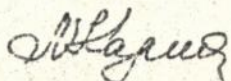


ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

На правах рукопису



Карпенко Людмила Костянтинівна

**ПРОЦЕСИ ОДЕРЖАННЯ ПЛІДООВОЧЕВИХ МАС  
ІЗ ЗАДАНИМИ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИМИ  
ВЛАСТИВОСТЯМИ**

Спеціальність 05.18.12 - процеси і апарати  
харчових виробництв

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

Харків - 1996

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00740427 (O)

**ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ  
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ**

На правах рукопису

*Людмила Карпенко*

**Карпенко Людмила Костянтинівна**

**ПРОЦЕСИ ОДЕРЖАННЯ ПЛІДООВОЧЕВИХ МАС  
ІЗ ЗАДАНИМИ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИМИ  
ВЛАСТИВОСТЯМИ**

**Спеціальність 05.18.12 - процеси і апарати  
харчових виробництв**

**АВТОРЕФЕРАТ**  
**дисертації на здобуття наукового ступеня**  
**кандидата технічних наук**

**Харків - 1996**

АВ 34.300

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Харківській державній академії технології та організації харчування.

Наукові керівники - кандидат технічних наук, професор  
ЧЕРЕВКО Олександр Іванович  
кандидат технічних наук, доцент  
МАЛЮК Людмила Петрівна

Офіційні опоненти - доктор хімічних наук, професор  
ТОРЯНИК Олександр Іванович  
кандидат технічних наук, професор  
ШЕЛЯКОВ Олег Перфирович

Ведуча організація - Донецький комерційний інститут

Захист відбудеться 19 квітня 1996 р., о 14 год. на засіданні спеціалізованої вченої ради К 02.34.02 Харківської державної академії технології та організації харчування за адресою: 310051, м.Харків, вул.Клочківська, 33<sup>а</sup>.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Харківської державної академії технології та організації харчування.

Автореферат розісланий 19 березня 1996 р.

Вчений секретар спеціалізованої вченої ради, канд.техн.наук, доцент

Михайлов В.М.

ЛНБ ім. В. Стефаніка  
АН України

Актуальність. Овочі та плоди займають важливе місце у раціональному харчуванні у зв'язку з їх високою харчовою та біологічною цінністю. Вони споживаються людиною як у свіжому виді, так і у виді різних овочевих та плодових страв. У процесах виробництва цих страв використовують фарші та соуси з різних овочів та плодів. Незважаючи на різноманітність пропонуваніх процесів виробництва фаршів та соусів із рослинної сировини, усі вони мають серйозні недоліки. До їх числа відносяться те, що консистенція готових фаршів та соусів не завжди адекватна технологічним вимогам та споживчим потребам. Крім цього, мають місце значні втрати цінних поживних речовин вихідної сировини у процесі її переробки. В зв'язку з цим, удосконалення процесів виробництва плодосовочевих фаршів та соусів з орієнтацією на досягнення заданої консистенції готових виробів та високої харчової цінності є актуальною задачею та має важливе народногосподарське значення.

Мета і завдання досліджень. Основною метою є розробка процесів одержання багатоконпонентних плодосовочевих мас із заданими структурно-механічними властивостями та високою якістю.

Для досягнення цієї мети були сформульовані та вирішені окремі завдання:

- вивести об'єктивні показники структурно-механічних властивостей для оцінки якості фаршів та соусів із плодосовочевої сировини;
- дослідити вплив природи та концентрації домішок на об'єктивні показники консистенції овочевих та плодових мас;
- дослідити вплив добавок на стан зологи в овочевих та плодових масах;
- встановити раціональні сполучення та концентрації добавок різної природи, які забезпечують задану консистенцію та високу

якість виробів;

- розробити способи попередньої підготовки сировини для одержання плодоовочевих мас;

- розробити схеми процесів виробництва фаршевого напівфабрикату з кабачків та соусів із солодкого перцю та порічки;

- встановити комплексний показник консистенції розроблених соусів та фаршу;

- розробити та затвердити нормативну документацію /ТУ та ТІ/ на нові вироби;

- провести комплекс робіт по впровадженню результатів досліджень у практику.

Наукова новизна роботи полягає в:

- одержанні наукових даних про вплив введення у вихідну рослину сировину тонкодисперсних добавок різної природи на структурно-механічні властивості овочевих та плодкових мас та встановленні фізико-хімічного механізму цього впливу;

- встановленні інтервалів концентрації добавок різної природи, які забезпечують досягнення заданої консистенції готових соусів та фаршу;

- пропонуванні та науковому обґрунтуванні способів збереження біологічно-активних речовин /ВАР/ та зменшення нітратів у вихідній сировині, які забезпечують одержання плодоовочевих мас підвищеної харчової цінності;

- розробці схем процесів виробництва фаршу та соусів із заданою консистенцією та підвищеною харчовою цінністю та встановленні критерію вибору та проектування відповідного виробничого обладнання на основі комплексного показника консистенції.

Новизну технічних рішень підтверджено позитивними рішеннями ВНЦДІНЕ про видачу патентів на способи виробництва напівфабри-

кату з кабачків /заявка №93047167/ та солодкого перцю /заявка №93047168/.

Практична цінність полягає в:

- розробці процесів виробництва нових соусів та напівфабрикату високої якості з плодоовочевої сировини;
- розробці та затвердженні нормативної документації /ТУ та ТП/ на напівфабрикат багетофункціонального призначення з кабачків та соусів із солодкого перцю та порічки;
- розробці принципової схеми лінії по виробництву напівфабрикату з кабачків та соусів із солодкого перцю та порічки;
- розробці страв та кулінарних виробів на основі нових продуктів.

Соціальний ефект результатів роботи полягає в зглажуванні сезонності споживання плодів та овочів, підвищенні харчового потенціалу та споживчої цінності плодоовочевої сировини, розширенні асортименту страв та кулінарних виробів для масового харчування, покращенні умов праці на підприємствах харчування.

На захист вноситься:

- результати розробки та наукового обґрунтування процесів виробництва овочевих та плодкових мас на основі застосування сучасних методів інженерної реології;
- фізико-хімічний механізм впливу тонкодисперсних добавок на структурно-механічні властивості плодоовочевих мас;
- способи збереження БАР та зменшення нітратів у вихідній рослинній сировині;
- комплексний показник консистенції овочевих та плодкових мас, який є базовим для підбору та прескування машин та апаратів, у яких реалізуються розроблені процеси.

Апробація роботи. Результати роботи обговорювалися та одержали схвалення на науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу Харківської державної академії технології та організації харчування /1992...1996р.р./; на міжнародній конференції "Перспективи розвитку масового питаня и торговли в условиях перехода к рыночной экономике" /Харків, 1994р./; на науково-практичній міжреспубліканській конференції "Проблеми детского питания в условиях формирования рыночных отношений" /Єкатеринбург, 1994р./; на XII міжнародному семінарі з міжмолекулярної взаємодії та конформації молекул на базі Інституту монокристалів НАН України /Харків, 1994р./; на міжнародній науково-практичній конференції "Развитие массового питания, гостиничного хозяйства и туризма в условиях рыночных отношений" /Київ, 1994р./; на міжнародній науково-практичній конференції "Потребительская кооперация в переходный период. Проблемы и перспективы" /Полтава, 1995р./; на виставці "Іноземні інвестиції в економіку України" /Київ, 1993р./, на республіканській промисловій виставці-ярмарку "Продукты питания, их переработка и упаковка" /Харків, 1996р./; на багаточисленних дегустаціях спеціалістами масового харчування та харчової промисловості.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 12 робіт.

Обсяг та структура дисертації. Дисертаційна робота складається з вступу, 5 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Дисертація викладена на 169 сторінках, містить 25 таблиць, 37 рисунків, 11 додатків. Список літератури має 196 джерел, у тому числі 11 іноземних.

## ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, її наукове та практичне значення.

У першому розділі "Аналіз існуючих процесів переробки овочів

та плодів у продукти з заданими властивостями" розглянуто особливості процесів одержання багатокomпонентних харчових продуктів із овочів та плодів, значення структурно-механічних властивостей у формуванні якості овочевих та плодovих м'яс; подано аналіз методів визначення структурно-механічних властивостей та стану вологи у харчових масах.

На основі аналізу літературних джерел та патентної документації визначені мета та задачі дослідження.

У другому розділі, "Об'єкти та методи досліджень" надано коротку характеристику об'єктам та методам дослідження. Як об'єкти дослідження були використані кабачки, солодкий перець, порічка, а також модельні зразки фаршу та соусів на їх основі з використанням добавок різної природи та розроблені вироби.

Реологічні дослідження проводили на віскозиметрі "Реотест-2" та пенетрометрі ПМДП. Для покращення відтворення показників ступеню penetрації /СП/ та об'єктивності розроблено пристрій для підгнічування експериментальних зразків у вимірвальній емкості.

Стан вологи визначали калориметричним, тензіметричним, дилатометричним, ЯМР методами. Деякі методи були модифіковані з урахуванням специфіки досліджуваних об'єктів. Визначення решти фізико-хімічних показників проводили загальновідомими методами.

Розроблені комп'ютерні програми обробки експериментальних даних, що дозволяють виявити загальні тенденції і закономірності зміни властивостей плодovовочевих м'яс у залежності від різних факторів і визначити основні умови створення схем процесів виробництва плодovовочевих м'яс із заданими структурно-механічними показниками.

У третьому розділі, Дослідження багатокomпонентних плодovовочевих м'яс" викладені результати дослідження впливу добавок на структурно-механічні показники плодovовочевих м'яс, на форми та міцність

зв'язку вологи в цих масах. Одержані зсувні характеристики модельних зразків фарші на основі кабачків та модельних зразків соусів на основі солодкого перцю та порічки залежно від природи та концентрації добавок. На рис. 1 показано типові криві течії та криві ефективної в'язкості. Аналіз одержаних результатів дозволяє відмітити такі загальні закономірності.

Реологічні криві для мас на основі кабачків мають вид, характерний для твердоподібних продуктів /граничне напружен'я зсуву ГНЗ відмінно від 0/; криві для зразків на основі солодкого перцю та порічки характерні для рідиноподібних продуктів /ГНЗ у межах похибки вимірів дорівнює нулю/. Це пояснюється суттєвою різницею структури відповідних зразків: при підготовці сировини для фаршевих мас вихідні овочі /кабачки/ подрібнювали до шматочків /розміром близько 5 мм/, які створюють основу структури коагуляційного типу з порівняно міцним просторовим каркасом. При підготовці мас для соусів вихідну сировину /плідд. чи овочі/ протирали /можлива і додаткова обробка/, що у кінцевому рахунку приводить до створення більш тонкодисперсної та менш міцної структури /структурної рідини/.

При введенні добавок реологічні криві, в цілому, зберігають свою форму і зазнають головним чином зсув у сторону більших  $\Theta$ . Для твердоподібних мас це супроводжується і відповідним збільшенням ГНЗ / $\Theta_0$ /. Із зростанням концентрації добавок вказане зміщення також зростає. Крім цього, величина зміщення істотно залежить і від природи добавки: у модельних зразках фарші добавки тваринного походження викликають, як правило, більше зміщення реологічних кривих, ніж добавки рослинного походження, у той час як у зразках соусів вплив добавок вказаного типу є, взагалі, порівняним. Ці відмінні також обумовлені відзначеним вище різним характером структури, яко

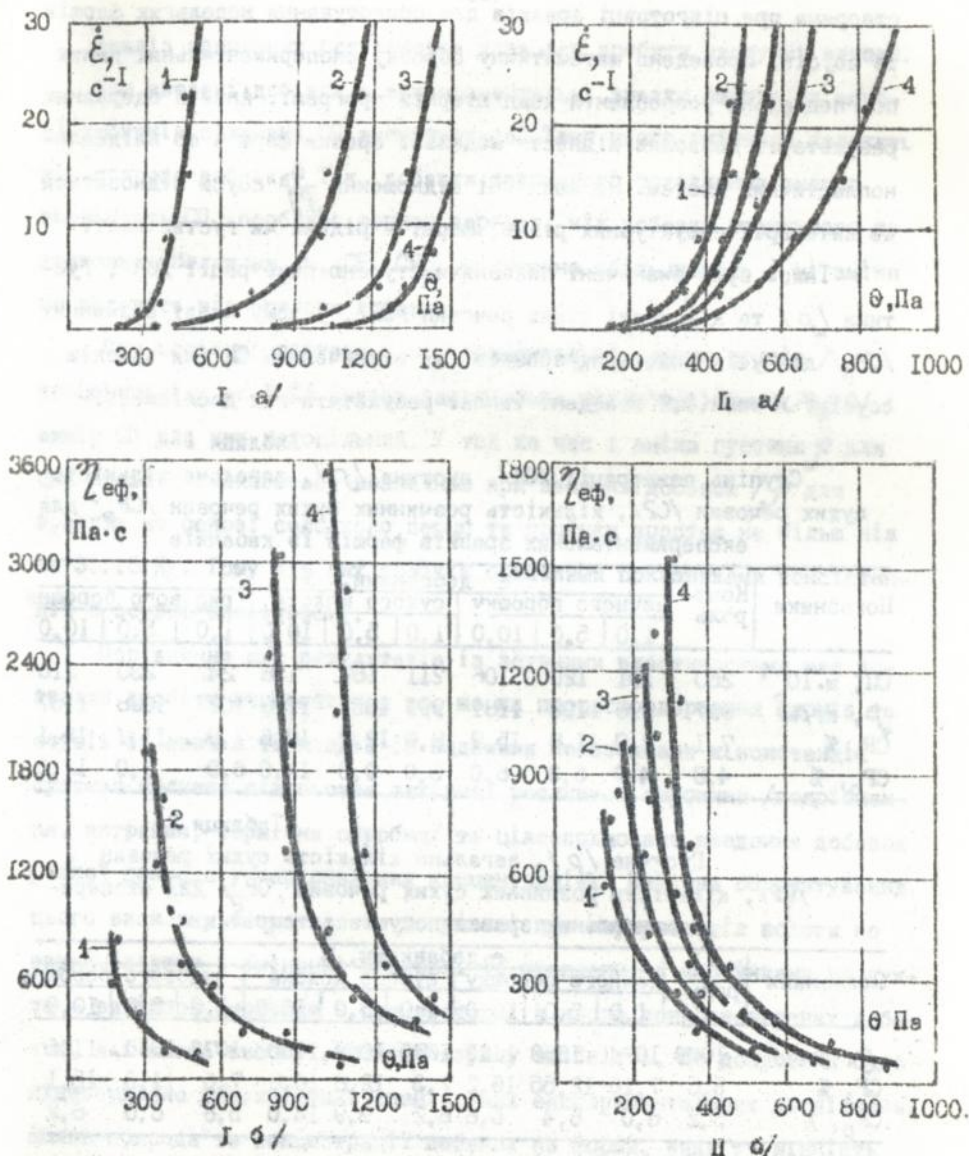


Рис. I. Зсувні властивості модельних фаршів із кабачків з додаванням молочного порошку (I) та рисового борошна (II) а/ Криві течії; б/ Криві ефективної в'язкості.  
 Кількість добавки: 1 - 0% / контроль/; 2 - 1% ; 3 - 5% ; 4 - 10% .

створена при підготовці зразків для приготування модельних фаршів та соусів. Проведено математичну обробку експериментальних даних по спеціально розробленій комп'ютерній програмі. Аналіз одержаних результатів дозволяє віднести модельні зразки фаршів до неідеально-пластичних систем. По величині відношення  $\frac{\rho}{\rho_0}$  соуси відносяться до категорії структурних рідин, фарші - рідких чи густих паст.

Також були визначені показники ступеню penetрації / $\Delta l$ /, густини / $\rho$ / та кількості сухих речовин / $CP$ /, у тому числі розчинних / $CP_p$ / для усіх модельних зразків /за виключенням  $\Delta l$  для зразків соусів/. У табл.1,2 наведені типові результати цих досліджень.

Таблиця 1

Ступінь penetрації / $\Delta l$ /, густина / $\rho$ /, загальна кількість сухих речовин / $CP$ /, кількість розчинних сухих речовин / $CP_p$ / для експериментальних зразків фаршів із кабачків

Показники	Контр-роль	с добавками, %								
		ячного порошку			сухого молока			рисового борошна		
		1,0	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0
$\Delta l$ , м. $10^{-4}$	260	191	120	106	211	167	158	247	230	216
$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	997	998	1100	1181	999	1057	1196	1027	1096	1157
$CP$ , %	7,1	7,9	11,8	15,9	8,0	12,2	16,6	7,9	11,1	15,1
$CP_p$ , %	4,8	4,9	5,3	6,0	5,0	9,0	14,0	6,0	8,0	12,0

Таблиця 2

Густина / $\rho$ /, загальна кількість сухих речовин / $CP$ /, кількість розчинних сухих речовин / $CP_p$ / для експериментальних зразків соусів із порічки

Показники	Контр-роль	с добавками, %								
		ячного порошку			сухого молока			рисового борошна		
		1,0	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0
$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	1069	1074	1060	1123	1070	1089	1105	1073	1080	1125
$CP$ , %	5,8	7,16	12,55	16,2	7,3	12,8	16,8	7,6	11,0	15,1
$CP_p$ , %	5,2	6,0	6,4	6,8	6,2	9,9	14,0	5,6	6,0	6,2

Аналіз одержаних результатів дозволяє зробити наступні висновки.

При введенні добавок в експериментальні зразки фаршів на основі кабачків величина  $СП$  зменшується. Темп цього змінення залежить від природи добавки. Так, добавки тваринного походження значно зменшують  $СП$ , особливо ячний порошок, ніж добавки рослинного походження. Величини  $\rho$ ,  $СР$ ,  $СР_p$  монотонно збільшуються, і ці зміни не залежать від природи добавки.

При введенні добавок в експериментальні зразки соусів / у концентраціях до 10% / зразки залишаються рідкоподібними /  $\theta \approx 0$  / і вимір  $СП$  для них недоцільний. У той же час і зміна густини  $\rho$  для цих зразків збільшується незначно при введенні добавок /  $\rho$  для зразків на основі солодкого перцю та порічки зростає не більш ніж на 3...5 %/. Тому для цих зразків основними показниками консистенції є зсувні властивості.

Порівняння цих результатів із зсувними властивостями має дозволяти зробити висновок про те, що на процеси одержання фаршів та соусів із овочів та плодів із заданими показниками консистенції суттєво впливає підготовка вихідної рослинної сировини / подрібнення, витримка, термічна обробка / та цілеспрямоване введення добавок різної природи у раціональних концентраціях. Наукове обґрунтування цього висновку базується на допущенні про перерозподіл вологи по видам зв'язку і змінненні міцності її зчеплення з частинками продукту - вихідної сировини - при введенні в нього тонкодисперсних добавок, які мають високу вологозв'язуючу здібність. Це допущення було підтверджено результатами спеціальних експериментальних досліджень. Вплив природи та концентрації добавок на форми, види та міцність зв'язку вологи в плодово-овочевих масах проводили кількома сучасними методами, взаємно доповнюваними один одного.

У табл. 3 наведені результати досліджень стану вологи в експе-

риментальних зразків калориметричним методом.

Таблиця 3

Кількість волог і різних видів зв'язку у модельних зразках плодовоовочевих м'яс, %  
а/ із кабачків

Вид зв'язку вологи	Конт- роль	с добавками, %								
		ячного посівку			сухого молка			рисового борошна		
		1,0	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0
$W_{\Gamma}$	87,1	86,4	80,2	78,6	87,1	87,0	81,0	87,5	85,0	83,0
$W_{\kappa}$	74,5	73,4	61,8	58,1	74,5	74,7	62,7	75,6	71,7	67,0
$W_{\alpha}$	12,6	13,0	18,3	20,5	12,5	12,3	18,3	11,8	14,0	16,0
$W_{\Pi}$	12,3	12,4	17,2	19,0	12,0	11,4	17,2	11,6	12,7	14,4
$W_{\text{м}}$	0,3	0,6	1,1	1,5	0,5	0,9	1,1	0,5	1,3	1,6

б/ із солодкого перцю

Вид зв'язку вологи	Конт- роль	с добавками, %					
		ячного порошку			кукурудзяного борошна		
		1,0	5,0	10,0	1,0	5,0	10,0
$W_{\Gamma}$	90,2	90,8	85,0	79,5	84,8	82,5	79,1
$W_{\kappa}$	81,0	81,5	70,6	61,9	71,1	68,6	62,6
$W_{\alpha}$	9,2	9,3	14,3	17,6	13,7	13,9	16,5
$W_{\Pi}$	8,5	8,6	13,5	14,6	12,9	12,7	13,9
$W_{\text{м}}$	0,7	0,7	0,8	3,0	0,8	1,2	2,6

$W_{\Gamma}$  - гігроскопічність продукту,  $W_{\kappa}$  - кількість об'ємної вологи в мікрокапілярах,  $W_{\alpha}$  - кількість адсорбційно зв'язаної вологи, в тому числі в моно-  $W_{\text{м}}$  і полімолекулярних  $W_{\Pi}$  шарх.

По одержаним даним були виявлені слідуєчи закономірності.

Введення домішок у вихідну сировину в більшості випадків викликає певний перерозподіл вологи у продукті по видам зв'язку - збільшення кількості адсорбційно зв'язаної вологи за рахунок об'ємної вологи мікрокапілярів, а також деяке зниження гігроскопічності продукту внаслідок збільшення кількості осмотично зв'язаної вологи /вологи набухання/. Вказаний перерозподіл більший при введенні добавок тваринного походження, чим при введенні рослинних добавок /остатні визивають, в основному, збільшення кіль-

кості вологи набухання/. Крім цього, цей перерозподіл виникає тільки при достатньо великих концентраціях доб-вок. Вказаний перерозподіл вологи веде до збільшення міцності зв'язку вологи з матеріалом і тим самим к міцності консистенції пласдосвочевих мас, що було підтверджено дослідженнями, які проводились тензиметричним методом. Були одержані ізотерми сорбції-десорбції вологи для експериментальних зразків. На ізотермах чітко видно області капілярно-конденсаційного і хемосорбційного гістерезисів, довжина яких закономірно змінюється при введенні добавок різної природи. На основі одержаних ізотерм сорбції-десорбції по спеціально розробленій

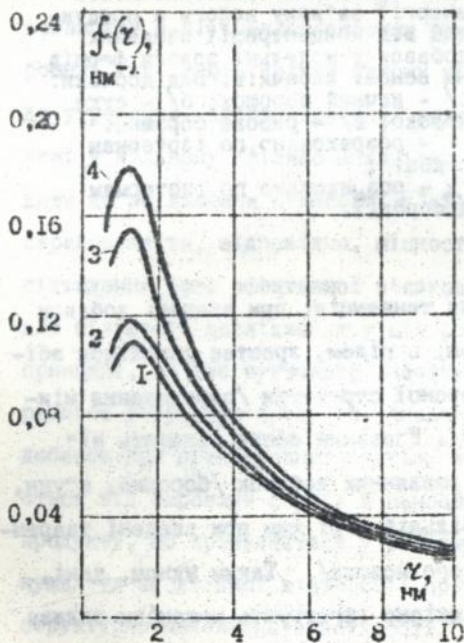


Рис.2. Функція розподілу мікрокапілярів по радіусах у модельних зразках фаршів із кебабків з добавкою рисового борошна. Кількість добавки: 1 - 0%/контроль; 2 - 1%; 3 - 5%; 4 - 10%.

трації введених добавок. На рис. 3 зведено приклад розрахованої залежності.

комп'ютерній програмі були розраховані функції розподілу мікрокапілярів по радіусах  $f(r)$ . Типові криві  $f(r)$  наведені на рис. 2. На всіх кривих чітко просліджується закономірність - тенденція до збільшення відносного об'єму мікрокапілярів з радіусами менше 1,5 ..1,7 нм, які заповнені вологою, від якої відп'являє масло- та полімолекулярної адсорбції. Ця зміна обумовлена введенням у вихідну сировину тонкодисперсних домішок.

Також були розраховані залежності енергії зв'язку вологи  $Q$  з продуктом від концен-

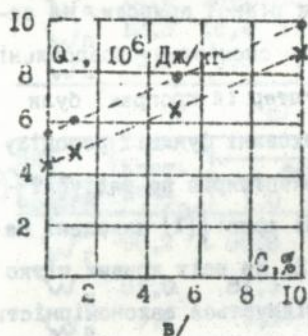
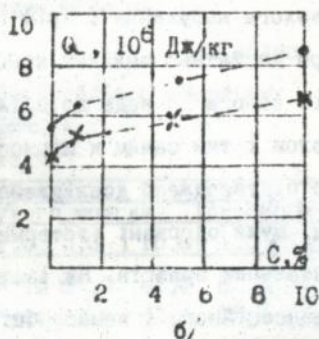
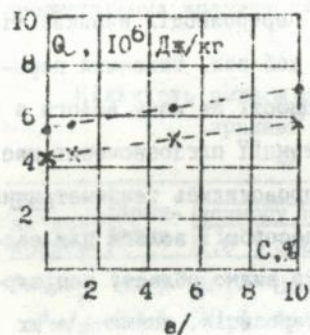


Рис.3. Розрахована залежність енергії зв'язку води з продуктом від концентрації введених добавок у модельні зразки фершів на основі кабачків. Вид добавки: а/ - яєчний порошок; б/ - сухе молоко; в/ - рисове борошно: ● - розраховано по ізотермам сорбції; X - розраховано по ізотермам десорбції.

Просліджується чітко виражена тенденція: при введенні добавок енергії зв'язку води з продуктом, в цілому, зростає внаслідок збільшення питомої поверхні її дисперсної структури /переваження мікрокапілярів з  $\gamma=1,5$  нм та менше/. Вказаний ефект залежить від природи добавок; так при введенні рослинних добавок /борошна, крупи, крохмалю/ величина  $G$  зростає в більшій мірі, чим при введенні тваринних добавок /яєчного порошку, сухого молока/. Таким чином, дані, одержані тензочелюстичним методом, якісно ілюструють механізм впливу домішок на властивості вихідної плодовоовочевої сировини, який полягає у переводі значної частки води продукту з вільної /з більшою рухомістю молекул, яка характерна для об'ємної води мікрокапілярів/ у зв'язаний /з малою рухомістю молекул, яка характерна для адсорбційної води/ стан. Кількісна міра цього ефекту може бути оцінена /крім калориметричного методу/ методом ядерного магнітного резонансу /ЯМР/ та dilatометричним методом. Ці методи дозволяють оці-

нити співвідношення між кількістю вільної та зв'язаної вологи в продуктах. В цілому результати досліджень, які проведені методом ЯМР та дилатометричним методом, виявляють кореляцію з даними, одержаними при застосуванні інших методів, що їх описано вище.

Приведені результати досліджень розкривають механізм впливу добавок на показники структурно-механічних властивостей фаршів та соусів із овочів та плодів. Відомо, що багаті фарші мають внутрішню структуру коагуляційного типу, яка утворена силами зчеплення між частинками продукту через тонкі прошарки дисперсійного середовища /води з розчиненими у ній речовинами/. Поява у вихідній сировині добавок у виді тонкодисперсних твердоподібних частинок /порошків, борошна/, які мають велику питому поверхню і, отже високу здатність до утримання, адсорбції вологи, яка міститься у вихідній сировині у вільному /фізико-механічно зв'язаному/ стані, повинно привести до збільшення в'язкості /"клейкості"/ прошарків дисперсійного середовища та, відповідно, міцності структури продукту, тобто до підвищення його ефективної в'язкості та ГПЗ. Це і спостерігалось для більшості досліджених у цій роботі фаршів. Природа добавки, в принципі, не має суттєвого значення, якщо не змінюється тип внутрішньої структури продукту. Аналогічним чином можна пояснити вплив добавок при приготуванні соусів, в яких вихідна сировина відрізняється від сировини фаршів в основному ступенем подрібнення частинки продукту, що проявляється у різкому зменшенні ГПЗ /практично до нуля/ та ефективної в'язкості; проте механізм впливу добавок на структурно-механічні властивості, що описано вище, в принципі зберігається. Вияснення механізму впливу домішок на структурно-механічні властивості овочевих та плодівих мас є основою для удосконалення процесів одержання плодоовочевих мас із заданими показниками консистенції.

Проведено дослідження процесів підготовки окремих рослинних

компонентів при виробництві плодовоовочевих мас. Розроблені способи стабілізації біофлавоноїдів порічки та зменшення нітратів у кабачках. Визначена тривалість обжарювання солодкого перцю.

Таким чином, результати цих досліджень створили основу для подальшої розробки схем процесів виробництва напівфабрикату з кабачків, соусів із солодкого перцю та порічки, які забезпечують відповідність готових виробів заданим вимогам у відношенні консистенції та харчової цінності.

У четвертому розділі "процеси виробництва напівфабрикату з кабачків, соусів із солодкого перцю та порічки" наведені схеми процесів виробництва напівфабрикату з кабачків, соусів із солодкого перцю та порічки /рис.4,5,6/, дано їх обґрунтування. Розроблено режими стерилізації нових виробів. Досліджено їх якість: загальний хімічний, мінеральний, вітамінний склад, органолептичні показники, що свідчить про високу харчову та біологічну цінність виробів. Запропоновано комплексний психазник, який характеризує консистенцію виробів /збл.4/.

Таблиця 4  
Структурно-механічні характеристики розроблених виробів

Показники	Напівфабрикат із кабачків	Соус із солодкого перцю	Соус із порічки
$\eta_{\text{эф}}$ , Па·с при $1,5 \text{ c}^{-1}$	460 - 540	6 - 7	4 - 6
ГНЗ, П <sub>1</sub>	300 - 360	-	-
СП, $\text{м} \cdot 10^{-4}$	160 - 180	-	-
$\rho$ , $\text{г/м}^3$	1055 - 1085	1085 - 1105	1075 - 1095
CF, %	24 - 25	12 - 13	12 - 13
CP, %	15 - 16	10 - 11	10 - 11

Указані значення можуть бути покладені в основу розробки раціональних режимів процесів виробництва плодовоовочевих мас, при підборі та проектуванні відповідних машин та апаратів для їх реалізації.

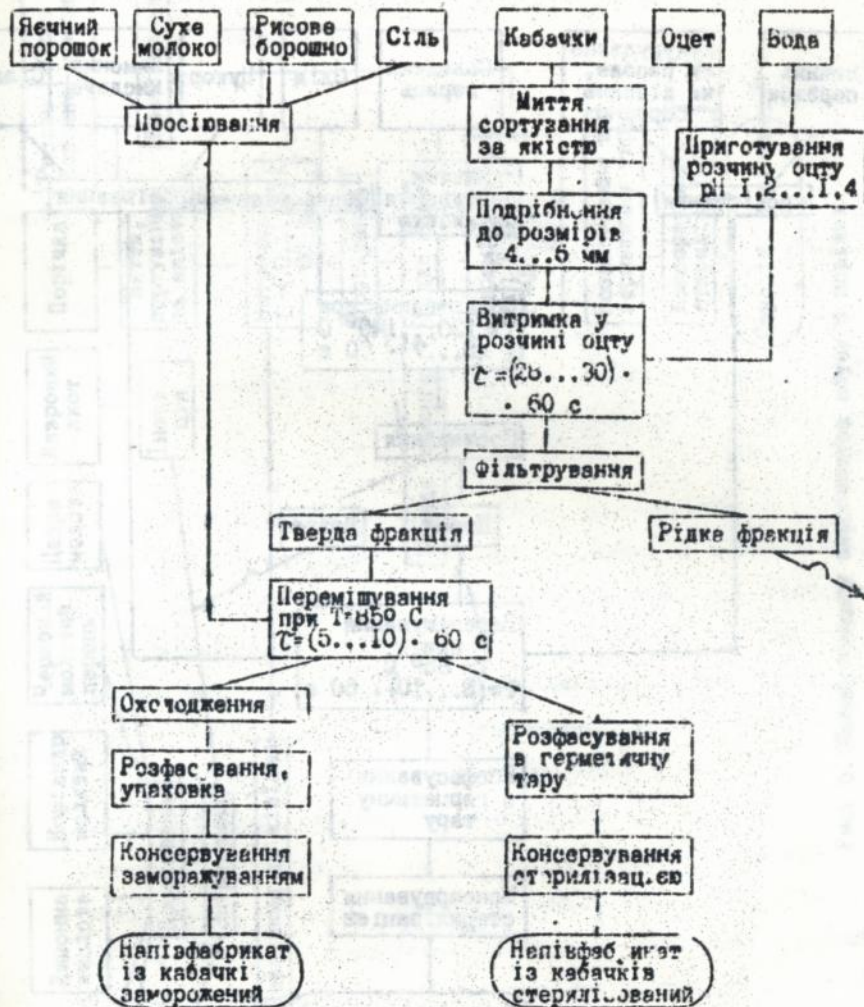


Рис. 4. Схеми процесу виробництва напівфабрикату з кабочків

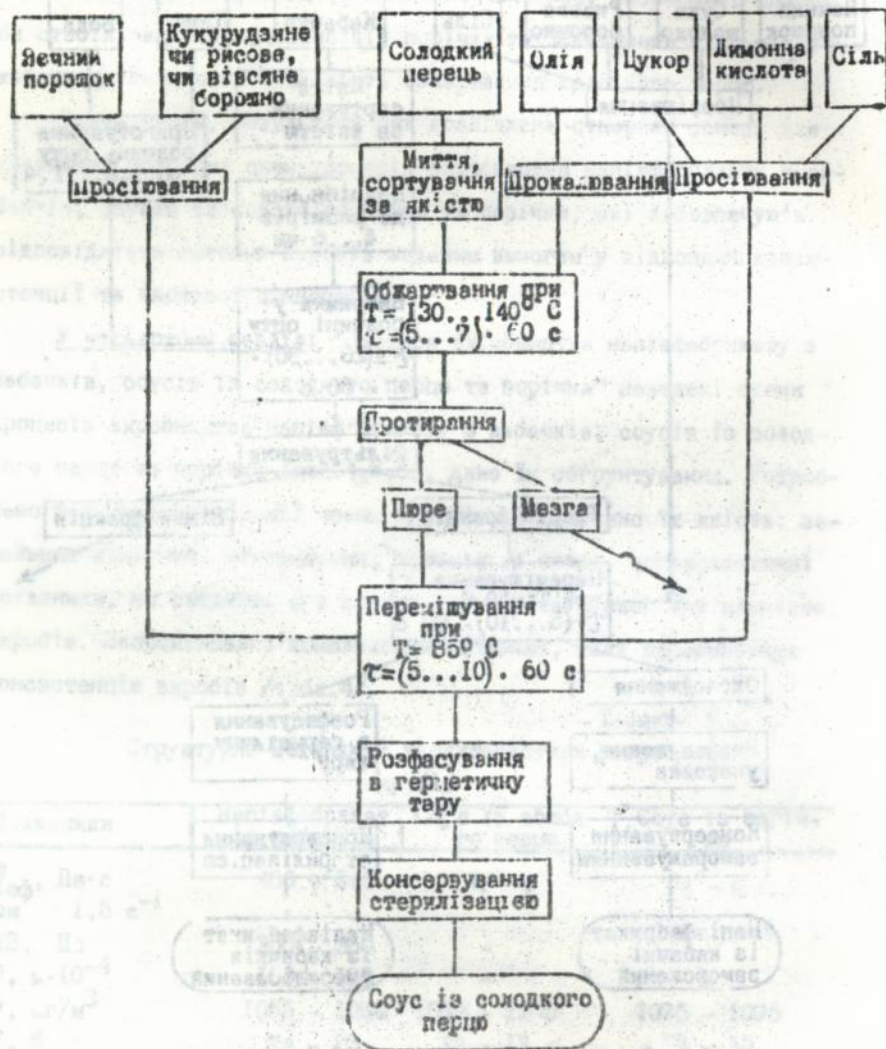


Рис.5. Схема процесу виробництва соусу з солодкого перцю

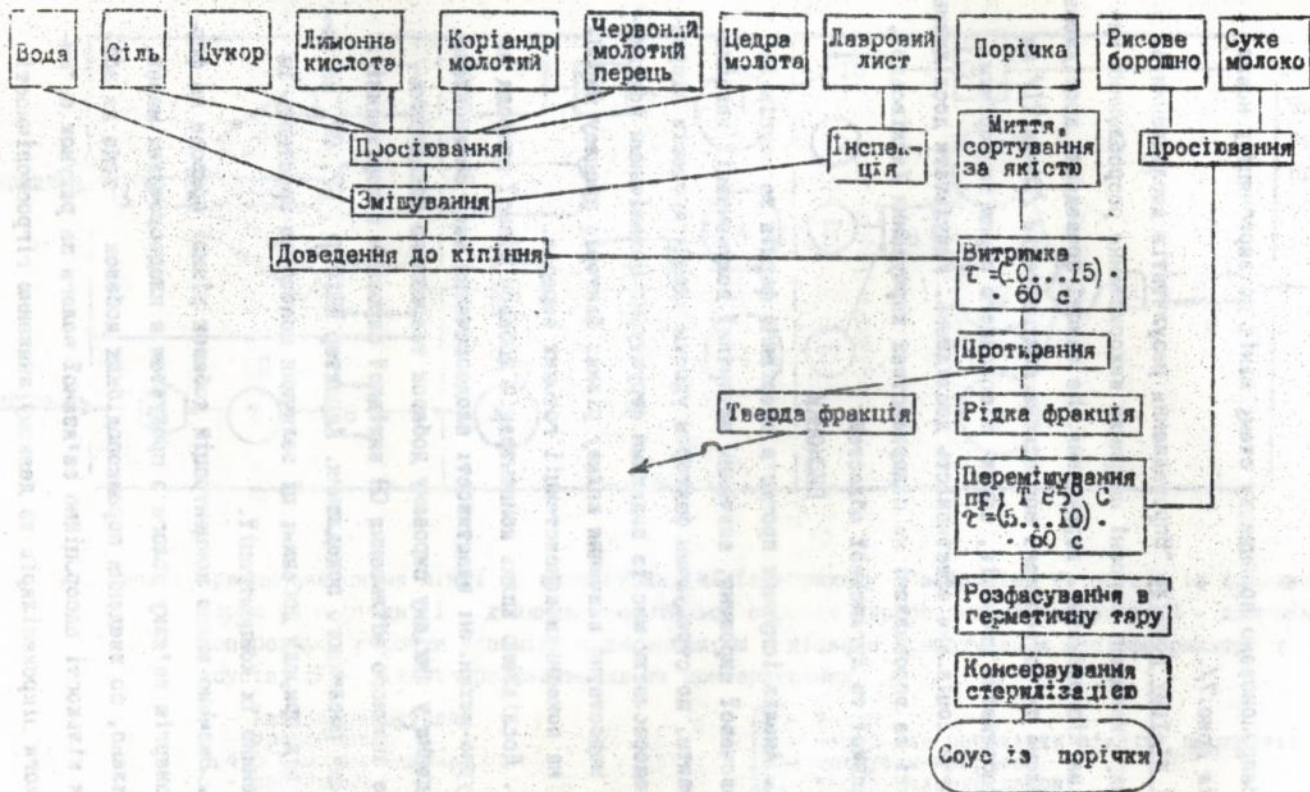


Рис. 6. Схема процесу виробництва соусу з порічки

Запропоновано принципову схему лінії по виробництву нових виробів /рис.7/.

У п'ятому розділі "Впровадженні результатів дослідження в практиці" наведені основні напрямки використання розроблених виробів на підприємства харчування. На основі проведених досліджень розроблена та затверджена нормативна документація /ТУ та Ті/ на напівфабрикат із кабачків, соуси з солодкого перцю та порічки. Визначена соціальна ефективність досліджень. Результати досліджень прийняті та впроваджені на підприємствах харчування Харківської, Полтавської та Луганської областей.

#### ВИСНОВКИ

1. Аналіз існуючих процесів одержання фаршів та соусів із плодовоовочевої сировини, вивчення патентної документації дозволило виявити, що стримуючим фактором удосконалення процесів одержання плодовоовочевих мас із заданими структурно-механічними показниками є недостатнє вивчення впливу різних факторів процесу виробництва на показники консистенції готових виробів.

2. Досліджено вплив концентрацій добавок різної природи на структурно-механічні властивості плодовоовочевих мас. Встановлено, що введення у вихідну сировину добавок тваринного походження веде до значного збільшення  $\sigma_1$  вихідної сировини в порівнянні з добавками рослинного походження. Характер змін  $\rho$ ,  $CP$ ,  $CP_p$  не залежить від природи добавки; ці величини монотонно зростають із збільшенням їх концентрації.

3. Вивчено вплив концентрацій добавок різної природи на форми та енергію зв'язку води з продуктом в плодовоовочевих масах. Встановлено, що введення порошкоподібних добавок веде до збільшення кількості адсорційно зв'язаної води за рахунок об'ємної води мікрокапілярів та деякому зниженню гігроскопічності

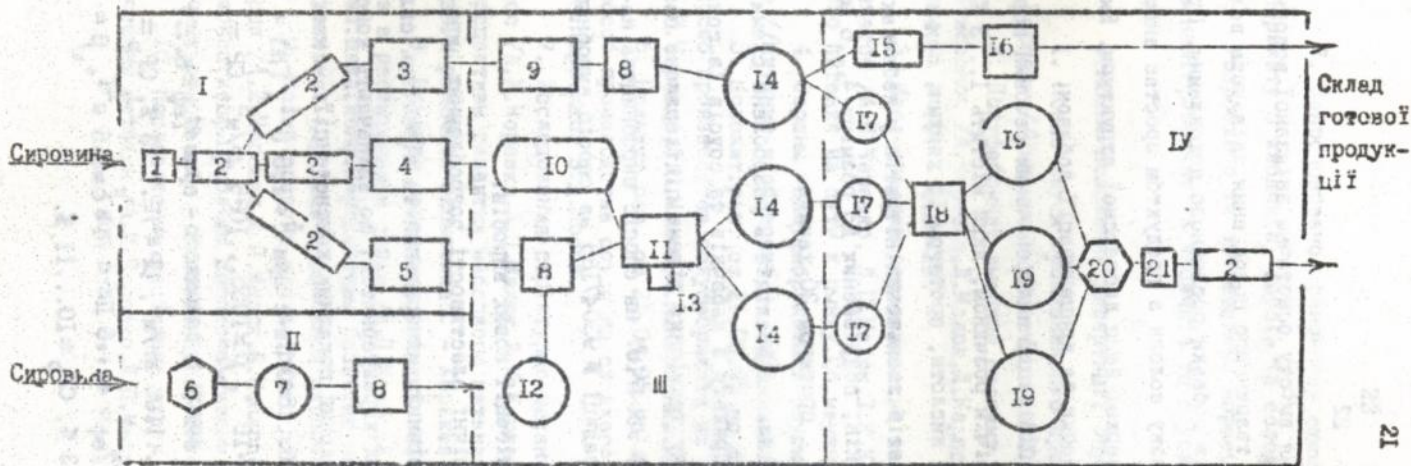


Рис.7. Принципова схема лінії по виробництву напівфабрикату з кабачків, та соусів із солодкого перцю та п'рички: I - ділянка попередньої обробки плодоовочевої сировини; II - ділянка попередньої обробки допоміжної сировини; III - ділянка приготування напівфабрикату та соусів; IV - ділянка розфасування та консервування

- I - ящикоперекладач
- 2 - транспортер
- 3, 4, 5 - мийна машина
- 6 - просівач
- 7 - змішувач
- 8 - збірник /пересувна ємкість/
- 9 - овочеподрібнювач
- 10 - обжарювальний апарат
- 11 - протиральна машина

- 12 - казан
- 13 - насос для перекачки в'язких продуктів
- 14 - змішувач-нагрівач
- 15 - шприцувальний апарат
- 16 - швидкозаморожувач
- 17 - дозувально-наконтурвальний апарат
- 18 - загортельний автомат
- 19 - в'юклев
- 20 - розгружач 'ано.
- 21 - етикетувальний автомат

продукту внаслідок збереження вмісту осмотично зв'язаної вологи /вологи і буханка/. Додатки тваринного походження зв'язують вологу в значно більшій мірі, ніж додатки рослинного походження. При введенні додаток енергія зв'язку вологи з продуктом зростає внаслідок збільшення питомої поверхні його дисперсної структури. Вказаний ефект залежить від природи та концентрації додатків.

4. Розроблено спосіб стабілізації поліфенольних речовин порічки, що полягає в обробці порічки розчином, який містить 1...3 %  $\text{NaCl}$ , 0,4...0,6 % лимонної кислоти, протягом 15 хвилин, при температурі  $80^{\circ}\text{C}$ . Розроблено спосіб зменшення нітратів у кабачках, який полягає в обробці кабачків, подрібнених до розміру 4...6 мм, розчином оцту з  $\text{pH}$  1,2...1,4 протягом 30 хвилин.

5. На основі експериментальних досліджень розроблено схеми процесів виробництва напівфабрикату з кабачків та соусів із солодкого перцю та порічки. Новизну технічних рішень підтверджено патентними рішеннями по заявці № 93047187 на спосіб виробництва напівфабрикату з кабачків, по заявці № 93047188 на спосіб виробництва соусу з солодкого перцю.

Розроблено режими стерилізації нових виробів.

6. Досліджено фізико-хімічні властивості розроблених виробів. Визначено загальний хімічний, мінеральний та вітамінний склад, комплекс структурно-механічних характеристик, що визначають консистенцію. Запропоновано комплексний показник консистенції: - напівфабрикату з кабачків  $\eta_{\text{еф}} = 460...540 \text{ Па}\cdot\text{с}$  при  $\dot{\epsilon} = 1,5 \text{ с}^{-1}$ ,  $\text{ГНЗ} = 300...360 \text{ Па}$ ,  $\epsilon_1 = 160...180 \text{ м}\cdot 10^{-4}$ ,  $\rho = 1055...1085 \text{ кг/м}^3$ ,  $\text{CP} = 24...25 \%$ ,  $\text{CP}_p = 15...16 \%$ ; - соусу з солодкого перцю  $\eta_{\text{еф}} = 5...7 \text{ Па}\cdot\text{с}$  при  $\dot{\epsilon} = 1,5 \text{ с}^{-1}$ ,  $\rho = 1085...1105 \text{ кг/м}^3$ ,  $\text{CP} = 12...13 \%$ ,  $\text{CP}_p = 10...11 \%$ ; - соусу з порічки  $\eta_{\text{еф}} = 4...6 \text{ Па}\cdot\text{с}$  при  $\dot{\epsilon} = 1,5 \text{ с}^{-1}$ ,  $\rho = 1075...1095 \text{ кг/м}^3$ ,  $\text{CP} = 12...13 \%$ ,  $\text{CP}_p = 10...11 \%$ .

7. Запротоновано принципову схему лінії по виробництву напір-  
фабрикату з кабачків, соусів із солодкого перцю та порічки.

Розроблено та затверджено нормативну документацію /ТУ та ТІ/  
на напірфабрикат із кабачків та соуси з солодкого перцю та поріч-  
ки.

Основні положення дисертації опубліковано у наступних роботах.

1. Новые соусы промышленного производства /А.Черевко, Л.Малюк,  
Л.Карпенко//Питание и общество.-1994.-№ 5-6. - С.31-32.

2. Полуфабрикат высокой степени готовности из кабачков или  
патиссонов /А.Черевко, Л.Малюк, Л.Карпенко //Питание и общество. -  
1994. - № 10. - С.28-29.

3. Исследование реологических характеристик овошных полуфаб-  
рикатов /А.И.Черевко, Л.П.Малюк, Л.К.Карпенко //Проблемы обществен-  
ного питания на пути к рынку.Сб.научн.тр.-ХИОП, 1993. - С.75-78.

4. Овощные полуфабрикаты и соусы /А.Черевко, Л.Малюк, Л.Карпен-  
ко //Питание и общество. - 1995. - № 10. - С.18.

5. Положит.реш. от 21.08.95 по заяв.№ 93047187 ст 12.10.93.  
Способ производства полуфабриката из кабачков или патиссонов  
/А.И.Черевко, Л.П.Малюк, Л.К.Карпенко, В.Д.Косой.

6. Положит.реш. от 25.04.95 по заяв.№ 93047188 от 12.10.93.  
Способ производства соуса из сладкого перца /А.И.Черевко, Л.П.Малюк,  
Л.К.Карпенко, В.Д.Косой.

7. Исследования структурно-механических характеристик овошных  
масс /А.И.Черевко, Л.П.Малюк, Л.К.Карпенко //Тез.докл.межд.к.с.ф.  
Перспективы развития массового питания и торговли в условиях пере-  
хода к рыночной экономике. - Харьков, 1994. - С.5-6.

8. Влияние различных пищевых веществ на содержание полифено-  
лов в растительном сырье /Л.П.Малюк, Л.К.Карпенко, Л.Ф.Петерсон//Тез.  
докл.межд.конф.Перспективы развития массового питания и торг.вли  
в условиях перехода к рыночной экономике. - Харьков, 1994. - С.14.

9. Новый продукт для детского питания - соус из сладкого  
перца /А.И.Черевко, Л.П.Малюк, Л.К.Карпенко //Тез.докл.науч.-прект.  
межресп.конф.Проблемы детского питания в условиях формирования ры-  
ночных отношений. - Екатеринбург, 1994. - С.18-19.

10. Исследование состояние влаги в овошных массах dilatомет-  
рическим методом /А.И.Черевко, Л.П.Малюк, Л.К.Карпенко //Тез доп.

міжнар.науч.-практ.конф. Розвиток масового харчування, готельного господарства і туризму в умовах ринкових відносин. Київ, 1994. - С.97-98.

11. Исследование влияния загустителей на структурно-механические свойства овощных масс /Д.П.Малюк, В.А.Захаренко, Л.К.Карпенко, В.В.Кисельник //Мат.тез.межд.науч.-практ.конф. Потребительская кооперация в переходный период: проблемы и перспективы.-Полтава, 1995. - Ч.11.- С.12.

12. Новые виды продуктов питания на основе растительного сырья /А.И.Черевко, Д.П.Малюк, Л.К.Карпенко //Инф.лист ХАРШНТЭИ, 1994, 4с.

Карпенко Л.К. Процессы получения плодоовощных масс с заданными структурно-механическими свойствами.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.12 - процессы и аппараты пищевых производств. Харьк.госуд.академия технол. и орг-ции питания, Харьков, 1996.

Защитається 10 наукових робіт і 2 позитивних рішення на ізобретения, інформаційна документація на 3 види нових продуктів із плодово-овочного сиров'язь. На основі теоретических і експериментальних досліджень встановлено, що целенаправленне дозорованне введення добавок різничої природи в ісходне плодово-овочне сиров'язь дозволяє отримувати ізделия з заданими структурно-механіческими свойствами і підвищеною гішевою цінністю. Осуществлено промисленне внедрення предложенних процесов.

Карпенко Л.К. Processes of preparing the fruit and vegetable masses with preset structural and mechanical properties.

The thesis for competition of a master of technical science degree. Speciality 05.18.12 - processes and apparatus of food production. Kharkov State Academy of Food Sciences and Management, Kharkov, 1996.

10 scientific articles and 2 positive decisions for invention patents, industr. specifications on 3 kinds of new products from vegetable and fruit raw materials are defended. On the basis of theoretical and experimental research it was determined that the purposeful, dosed introduction of different additives to the original raw vegetable and fruit materials enables to receive the products with preset structural and mechanical properties and higher food value. These proposed processes have been introduced to the food production.

Ключові слова процес виробництва, структурно-механічні властивості, плодовоовочеві маси, добавки, консистенція.

Підп. до друку 15.03.96. Формат 60х84 1/16. Папір газет.  
Друк. офс. Обл.-вид.арк. 1,0 Ум. друк.арк. 1, 3. Ум.фарб.-  
відб. 1,3. Тираж 100 прим. Зам. 455

ДОД ХДАТОХ, Харків - 51, вул.Клочківська, 333.



AB 34.300