕН Груп», кафе «Українські страви» Кобеляцького споживчого товариства та ресторані «Козачка». Розрахунковий економічний ефект при використанні в рецептурах ГПН і ГСН складає 750 грн. на 1000 порцій паштетних виробів і 885 грн. на 1000 порцій м'ясних січених кулінарних виробів.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### ***Основні статті в фахових наукових журналах і збірниках наукових праць:***

1. Наконечна Ю. Перспективи використання грибної сировини у виробництві м'ясопродуктів / Юлія Наконечна, Юлія Ястреба // Обладнання та технології харчових виробництв Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2008. – Вип. № 19. – С. 156–161.

*Особистий внесок: проведення огляду науково-технічних джерел літератури та систематизації літературних даних про використання грибної сировини при виробництві харчових продуктів, підготовка матеріалів до друку.*

2. Клименко М. М. Розробка технології виробництва низькокалорійного паштету з підвищеним вмістом БАР за рахунок комбінування грибної та м'ясної сировини / М. М. Клименко, Ю. Г. Наконечна, Ю. А. Ястреба // Наукові праці ОНАХТ. – 2008. – Вип. № 33. – С. 38–43.

*Особистий внесок: проведення досліджень хімічного складу паштетів з додаванням грибної сировини, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*



3. Пасічний В. Обґрунтування параметрів сушіння грибів під час виробництва порошкоподібного напівфабрикату / Василь Пасічний, Юлія Ястреба // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі Харк. держ. ун-т. харчування та торгівлі. – 2009. – Вип. № 2 (10). – С. 204–209.

*Особистий внесок: проведено дослідження впливу різних режимів сушіння грибів глива звичайна на мікробіологічні показники порошкоподібного напівфабрикату, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

4. Пасічний В. Визначення оптимальних умов приготування порошкоподібного напівфабрикату з грибів глива звичайна за мікробіологічними показниками / Василь Пасічний, Юлія Ястреба // Обладнання та технології харчових виробництв Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2010. – Вип. № 23. – С. 256-261.

*Особистий внесок: проведення досліджень щодо визначення оптимальних умов приготування порошкоподібного напівфабрикату з грибів глива звичайна, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

5. Ястреба Ю. Дослідження біологічної цінності порошкоподібного напівфабрикату з грибів глива звичайна/ Юлія Ястреба, Василь Пасічний // Науковий вісник Львівської державної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – 2010. – Том 12, № 2 (44), Частина 4. – С. 124-129.

*Особистий внесок: проведення досліджень амінокислотного складу порошкоподібного напівфабрикату отриманого з грибів глива звичайна різними способами сушіння, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

6. Пасічний В. Дослідження структурно-механічних властивостей гелів альгінатів для виробництва структурованих продуктів на основі грибної сировини / Василь Пасічний, Юлія Ястреба // Обладнання та технології харчових виробництв Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2010. – Вип. № 25. – С. 274-280.

*Особистий внесок: проведення досліджень структурно-механічних властивостей гелів альгінатів, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

7. Пасічний В. Дослідження біологічної цінності паштетних виробів з використанням грибних напівфабрикатів / Василь Пасічний, Юлія Ястреба // Обладнання та технології харчових виробництв Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2011. – Вип. № 26. – С. 429-434.

*Особистий внесок: проведення досліджень перетравності білків порошкоподібного напівфабрикату з грибів травними ферментами “in vitro”, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

8. Пасічний В. Дослідження термінів зберігання комбінованих м'ясопродуктів із грибним напівфабрикатом / Василь Пасічний, Юлія Ястреба // Обладнання та технології харчових виробництв Донец. нац. ун-т економіки і

торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2011. – Вип. № 27. – С. 135-140.

*Особистий внесок: проведення досліджень фізико-хімічних характеристик експериментальних зразків паштетів, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

**Патенти України на корисні моделі:**

9. Пат. 41147 Україна, МПК А23L3/40 Спосіб приготування порошкоподібного напівфабрикату з грибів глива звичайна (Pl. OSTREATUS) / Клименко М. М., Наконечна Ю. Г., Ястреба Ю. А.; заявник і патентовласник Полтав. універ. споживч. копер. України – № 200813211; заявл. 14.11.2008; опубл. 12.05.2009, Бюл. № 9, 2009.

*Особистий внесок: проведення патентного пошуку, складання опису, формули корисної моделі та заявки на патент України.*

10. Пат. 41403 Україна, МПК А23L1/31, А23L1/317 Спосіб виробництва вареної ковбаси / Клименко М. М., Наконечна Ю. Г., Ястреба Ю. А.; заявник і патентовласник Полтав. універ. споживч. копер. України – № 200813215; заявл. 14.11.2008; опубл. 25.05.2009, Бюл. № 10, 2009.

*Особистий внесок: проведення патентного пошуку, складання опису, формули корисної моделі та заявки на патент України.*

11. Пат. 53538 Україна, МПК А23L1/317 Спосіб виробництва м'ясних паштетів / Пасічний В. М., Ястреба Ю. А.; заявник і патентовласник Полтав. універ. споживч. копер. України – № 2010 04182; заявл. 12.04.2010; опубл. 11.10.2010, Бюл. № 19, 2010.

*Особистий внесок здобувача: проведення патентного пошуку, складання опису, формули корисної моделі та заявки на патент України.*

12. Пат. 53551 Україна, МПК А23L1/39 Композиція для виробництва соусів / Пасічний В. М., Ястреба Ю. А.; заявник і патентовласник Полтав. універ. споживч. копер. України – № 2010 04251; заявл. 12.04.2010; опубл. 11.10.2010, Бюл. № 19, 2010.

*Особистий внесок здобувача: проведення патентного пошуку, складання опису, формули корисної моделі та заявки на патент України.*

13. Пат. 55318 Україна, МПК А23L1/317 Спосіб виробництва паштету м'ясного з курячої печінки / Пасічний В. М., Жабіна О. В., Ястреба Ю. А., Вітковська Ю.О.; заявник і патентовласник НУХТ– № 2010 06762; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010.

*Особистий внесок: складання опису, формули корисної моделі патенту.*

14. Пат. 55319 Україна, МПК А23L1/317 Паштет м'ясний з грибним порошком/ Пасічний В. М., Ястреба Ю. А., Жабіна О. В., Бутовська Т.В.; заявник і патентовласник НУХТ– № 2010 06763; заявл. 01.06.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010.

*Особистий внесок: складання опису, формули корисної моделі патенту.*

**Матеріали та тези доповідей на наукових конференціях:**

15. Теоретическое обоснование технологии получения порошкообразного полуфабриката из грибов, выращенных в регулируемых условиях : материалы Международ. науч.–технич. конф. [«Инновационные технологии переработки сельскохозяйственного сырья в обеспечении качества жизни: наука, об-

разование и производство»], (Воронеж, 1-4 окт. 2008 г.) / Ю. Г. Наконечная, Ю. А. Ястреба // М-во образования и науки РФ, Воронеж. гос. технол. акад. – В. : Воронеж. гос. технол. акад., 2008. –123-127 с.

*Особистий внесок: проведення мікробіологічних досліджень грибного напівфабрикату, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

16. Удосконалення технології сушіння грибної сировини з використанням НВЧ в умовах вакууму : матеріали III Міжнарод. наук.–практ. конф. [«Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини»], (Донецьк, 12 – 13 березн. 2009 р.) / М. М. Клименко, Ю. А. Ястреба // М-во освіти і науки молоді та спорту України, ДонНУЕТ. – Д. : ДонНУЕТ, 2009. – 188-190 с.

*Особистий внесок: проведення фізико-хімічних досліджень грибною сировини, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

17. Оптимізація режиму сушіння грибів глива звичайна (Pl.OSTREATUS) : матеріали I Міжнарод. наук.–практ. конф. [«Прогресивні технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства»], (Полтава, 23 –24 квіт. 2009 р.) / Ю. А. Ястреба // М-во освіти і науки молоді та спорту України, Центральна спілка споживч. тов. України, ПУСКУ. – П. : ПУСКУ, 2009. –208-210 с.

*Особистий внесок: проведення досліджень впливу температури сушильного агенту на хімічний склад грибного напівфабрикату, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

18. Дослідження функціонально-технологічних показників порошкоподібного напівфабрикату з грибів глива звичайна : матеріали 76 НК молодих учених, аспірантів і студентів [«Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті»], (Київ, 12 – 13 квіт. 2010 р.) / В. М. Пасічний, Ю. А. Ястреба // М-во освіти і науки молоді та спорту України, НУХТ – К. : НУХТ, 2010. –86 с.

*Особистий внесок: проведення досліджень функціонально-технологічних показників порошкоподібного напівфабрикату, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

19. Возможность использования альгината натрия при производстве структурированных продуктов : материалы XI Междунар. конф. молодых ученых [«Пищевые технологии и биотехнологии» ], (Казань, 13 –16 апр. 2010 г.) / В. Н. Пасичный, Ю. А. Ястреба // М-во образования и науки РФ, КГТУ – К. : КГТУ, 2010. –156 с.

*Особистий внесок: проведення досліджень структурно-механічних показників гелів альгінатів, обробка, обґрунтування та узагальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

20. Характеристики гідратованого грибного порошкоподібного напівфабрикату : матеріали Міжнародної наук.–практ. конф. [«Новітні технології, обладнання, безпека та якість харчових продуктів: сьогодення та перспективи»], (Київ, 27 –28 верес. 2010 р.) / Ю. А. Ястреба, В. М Пасічний // М-во освіти і науки молоді та спорту України, НУХТ. – К. : НУХТ, 2010. –23 с.

*Особистий внесок: проведення функціонально-технологічних досліджень*

*грибного порошкоподібного напівфабрикату, обробка, обґрунтування та узгальнення отриманих результатів, підготовка матеріалів до друку.*

### **АНОТАЦІЯ**

**Ястреба Ю. А. Вдосконалення технології грибного напівфабрикату і комбінованих м'ясних продуктів з його використанням. – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія харчової продукції. – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Київ, 2012.

Дисертаційна робота присвячена питанням наукового обґрунтування та вдосконалення технології грибного напівфабрикату та комбінованих м'ясопродуктів, до складу яких він входить. На основі вивчення складу грибів глива звичайна, розроблена технологія виробництва грибного порошкоподібного та структурованого напівфабрикатів, яка дозволяє отримати безпечні харчові продукти для закладів ресторанного господарства та інших підприємств масового харчування.

Теоретично обґрунтована та експериментально підтверджена технологія комбінованих м'ясопродуктів з використанням грибних напівфабрикатів. Комплексно досліджено їх вплив на фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, мікробіологічні характеристики паштетних та фаршевих мас для кулінарних м'ясних виробів. Досліджено хімічний склад, біологічну цінність, мікробіологічні та органолептичні показники розробленої продукції, обґрунтовано умови та терміни зберігання.

Розраховано економічну ефективність від впровадження результатів досліджень у закладах ресторанного господарства.

**Ключові слова:** гриби глива звичайна, грибний порошкоподібний напівфабрикат, грибний структурований напівфабрикат, комбіновані м'ясопродукти, конвективне сушіння, безпечність продукту.

### **АННОТАЦИЯ**

**Ястреба Ю. А. Усовершенствование технологии грибного полуфабриката и комбинированных мясных продуктов с его использованием. – На правах рукописи.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология пищевой продукции. – Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, Киев, 2012.

Диссертационная работа посвящена вопросам научного обоснования и совершенствования технологии производства грибного полуфабриката и комбинированных мясопродуктов, в состав которых он входит. На основе изучения состава грибов вешенка обыкновенная разработана технология производства грибного порошкообразного и структурированного полуфабрикатов, которая позволяет получить безопасные пищевые продукты для за-

ведений ресторанного хозяйства и других предприятий массового питания.

Аналитическими и практическими исследованиями подтверждена целесообразность создания комбинированных продуктов питания с использованием грибного сырья как источника растительных белков и нутриентов. Показано, что использование белоксодержащего грибного сырья при производстве мясных продуктов позволит: нормализовать химический и аминокислотный состав, компенсировать отклонения в функционально-технологических свойствах сырья и имеет ресурсосберегающее направление.

Усовершенствована технология грибного полуфабриката путем обоснования и оптимизации режимов конвективной сушки в две стадии.

Установлено, что предлагаемые режимы сушки обеспечивают получение продукта со стабильными показателями пищевой, биологической ценности и микробиологической безопасности. Степень переваривания «*in vitro*» грибного порошкообразного полуфабриката характерная для полноценных пищевых продуктов.

Обоснована целесообразность использования альгината натрия и глюконата кальция при получении структурированных полуфабрикатов из грибов вешенка обыкновенная.

Обоснованы параметры получения грибного структурированного полуфабриката за счет гидратации грибного порошкообразного полуфабриката в композиции с альгинатом натрия и глюконатом кальция. Для получения стабильной термостойкой структуры геля установлены оптимальные концентрации альгината натрия и глюконата кальция 7,5:0,35 при гидромодуле 1:12.

Исследованы закономерности влияния концентраций альгината натрия и глюконата кальция на изменение структурно-механических, функционально-технологических и органолептических свойств грибного структурированного полуфабриката. Научно обоснованы условия и сроки хранения грибных полуфабрикатов.

Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена технология комбинированных мясопродуктов с использованием грибных полуфабрикатов.

Разработаны новые рецептуры комбинированных мясопродуктов с использованием грибного полуфабриката. Обусловлено, что для получения характерных органолептических показателей и улучшения сбалансированности белкового состава, часть грибного порошкообразного полуфабриката в рецептурах продуктов должна составлять до 10 %, а грибного структурированного полуфабриката – 20 %.

Установлена возможность повышения ВЗЗ<sub>а</sub> фаршей и паштетов с различным типом теплового нагрева от 1,5 до 7 % за счет добавления грибного порошкообразного полуфабриката и на 13 ... 18 % – за счет грибного структурированного полуфабриката.

Комплексно исследовано их влияние на физико-химические, функционально-технологические, структурно-механические, микробиологические характеристики паштетных изделий и фаршевых мас. Исследованы химический состав, биологическая ценность, микробиологические и органолептические показатели разработанной продукции, обоснованы условия

и сроки хранения.

Определено, что при использовании грибного порошкообразного полуфабриката в комбинированных мясопродуктах изменения микробиологических показателей, перекисного и кислотного чисел не выходят за пределы изменений, характерных для традиционных мясных продуктов при одинаковых сроках их хранения.

Полученные результаты подтверждают возможность эффективного использования грибного полуфабриката в технологии паштетных и фаршевых кулинарных изделий при рациональном подборе рецептурных компонентов, учитывая интенсивность технологических режимов проведения тепловой обработки.

Разработана нормативная документация на производство грибного порошкообразного полуфабриката и паштетных изделий с его использованием.

Расчитана экономическая эффективность от внедрения результатов исследований на предприятиях ресторанного хозяйства.

**Ключевые слова:** грибы вешенка обыкновенная, грибной порошкообразный полуфабрикат, грибной структурированный полуфабрикат, комбинированные мясопродукты, конвективная сушка, безопасность продукта.

#### ANNOTATION

**Yastreba Y.A. Improvement of the Technology of Combined Meat Products Using Intermediate Product from Mushroom.– Manuscript.**

Dissertation to receive a scientific degree of Candidate of Technical sciences in specialty 05.18.16- Technology of Food Products.- National University of Food Technologies Ministry of Education and Science, Youth and Sport of Ukraine, Kyiv, 2012.

The issues of dissertation are devoted to the scientific grounds and development of technology of phytogetic additives and combined meat products that contain these additives. On basis of the research of *Pleurotus Ostreatus* mushrooms, it has been worked out the technology of powder-like intermediate product from mushrooms and structured intermediate product from mushrooms that makes possible to get safe food products.

Theoretically based and experimentally verified technology combined with the use of meat intermediate product from mushroom. The influence of their on physical-chemical, functional-technological, structural-mechanical, microbiological characteristics of pate has been investigated.

Chemical composition, biological values, microbiological and organoleptic indexes of the developed products, are investigated based conditions and terms of their storage.

The cost-effectiveness of introduction of the research results into meat plants was fined.

**Key words:** *Pleurotus Ostreatus* mushrooms, powder-like intermediate product from mushrooms, structured intermediate product from mushrooms, combined meat products, convective drying, product safety.