

ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

**ГУРСЬКИЙ ПЕТРО ВАСИЛЬОВИЧ**

УДК 664-404.9:637.352

**ТЕХНОЛОГІЯ ПАСТ ЗАКУСОЧНИХ  
НА ОСНОВІ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО НЕЖИРНОГО**

Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування

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

Харків – 2008

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському державному університеті харчування та торгівлі.

**Науковий керівник:**

доктор технічних наук, професор  
**Перцевий Федір Всеволодович,**  
Харківський державний університет  
харчування та торгівлі, професор  
кафедри технології харчування

**Офіційні опоненти:**

доктор технічних наук, доцент  
**Кравченко Михайло Федорович,**  
Київський національний торговельно-  
економічний університет, доцент кафедри  
технології та організації ресторанного  
господарства

кандидат технічних наук, доцент  
**Поліщук Галина Євгеніївна,**  
Національний університет харчових  
технологій, завідувач кафедри технології  
молока і молочних продуктів

Захист відбудеться «23» жовтня 2008 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.088.01 Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківського державного університету харчування та торгівлі за адресою: вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Автореферат розісланий «22» вересня 2008 року.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради

А.А. Дубініна

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Сучасні умови розвитку ресторанного господарства ставлять перед працівниками сфери масового харчування завдання розробки та впровадження конкурентоздатних і економічно вигідних технологій кулінарної продукції при одночасному поліпшенні її смакових характеристик, споживчих властивостей, підвищенні якості, харчової і біологічної цінності та розширення асортименту.

Розробка технологій пастоподібних закусок з емульсійною структурою на основі молочного білка з частковим використанням сиру кисломолочного є предметом постійної уваги вітчизняних та іноземних вчених і фахівців галузі масового харчування. Значний внесок у розвиток даних технологій внесли Захарова Н.П., Гринченко О.О., Найденова Є.Г., Бовкун А.О. та інші вчені, однак їх дослідження не були пов'язані з використанням сиру кисломолочного нежирного як білкової основи. Крім того, дефіцит сичужових сирів – основного білкового сировинного компоненту при виготовленні закускової продукції, що виник внаслідок падіння обсягів виробництва протягом 1993-1997 років, є одним з головних чинників, що на сьогодні обмежує випуск цієї продукції.

Враховуючи це, перспективним напрямком розвитку даної кулінарної продукції є розробка нових технологій і рецептур виробництва пастоподібних закусок на основі сиру кисломолочного нежирного, використання рослинних жирів як жирової компоненти з одночасним підвищенням харчової цінності продукції та рентабельності виробництва.

Актуальність розробки науково обґрунтованої технології паст закускової на основі сиру кисломолочного нежирного з залученням до рецептури рафінованої дезодорованої олії продиктована необхідністю розширення існуючого та створення нового асортименту продуктів з емульсійною структурою, підвищення їх харчової цінності.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась згідно з основними напрямками наукових досліджень Харківського державного університету харчування та торгівлі за темами №1-04-06Б (0104U002572) «Розробка делікатесних закусок на основі сиру кисломолочного» та №24-05-07Б (0105U000253) «Наукове обґрунтування технології харчової продукції з використанням вуглеводних та білкових компонентів».

**Мета та завдання досліджень.** Метою дисертаційної роботи є розробка науково обґрунтованої технології паст закускової на основі сиру кисломолочного нежирного з додаванням олії рафінованої дезодорованої.

Для досягнення мети необхідно було вирішити низку завдань:

- науково обґрунтувати та експериментально підтвердити технологічні принципи отримання паст закускової;
- обґрунтувати і розробити технологічну схему виробництва та рецептурний склад паст закускової;
- вивчити вплив рецептурного складу і технологічних чинників на функціональні властивості білкової основи для забезпечення її емульгуючої здатності, термічної стійкості під час теплової обробки та стабільності модельної системи;
- обґрунтувати технологічні параметри виробництва паст закускової;
- дослідити структурно-механічні та фізико-хімічні властивості;
- дослідити харчову і біологічну цінність та показники якості паст закускової;
- вивчити фізико-хімічні властивості паст закускової під час зберігання;

- розробити рекомендації щодо використання паст закусочних у складі кулінарної продукції;
- провести комплекс організаційно-технологічних заходів щодо впровадження розробки у виробництво та навчальний процес;
- розрахувати економічну ефективність нової технології та соціально-економічний ефект від впровадження у виробництво.

*Об'єкт дослідження* – технологія паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного із залученням до рецептури рослинної рафінованої дезодорованої олії.

*Предмети дослідження* – сир кисломолочний нежирний, олія рафінована дезодорована, білкова основа, модельна емульсія, структуроутворювачі, структурована система, що моделює нову продукцію, пасти закусочні.

*Методи дослідження* – фізичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні, методи системного аналізу, планування експерименту та математичного моделювання.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у розробці наукових основ технології паст закусочних з використанням сиру кисломолочного нежирного як білкової основи з позицій поліпшення споживчих властивостей, підвищення якості, харчової і біологічної цінності та розширення асортименту, а саме:

- доведено вплив ВУЗ на термічну стійкість білкової основи під час теплової обробки, що досягається науково обґрунтованим вибором виду та концентрації солі плавильної;
- визначено раціональні параметри отримання структурованих систем з використанням сиру кисломолочного нежирного як білкової компоненти, олії рафінованої дезодорованої як жирової компоненти та агару як структуроутворювача;
- доведено, що пастоподібна структура досягається шляхом регулювання співвідношення концентрації сухих речовин та води, а також концентрації агару в межах науково обґрунтованих значень;
- шляхом математичного моделювання та оптимізації експериментальних даних встановлено раціональні параметри білково-жирової емульсії для отримання стабільної пастоподібної структури;
- науково обґрунтовано технологічну схему виробництва та рецептурний склад паст закусочних;
- комплексно досліджено фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні та органолептичні показники, визначена харчова та біологічна цінність паст закусочних.

Новизна наукової розробки підтверджена двома деклараційними патентами України на винахід.

**Практичне значення одержаних результатів.** На підставі проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технологію паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного з додаванням олії рафінованої дезодорованої та рекомендації щодо їх використання у складі кулінарної продукції.

Розроблено і затверджено нормативну документацію (ТУ У 15.5-01566330-190:2006 «Пасти закусочні з кисломолочного сиру») та технологічну інструкцію, що регламентують технічні вимоги і технологічний процес виробництва паст закусочних та кулінарної продукції з їх використанням. Розроблено технологію виробництва кулінарної продукції з використанням паст закусочних, рецептурний склад та асортимент, що знайшли відображення в розроблених та затверджених технологічних картках на кулінарну продукцію з виготовлення холодних закусок.

*Реалізація роботи.* Випущено дослідно-промислові партії паст закусочних та кулінарної продукції з їх використанням. Впровадження здійснено на промислових підприємствах ВАТ «Золочівський молокозавод» (акт від 23.03.2003 р.), ТОВ «С–Транс» Зміївський молокозавод (акт від 14.05.2004 р.), у виробничих умовах ресторану «Фаворит» (м. Харків, акт від 08.06.2005 р.), в умовах торговельно-виробничого підприємства «Україна» (м. Комсомольськ Полтавської області, акт від 16.06.2006 р.), у виробничих умовах кафе «Рогань» (м. Харків, акт від 12.06.2007 р.), в ТОВ «Чигринов» (м. Харків, акт від 10.01.2007 р.). Результати дисертаційної роботи впроваджено в навчальний процес ХДУХТ (акт від 26.12.2006 р.).

**Особистий внесок здобувача** полягає в аналізі стану проблеми, розробці програми досліджень, організації, проведенні та узагальненні аналітичних та експериментальних робіт, аналізі та обробці одержаних даних, формулюванні висновків, підготовці матеріалів до публікації та складанні заявок на винаходи, розробці нормативної та технологічної документації, проведенні заходів щодо впровадження результатів досліджень у виробництво та навчальний процес.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися та отримали позитивну оцінку на щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу та аспірантів ХДУХТ (2003–2007 рр.), на 70-ій науковій конференції молодих вчених, аспірантів та студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХ столітті» (м. Київ, НУХТ, 2004 р.), міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток наукових досліджень» (м. Полтава, 2005 р.), всеросійській науково-практичній конференції, присвяченій 10-річчю спеціальності «Технологія продуктів громадського харчування» (м. Саратов, СДАУ, 2005 р.), IV-ій міжнародній науково-практичній конференції: «Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія» (м. Харків, ХДУХТ, 2006 р.).

Нові види продукції демонструвалися на виставках наукових розробок, серед яких: міжнародна багатогалузева виставка «Великий Слобожанський ярмарок» (м. Харків, 2003 р.), міжнародна виставка-ярмарок «Харківщина індустріальна. Наука та виробництво» у рамках Великого Слобожанського ярмарку (м. Харків, 2004 р.), загальнодержавна виставка-презентація «Барвіста Україна» (м. Київ, 2005 р.), спеціалізована виставка «Наука Харківщини – 2006» (м. Харків, 2006 р.).

**Публікації.** За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 19 наукових праць, у тому числі 12 статей у наукових фахових виданнях, затверджених ВАК України, 2 деклараційних патенти України на винаходи, 4 тез доповідей, 1 навчальний посібник.

**Структура й обсяг дисертаційної роботи.** Дисертаційна робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, 7 додатків, списку використаних джерел, що містять 221 найменування, у тому числі 35 іноземних. Дисертація викладена на 175 сторінках друкованого тексту, містить 33 таблиці та 86 рисунків.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**У вступі** обґрунтовано актуальність обраної теми роботи, визначено її мету та основні завдання, окреслено напрямки вирішення наукової проблеми та практичне застосування одержаних результатів, наведено відомості стосовно особистого внеску автора, апробації результатів дисертації, структури та обсягу роботи.

**У першому розділі** «Сучасні тенденції розвитку технологій закусочної продукції та перспективи використання сиру кисломолочного нежирного як білкової основи» наведено

аналітичний огляд літератури вітчизняних та іноземних авторів щодо стану розвитку технологій закусочної продукції, проблем та аспектів виробництва плавлених сирів – базової технології для паст закусочних, визначено основні шляхи формування асортименту, узагальнено літературні дані сучасної наукової інформації з питань виробництва закусочної продукції за існуючими технологіями. Визначено пріоритетні напрями розробки та основні проблеми пошуку альтернативних джерел білкових продуктів з метою зменшення вартості сировини та підвищення харчової цінності. Розглянуто перспективи застосування сиру кисломолочного нежирного як основної білкової компоненти, олії рафінованої дезодорованої як основної жирової компоненти та гідроколоїдів як структуроутворюючої компоненти в технології паст закусочних.

**У другому розділі** «Предмети, матеріали та методи досліджень» наведено характеристику предметів і методів досліджень, розроблено програму проведення аналітичних та експериментальних досліджень. Вологоутримуючу здатність (ВУЗ) білкової основи визначали за ГОСТ 7636. Дослідження стану вологи в білковій основі до та після теплової обробки проводили методом «спінової луни» на імпульсному спектрометрі ядерно-магнітного резонансу. Термогравіметричні дослідження форм зв'язків вологи, температури та тривалості теплової обробки проводили за неізотермічних та ізотермічних умов на дериватографі Q-1000. Рентгенівський аналіз упорядкованості структури паст закусочних виконували на стаціонарному рентгенівському апараті ДРОН-3. Динамічну в'язкість визначали на рео-віскозиметрі Хеплера в діапазоні температур 30...95°C, підігрівуючи і охолоджуючи зразки з інтервалом 5°C. Тривалість структуроутворення визначали методом, що полягає у встановленні максимальної міцності структури в кінці процесу структуроутворення на приладі Валента. Структурно-механічні властивості визначали за допомогою еластопласто-метра Толстого. Емульгуючу здатність та стійкість модельної емульсії визначали за стандартними методиками. Зміну молекулярних мас білкових речовин у фракціях паст закусочних визначали методом гель-хроматографії. Вміст білка в зразках визначали шляхом виділення азотистих речовин з наступним спалюванням за методом К'ельдаля. Амінокислотний склад білків зразків визначали в кислотному гідролізаті на амінокислотному аналізаторі Т 339 М методом вискоэффективної рідинної хроматографії на спеціальних сферичних полістирольних сульфатованих смолах. Амінокислотний скор білків паст закусочних визначали за стандартними методиками. Ступінь збалансованості незамінних амінокислот в готових виробках розраховували шляхом порівняння їх скору зі стандартним (еталонним) білком, запропонованим ФАО/ВООЗ. Іонний кальцій визначали після сухого озолення комплексно-метричним титруванням. Жирнокислотний склад ліпідів в пастах закусочних визначали методом газорідинної хроматографії на хроматографі Shimadzu GC-14B, фракційний склад ліпідів паст закусочних – методом тонкошарової хроматографії. Мінеральний склад паст закусочних визначали на полум'яному спектрометрі ПАЖ-3 з відповідними світлофільтрами. Вміст вітамінів визначали за стандартними методиками. Органолептичну оцінку паст закусочних та визначення комплексного показника якості проводили на підставі розрахунку коефіцієнтів вагомості. Математичне моделювання експериментальних даних проводили засобами комп'ютерної математики із застосуванням прикладних програм MathCAD, MathLAB і пакету електронних таблиць Excel.

**У третьому розділі** «Наукове обґрунтування технологічних параметрів отримання паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного» визначено стратегічні напрями розробки паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного з додаванням олії

рафінованої дезодорованої, змодельовано технологію та вміст основних компонентів, досліджено вплив технологічних чинників на функціонально-технологічні властивості модельної системи паст. Шляхом математичного моделювання та оптимізації експериментальних даних встановлено раціональні параметри білково-жирової емульсії, що забезпечують необхідні умови для отримання стабільної пастоподібної структури.

Під час вибору виду і концентрації солі плавиліної встановлено, що тринатрійполіфосфат забезпечує гідратацію білка на ~10% більше ніж цитрат натрію, але дослідження декальціонування (рис. 1) показали, що вже за концентрації  $1 \pm 0,1\%$ , яка відповідає рН  $5,8 \pm 0,2$ , надає білковій основі лужний присмак та післясмакову гіркоту, яку спричиняли іони кальцію. Встановлено, що збільшення в білковій основі концентрації в межах 1...3% тринатрійполіфосфату забезпечує перехід кальцію в іонну форму від 40 до 90 мг, цитрату натрію – від 21 до 62 мг, суміші цитрату натрію і натрію двовуглекислого у співвідношеннях 3:1, 4:1, 5:1 відповідно – від 38 до 86 мг, від 36 до 84 мг, від 30 до 71 мг.

Рис. 1. Залежність концентрації іонів  $\text{Ca}^{2+}$  білкової основи від вмісту солі плавиліної: 1 – тринатрійполіфосфат; 2, 3, 4 – цитрат натрію+натрій дво-вуглекислий у співвідношеннях 3:1, 4:1, 5:1 відповідно; 5 – цитрат натрію

**Вплив солі плавиліної на ступінь пептизації білкової основи, %**

Концентрація, %	Цитрат натрію	Тринатрій-поліфосфат	Цитрат натрію і натрій дво-вуглекислий, співвідношення		
			5:1	4:1	3:1
1,0	23,1 $\pm$ 1,3	25,4 $\pm$ 1,3	25,0 $\pm$ 1,3	26,7 $\pm$ 1,3	28,0 $\pm$ 1,3
1,5	46,8 $\pm$ 1,4	52,0 $\pm$ 1,5	53,1 $\pm$ 1,5	54,4 $\pm$ 1,5	55,1 $\pm$ 1,5
2,0	50,4 $\pm$ 1,5	62,3 $\pm$ 1,5	63,3 $\pm$ 1,5	64,9 $\pm$ 1,5	65,3 $\pm$ 1,5
2,5	62,5 $\pm$ 1,5	64,8 $\pm$ 1,6	65,0 $\pm$ 1,6	65,8 $\pm$ 1,6	68,4 $\pm$ 1,6
3,0	64,3 $\pm$ 1,6	68,6 $\pm$ 1,7	69,4 $\pm$ 1,8	70,5 $\pm$ 1,8	72,4 $\pm$ 1,8

Таблиця 1

Дослідженнями пептизації білкової основи (табл. 1) підтверджено вибір суміші цитрату натрію і натрію двовуглекислого у співвідношенні 5:1 як солі плавиліної.

Отримані результати склали основу для обґрунтування технології виготовлення паст закусочних

на основі сиру кисломолочного нежирного, активна кислотність білкової основи повинна бути в межах 5,9...6,0, ВУЗ – 58...75% (рис. 2). Дані умови необхідні для забезпечення термічної стійкості білкової основи паст закусочних під час нагрівання за температури  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  протягом теплової обробки (рис. 3).

Експериментально доведено, що ВУЗ білкової основи до  $75 \pm 2\%$  може забезпечити її термічну стійкість в процесі теплової обробки до температури  $95 \pm 2^\circ\text{C}$ , що досягається раціональними концентраціями натрію двовуглекислого  $0,4 \pm 0,1\%$ ,

Рис. 2. Залежність ВУЗ від тривалості дозрівання білкової основи за концентрації натрію двовуглекислого 0,4% та цитрату натрію, %: 1 – 1,0; 2 – 2,0; 3 – 3,0

цитрату натрію  $2,0 \pm 0,1\%$  та дозріванням білкової основи протягом  $(30 \pm 5) \times 60$  с (рис. 2).

Для встановлення раціональної концентрації олії для її емульгування в білкову основу паст закусочних проводили дослідження динамічної в'язкості з різним вмістом олії соняшникової та емульгуючої здатності білкової основи. Встановлено, що зі збільшенням концентрації цитрату натрію вона зростає і за концентрації  $2,0\%$  досягає максимального значення – 50 об. од. олії. За подальшого підвищення концентрації емульгуюча здатність знижується, ймовірно, внаслідок зростання рН (рис. 4). Збільшення

Рис. 3. Залежність термічної стійкості білкової основи від ВУЗ

вмісту сиру кисломолочного нежирного від 30 до  $40\%$  призводить до інтенсивного зростання емульгуючої здатності білкової основи. За підвищення вмісту сиру кисломолочного нежирного до  $50\%$  зростання емульгуючої здатності уповільнюється і складає 54 об. од., можливо, внаслідок суттєвого зростання в'язкості.

Додавання до білкової основи сухого знежиреного молока як додаткового емульгатора до  $4,0\%$  сприяє підвищенню емульгуючої здатності до 56 об. од. олії за вмісту сиру кисломолочного нежирного  $40\%$ , очевидно, внаслідок зростання вмісту поверхнево-активних речовин.

Рис. 4. Залежність емульгуючої здатності білкової основи паст закусочних від концентрації основних компонентів: 1 – цитрату натрію ( $C_1$ ); 2 – сиру кисломолочного нежирного ( $C_2$ ); 3 – молока сухого знежиреного ( $C_3$ )

Для продукції емульсійного типу з тривалим терміном зберігання важливим показником є стійкість емульсії. Вивчення стабільності емульсії до і після теплової обробки показало, що до теплової обробки агрегативна стабільність модельної емульсії висока, складає  $96 \dots 98\%$  і майже не залежить від вмісту білокмістких компонентів та олії в межах концентрацій, що досліджувались. Однак кінетична стабільність низька і за вмісту олії  $20 \pm 1\%$ , сухого молока  $4,0 \pm 0,5\%$  та сиру кисломолочного нежирного  $30 \pm 1\%$ ,  $40 \pm 2\%$ ,  $50 \pm 2\%$  відповідно складає  $30 \pm 2\%$ ,  $65 \pm 3\%$ ,  $78 \pm 3\%$ . Збільшення вмісту олії від 20 до  $80\%$  підвищує стабільність емульсії за концентрації сиру кисломолочного  $30\%$ ,  $40\%$ ,  $50\%$  відповідно на  $65\%$ ,  $31\%$ ,  $20\%$ . Після теплової обробки за температури  $80 \pm 2^\circ\text{C}$  (рис. 5) кінетична стабільність модельної емульсії паст закусочних зростає майже в 1,5 рази, але ще досить низька і необхідно ввести до рецептури структуроутворювач з високою водозв'язуючою здатністю. Доведено, що жировміст модельної емульсії паст закусочних може мати широкий діапазон (від 20 до  $60\%$ ) при збереженні агрегативної стабільності. Доцільним є внесення до білкової основи сухого знежиреного молока в кількості  $4,0 \pm 0,5\%$ , що за вмісту сиру кисломолочного нежирного  $40 \pm 2\%$  підвищує емульгуючу здатність на  $28 \pm 2$  об. од. Підтверджено раціональну концентра-



цію цитрату натрію в білковій основі  $2,0 \pm 0,2\%$ , що забезпечує найбільшу емульгуючу здатність. Доведено, що для забезпечення необхідної кінетичної стійкості модельної емульсії паст закусочних, крім проведення теплової обробки, доцільне введення до рецептури структуроутворювача.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей драглів з використанням полісахаридів проводили в межах міцності 2,75 Н аналогу – пасти «Хрещатик». З огляду на характеристики міцності драглів полісахаридів, швидкість процесу в'язкої течії, упорядкованість структури, температуру теплової обробки і динамічну в'язкість, з урахуванням концентрації структуроутворювачів, в рамках робочої гіпотези встановлено, що раціональним за даних умов як структуроутворювач для модельної системи паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного є агар (табл. 2).

Рис. 5. Залежність стійкості модельної емульсії від концентрації олії після теплової обробки за вмісту сиру кисломолочного нежирного, %: 1 – 30; 2 – 40; 3 – 50

Таблиця 2

#### Функціонально-технологічні властивості драглів полісахаридів

Найменування показника	Концентрація полісахаридів у драглях, %			
	агар	фурцеларан	агароїд	карагінан
	1,3±0,1	2,9±0,2	3,9±0,3	4,0±0,3
Міцність, Н	2,75±0,5			
Тривалість структуроутворення $\tau \times 60^{-1}$ , с	180±3	210±5	240±5	260±8
Температура теплової обробки, °С	80±2	60±1	55±1	52±1
Термостійкість за 50±2°С, с	600±10	360±8	200±5	50±5

З метою визначення температури теплової обробки, динаміки втрат вологи в модельній системі паст закусочних з різним вмістом агару методом термогравіметрії (ДТГ) і диференціального термічного аналізу (ДТА) здійснювали оцінку маси кінетично нерівноцінних молекул за неізотермічних умов (рис. 6) та визначення раціональної тривалості теплової обробки за ізотермічних умов (рис. 7).

Встановлено, що під час нагрівання за неізотермічних умов температурний інтервал видалення слабко зв'язаної вологи приблизно однаковий і в зразку без агару складає 35...45°С. В інших зразках він знаходиться в діапазоні 35...50°С. Температурний інтервал видалення осмотично зв'язаної вологи зі збільшенням вмісту агару 0,0%, 1,1±0,1%, 1,3±0,1%, 1,5±0,1% зростає і відповідно складає 45...68°С, 50...72°С, 50...80°С, 50...85°С. Інтервал температур, що характеризує видалення адсорбційно зв'язаної вологи зі зростанням концентрації агару скорочується і відповідно складає 68...90°С, 72...90°С, 80...90°С, 85...90°С. Маса зразка різко зменшується тільки за температури вище 95°С, що можна пояснити складністю макромолекулярної структури модельної системи паст закусочних, очевидно, внаслідок введення в

рецептуру агару, що забезпечує більш високий рівень зшивки макромолекул і уповільнює процес дегідратації. За температури вище  $100 \pm 2^\circ\text{C}$  (рис. 6) спостерігається повне розкладання модельної системи паст закусочних з деструкцією білка і вуглеводів та втратою всієї вологи, що міститься в системі.

З аналізу дериватограми (рис. 6) встановлено, що агар за концентрації  $1,3 \pm 0,1\%$  забезпечує температуру теплової обробки  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ , а також зменшує втрати вологи з продукту на  $1,5 \dots 3\%$  під час теплової обробки за рахунок утримування її в білковому каркасі.

Доведено, що основні теплові процеси, які проходять в модельній системі паст під час теплової обробки відбуваються протягом  $(8 \pm 2) \times 60$  с (рис. 7) і характеризують гідратаційну здатність білка під впливом температури, цитрату натрію та агару, а також часткове видалення води слабко зв'язаної з білком. При цьому втрати вологи за цей час залежать від концентрації агару ( $0,0\%$ ,  $1,1 \pm 0,1\%$ ,  $1,3 \pm 0,1\%$ ,  $1,5 \pm 0,1\%$ ) і відповідно складають  $30,3 \pm 1\%$ ,  $18,5 \pm 0,5\%$ ,  $16,2 \pm 0,5\%$ ,  $15,1 \pm 0,5\%$ . При подальшому нагріванні паст закусочних протягом ще  $(2 \pm 0,5) \times 60$  с відбувається вирівнювання температур по масі продукту та збільшення втрат вологи ще на  $10 \dots 20\%$ .

Рис. 6. Залежність втрати маси (ТГ), швидкості втрати маси (ДТГ), теплових ефектів (ДТА) за неізотермічних умов від тривалості теплової обробки модельної системи за вмісту сиру кисломолочного нежирного 40%, олії 25%, агару 1,3%

Методами кореляційно-регресійного аналізу в рамках парних моделей сир кисломолочний нежирний–олія, сир кисломолочний нежирний–агар були визначені раціональні концентрації компонентів модельної системи паст закусочних. За основу приймалась адекватність фізико-хімічної моделі процесу теплової обробки, подібність форм зв'язку чинників, а не тільки коефіцієнти термінації (рис. 8).

Після визначення раціональних меж параметрів була побудована трьохвимірною моделлю залежності температури теплової обробки від концентрації двох параметрів ( $C_3^2 = 3$  варіанти).

Проведене математичне моделювання дозволило визначити оптимальні значення основних компонентів у базовій рецептурі модельної системи паст закусочних: сир кисломолочний –  $40 \pm 2\%$ ; олія рафінована –  $25 \pm 1\%$ ; агар –  $1,3 \pm 0,1\%$  та температуру теплової обробки  $80 \pm 2^\circ\text{C}$ , що узгоджується з попередніми експериментальними дослідженнями.

Рис. 7. Залежність втрати маси (ТГ), швидкості втрати маси (ДТГ), теплових ефектів (ДТА) за ізотермічних умов від тривалості теплової обробки модельної системи за вмісту сиру кисломолочного нежирного 40%, олії 25%, агару 1,3%

На основі досліджень залежності граничної напруги зсуву модельної системи від вмісту вологи та органолептичних досліджень консистенції, використовуючи відомий у фізичній хімії графічний метод аналізу складу трикомпонентних систем (метод концентраційного трикутника) було встановлено залежність змін структури модельної системи паст закусочних від співвідношення основних рецептурних компонентів. Так, за концентрації 60% олії в сухій речовині модельної системи паст та співвідношення вода/СЗМЗ в межах 0,8...1,3 консистенція визначається як щільна з граничною напругою зсуву 260...240 Па, в межах 1,3...2,0 – як ніжна, пластична з граничною напругою зсуву 240...170 Па, в межах 2,0...2,4 – як мастка, текуча з граничною напругою зсуву 170...110 Па. За концентрації

Рис. 8. Залежність температури обробки модельної системи від оптимальних значень концентрації інгредієнтів: С<sub>1</sub> – сир кисломолочний; С<sub>2</sub> – олія; С<sub>3</sub> – агар

40% олії в модельній системі та співвідношення вода/СЗМЗ в межах 0,8...1,3 з граничною напругою зсуву 150...120 Па консистенція визначається як груба, грузла, в межах 1,3...2,0 з граничною напругою зсуву 120...80 Па – як пластична, текуча, в межах 2,0...2,4 з граничною напругою зсуву 80...50 Па – як драглиста. Отже, варіювання співвідношень між водною фазою і сухими речовинами в межах 0,8...2,4 та вмістом олії рафінованої дезодорованої в сухій речовині в межах 40...60% дозволяє регулювати консистенцію паст закусочних з властивостями, характерними для даного продукту в необхідних межах. Додаткове розширення діапазону регулювання реологічних характеристик, надання їм потрібних органолептичних властивостей забезпечується введенням в рецептуру агару у кількості  $1,3 \pm 0,1\%$ .

У четвертому розділі «Розробка технології паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного» комплекс експериментальних досліджень з основними рецептурними компонентами, модельною системою та з готовим продуктом дозволив науково обґрунтувати схему технологічного процесу (рис. 9), технологію паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного, нормативно закріплену в розроблених та затверджених технічних умовах ТУ У 15.5-01566330-190:2006 «Паста закусочні з кисломолочного сиру» та рецептуру, нормативно закріплену в розробленій та затвердженій технологічній інструкції.

Аналізуючи загальний хімічний склад слід відмітити, що у складі паст закусочних, за вмісту сухих речовин  $43,3 \pm 1,0\%$ , виявлено  $8,7 \pm 0,3\%$  повноцінного білка, який забезпечується такими основними білокмісткими рецептурними компонентами, як сир кисломолочний нежирний та сухе знежирене молоко і становить  $20,1 \pm 0,5\%$  від загального вмісту сухих речовин. Жиру в пастах міститься  $26,9 \pm 0,5\%$ , вуглеводів –  $2,8 \pm 0,1\%$ , золи –  $4,9 \pm 0,5\%$ .

В ході досліджень ідентифіковано і кількісно визначено 18 амінокислот, сумарний вміст есенціальних амінокислот складає  $32,96\%$ , що дозволяє характеризувати пасту закусочну на основі сиру кисломолочного нежирного як продукт високої біологічної цінності. Також біологічну цінність білка паст закусочних за амінокислотним складом оцінювали порівнюючи

з амінокислотним складом еталонного білка ФАО/ВООЗ шляхом розрахунку амінокислотного скору.

Аналіз даних показав, що паста закусочна за рівнем вмісту амінокислот не поступається рівню, запропонованому ФАО/ВООЗ. Лімітуючі амінокислоти відсутні. На цьому фоні очевидна незначна переважаність продукту лейцином, ізолейцином.

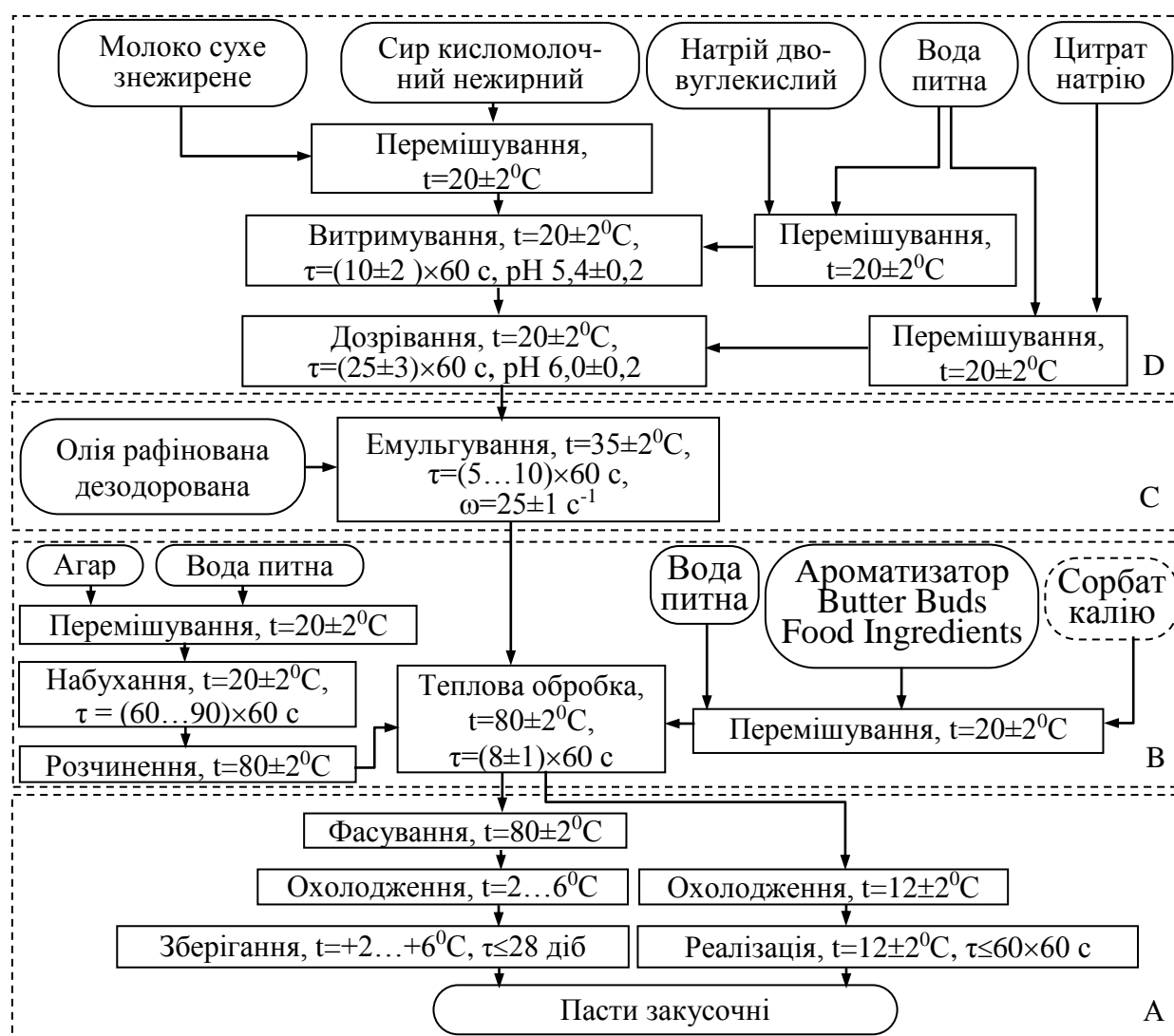


Рис. 9. Технологічна схема виробництва паст закусочних на основі кисломолочного сиру нежирного: підсистема D «Формування функціональної білкової основи»; підсистема C «Формування емульсії»; підсистема B «Теплова обробка, формування структури і смаку»; підсистема A «Отримання паст закусочних»

Важливим показником біологічно повноцінного білка є не лише наявність усіх есенціальних амінокислот, але й також їх збалансованість. Для оцінки рівнів треоніну та триптофану у складі паст закусочних, що характеризують збалансованість амінокислот, нами було розраховано «триптофановий» та «треоніновий» індекси (табл. 3).

Аналіз співвідношення амінокислот показав, що за «триптофановим» індексом паста закусочна переважана ізолейцином та валіном, проте добре збалансована за лізином, фенілаланіном та метіоніном; за «треоніновим» індексом паста закусочна переважана лізином, проте добре збалансована за валіном, ізолейцином, лейцином та триптофаном. Отже, узагальнюючі результати досліджень показали, що паста закусочна на основі сиру кисло-

молочного нежирного є джерелом повноцінного білка, в основному, збалансованого за амінокислотним складом.

Таблиця 3

### Збалансованість есенціальних амінокислот у складі паст закусочних

Найменування амінокислоти	Збалансованість			
	за «триптофановим» індексом		за «треоніновим» індексом	
	шкала ФАО/ВООЗ	паста закусочна	шкала ФАО/ВООЗ	паста закусочна
Треонін	2...3	4,0	1	1
Лізін+гістидін	3...5	5,0	1,1	1,37
Валін	4	5,0	1,5	1,3
Лейцин+ізолейцин	7...10	11,7	3,1	3,0
Фенілаланін	2...4	3,7	1,1	1,0
Метіонін	2...4	2,5	0,7	0,62
Триптофан	1	1,0	0,25	0,25

Мікробіологічні показники паст закусочних відповідають вимогам щодо споживання даної продукції і узгоджуються з нормативами МБТ №5061. За показниками безпеки пасти закусочні із застосуванням консервантів в упакованому вигляді можна зберігати протягом 28 діб за температури  $+2...+6^{\circ}\text{C}$ . За результатами токсикологічних досліджень, пасти закусочні на основі сиру кисломолочного нежирного відповідають критеріям безпеки щодо вмісту токсичних елементів і містять їх значно менше нормативних вимог для даної продукції за МБТ №5061 та ДГН №256.

Вивченням залежності умовно-миттєвого та високо-еластичного модулів від тривалості зберігання за температури  $+2...+6^{\circ}\text{C}$  встановлено, що після 14 діб зберігання умовно-миттєвий модуль пружності утримує тенденцію незначного рівномірного збільшення на  $\sim 120 \pm 10$  Па. При цьому високо-еластичний модуль через кожні наступні 7 діб зберігання зростає лише на  $\sim 10 \pm 2$  Па. Після 28 діб зберігання спостерігається різке підвищення умовно-миттєвого модуля пружності, який на 35 добу зберігання складає до  $5800 \pm 10$  Па і характеризує зниження пластичних властивостей структури.

Результатами розрахунків відносної пластичності, еластичності та пружності готового продукту (рис. 10) підтверджено, що під час зберігання до 28 діб пластичні властивості паст зберігаються майже на одному рівні. Суттєві зміни даних показників відбуваються після 28 діб. Тобто подальше зберігання паст

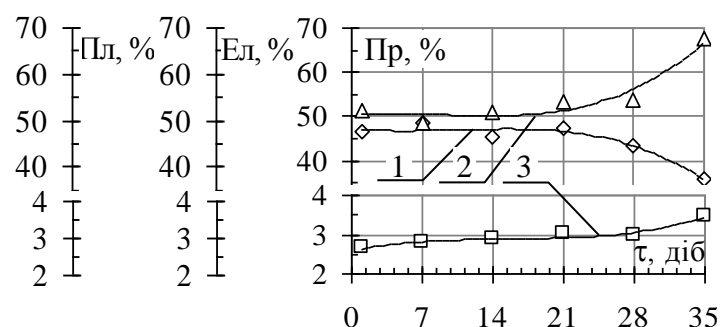


Рис. 10. Залежність відносних пластичності (1), еластичності (2), пружності (3) від тривалості зберігання паст закусочних

закусочних не раціональне і може спричинити суттєве зниження пластичних та підвищення еластичних властивостей, можливо, внаслідок впливу білка та агару на перерозподіл води, що може призвести до зниження органолептичних показників. Активна кислотність в пастах закусочних протягом зберігання співпадає з контрольними зразками і знаходиться в свіжовиготовлених зразках в межах  $5,9...6,0$ , а після 28 діб зберігання зростає в нейтральний бік до  $6,2...6,3$ .

Для перевірки адекватності впливу оптимальних концентрацій основних рецептурних компонентів та співвідношення вода/СЗМЗ на кількісну залежність та форму зв'язку коефіцієнта якості від технологічних чинників для визначення комплексного показника якості ( $K_n$ ) математичним моделюванням проводили оцінку зразків паст закусочних за вмісту сиру кисломолочного нежирного в межах 20...50%, олії – 20...35%, агару – 1,1...1,5%, співвідношення вода/СЗМЗ в межах 0,8...2,4 і досліджували кінетику  $K_n$  від вмісту сиру кисломолочного, олії та агару в рамках двопараметричних моделей ( $K_n$ –технологічні параметри). В досліджуваному діапазоні основних компонентів паст закусочних значення  $K_n$  для сиру кисломолочного за вмісту 38...40% знаходиться в межах 1...0,95, для олії 25,0...27,5% – 0,92...0,98, для агару 1,26...1,34% – 0,94...0,96, що узгоджується з експертними даними.

Встановлено, що за оптимального вмісту сиру кисломолочного нежирного 40% та олії рафінованої дезодорованої 25% температура теплової обробки паст закусочних складає 80,5<sup>0</sup>С; за оптимального вмісту сиру кисломолочного нежирного 40% та агару 1,3% – 79,8<sup>0</sup>С. Отже, діапазон оптимальних значень вмісту основних компонентів паст закусочних забезпечує температуру теплової обробки на рівні 80±2<sup>0</sup>С, що узгоджується з проведеними експериментальними дослідженнями

**У п'ятому розділі** «Розрахунок ефективності наукової розробки» наведено основні економічні розрахунки виробництва паст закусочних, які підтверджують, що розробка даної технології є доцільною, оскільки дає змогу знизити собівартість в середньому за рахунок скорочення технологічних операцій та більш дешевої білкової сировини. Спрогнозовано відпускну ціну паст закусочних – 15,56 грн за 1 кг (в цінах на 01.01.2008 р.), що на 20% менше ціни аналогу.

## **ВИСНОВКИ**

В дисертаційній роботі наведено теоретичні передумови, науково обґрунтовано та експериментально підтверджено технологічні принципи створення паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного – основної білокмісткої компоненти з додаванням олії рафінованої дезодорованої як жирової компоненти та агару як структуроутворювача.

1. Проведенням аналітичних та експериментальних досліджень, моделюванням залежності процесу теплової обробки і відносного коефіцієнта якості від концентрації основних рецептурних компонентів із застосуванням системного підходу науково обґрунтовано і реалізовано рецептуру та технологію паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного і рекомендації щодо їх використання у складі кулінарної продукції.

2. Встановлено закономірності декальціонування і пептизації білкової основи паст закусочних. Підтверджено, що внесення в рецептурну суміш натрію двовуглекислого в кількості 0,4±0,1%, цитрату натрію в кількості 2±0,2% та дозрівання протягом (20...30)×60 с забезпечують ступінь декальціонування білкової основи 62±2% і ступінь пептизації 63,3±1,5%, що свідчить про руйнування казеїнових міцел внаслідок іонообмінних процесів, збільшення поверхні і буферної ємності білкової основи.

3. Доведено, що активна кислотність рецептурної суміші повинна бути в межах 5,9...6,0 для забезпечення ВУЗ білкової основи до 75±2% і створення сприятливих умов для проведення теплової обробки.

4. Науково обґрунтовано концентрації основних рецептурних компонентів: сиру кисломолочного нежирного – 40±2%; олії рафінованої дезодорованої – 25±1%; агару – 1,3±0,1%.

Встановлено оптимальні параметри теплової обробки паст закусочних:  $t=80\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\tau=(8\pm 2)\times 60\text{ с}$ .

5. Визначено основні фізико-хімічні показники та показники безпеки нової продукції, її харчову та біологічну цінність. Встановлено, що пасти закусочні містять, %: білка –  $8,7\pm 0,2$ ; жиру –  $26,9\pm 0,5$ . Пасти мають високий вміст поліненасичених жирних кислот (олеїнової  $\text{C}_{18:1\text{цис}}$  –  $23,5\%$ , лінолевої  $\text{C}_{18:2}$  –  $61,9\%$ ), мінеральних речовин (кальцію, фосфору, натрію). Доведено, що термін зберігання паст закусочних протягом 28 діб за температури  $+2\dots+6^{\circ}\text{C}$  не погіршує органолептичні та фізико-хімічні показники.

6. Розроблено шкалу оцінки якості паст закусочних та сформовано інтегральний показник якості. Математичним моделюванням встановлено, що в рамках парних моделей сир–олія та сир–агар за оптимальних концентрацій сиру кисломолочного нежирного  $40\pm 2,0\%$ , олії рафінованої дезодорованої  $25\pm 1,0\%$ , агару  $1,3\pm 0,1\%$ , співвідношення волога/СЗМЗ 1,3 та температури теплової обробки  $80\pm 2,0^{\circ}\text{C}$  відносний коефіцієнт якості паст закусочних складає  $0,94\dots 0,96$ .

7. В установленому порядку розроблено та затверджено пакет нормативної і технологічної документації паст закусочних та кулінарної продукції з їх використанням. Проведено комплекс організаційно-технологічних заходів із впровадження розробленої технології в закладах ресторанного господарства, молокопереробних підприємствах та в навчальний процес. Доведено економічну ефективність виробництва нової продукції, розраховано собівартість та спрогнозовано відпускну ціну –  $15,56$  грн за  $1\text{ кг}$  (в цінах на  $01.01.2008\text{ р.}$ ), що на  $20\%$  менше ціни аналогу.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Використання нежирного кисломолочного сиру в технології пастоподібних продуктів емульсійного типу / П. В. Гурський, О. О. Гринченко, О. В. Богомолів, Ф. В. Перцевий // Вісник Харківського держ. техн. ун–ту сільськ. госп. : зб. наук. праць / Харківський держ. техн. ун–т сільськ. госп. – Х., 2002. – Вип. 9 : Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних та харчових виробництв. – С. 228–233. *Внесок здобувача: аналіз літературних даних, проведення експериментальних досліджень, підготовка до публікації.*

2. Гурський П. В. Технологія отримання паст делікатесних на основі сиру кисломолочного нежирного / П. В. Гурський // Вісник Харківського нац. техн. ун–ту сільськ. госп. імені П. Василенка : зб. наук. праць. – У 2 т. / Харківський нац. техн. ун–т сільськ. госп. імені П. Василенка. – Х., 2004. – Т. 2. – Вип. 28 : Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних та харчових виробництв. – С. 90–97.

3. Перцевий Ф. В. Колоїдно-хімічні перетворення в процесі виготовлення паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного / Ф. В. Перцевий, Ю. О. Савгіра, П. В. Гурський // Молочна промисловість. – 2004. – № 6 (15). – С. 8–9. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень та підготовка до публікації.*

4. Перцевий Ф. В. Мікроскопічні дослідження змін структури кисломолочного сиру нежирного в процесі приготування делікатесних паст / Ф. В. Перцевий, Ю. О. Савгіра, П. В. Гурський // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування : зб. наук. праць. – У 2 ч. / Харківський держ. ун–т харчування та торгівлі. – Х., 2004. – Ч. 1. – С. 560–567. *Внесок здобувача: проведення досліджень, систематизація результатів та підготовка до публікації.*

5. Дослідження стану води в сирній масі на імпульсному спектрометрі ЯМР / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, О. Г. Дьяков, Н. В. Федак // Вісник Харківського нац. техн. ун-ту сільськ. госп. імені П. Василенка : зб. наук. праць / Харківський нац. техн. ун-т сільськ. госп. імені П. Василенка. – Х., 2005. – Вип. 38 : Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних та харчових виробництв. – С. 135–142. *Внесок здобувача: проведення досліджень, узагальнення даних, підготовка до публікації.*

6. Дослідження процесу плавлення сирної пасти за допомогою дериватографа Q-1000 / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, А. Л. Фошан, Л. О. Чуйко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць / Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. – Х., 2005. – Вип. 2. – С. 35–41. *Внесок здобувача: проведення досліджень, систематизація даних, підготовка до публікації*

7. Перцевий Ф. В. Дослідження впливу сиру кисломолочного на реологічні характеристики пасти закусочної / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський // Молочна промисловість. – 2005. – №7 (22). – С. 30–32. *Внесок здобувача: проведення досліджень, підготовка до публікації.*

8. Дослідження харчової та біологічної цінності паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, В. О. Коваленко, Л. О. Чернова, Л. Р. Дмитрієвич // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2005. – Вип. 9-10 : Тваринництво. – С. 124–129. *Внесок здобувача: проведення досліджень, узагальнення даних, підготовка до публікації.*

9. Гурський П. В. Дослідження впливу концентрації солі плавної на упорядкованість структури пасти закусочної на основі сиру кисломолочного нежирного / П. В. Гурський // Молочна промисловість. – 2006. – № 2 (27). – С. 32–33.

10. Перцевий Ф. В. Дослідження впливу олії рафінованої на реологічні характеристики пасти закусочної / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, Д. О. Бідюк // Обладнання та технології харчових виробництв : зб. наук. праць / Донецький нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – Донецьк, 2006. – Вип. 15. – С. 174–179. *Внесок здобувача: проведення досліджень, підготовка до публікації.*

11. Гурський П. В. Дослідження міцності та тривалості структуроутворення розчинів драглів для використання в пастах закусочних / П. В. Гурський // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць / Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. – Х., 2007. – Вип. 1 (5). – С. 78–82.

12. Гурський П. В. Моделювання впливу основних компонентів пасти закусочної на розподіл відносного коефіцієнту якості / П. В. Гурський, В. В. Полевич, Ф. В. Перцевий // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі : зб. наук. праць / Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. – Х., 2007. – Вип. 2 (6). – С. 14–18. *Внесок здобувача: виконання моделювання, систематизація експериментальних даних, підготовка до публікації.*

13. Пат. 46288 А Україна, МПК А23 С 19/08. Спосіб отримання плавленого сиру / Гурський П. В., Гринченко О. О., Пивоваров Є. П. та ін. ; заявник та патентовласник ХДУХТ. – № 2001063856 ; заявл. 26.12.01 ; опубл. 15.05.2002, Бюл. № 5. – 3 с. *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, систематизація експериментальних даних, оформлення заявки на винахід.*

14. Пат. 71798 А Україна, МПК А23 С 19/08. Спосіб отримання пастоподібного плавленого сиру емульсійного типу / Гурський П. В., Перцевий Ф. В., Гринченко О. О. та ін.; заявник та патентовласник ХДУХТ. – № 20031212544 ; заявл. 26.12.03 ; опубл. 15.12.2004, Бюл. № 12. – 3 с. *Внесок здобувача: проведення патентного пошуку, систематизація експериментальних даних, оформлення заявки на винахід.*



15. Дослідження вологоутримуючої здатності сирної маси, підготовленої до плавлення, на основі знежиреного кисломолочного сиру / П. В. Гурський, Ф. В. Перцевий, Ю. О. Савгіра, О. О. Гринченко // Проблеми техніки і технології харчових виробництв : міжвуз. науково-практ. конф., 8-9 квіт. 2004 р. – Полтава, 2004. – С. 265–267. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, підготовка до публікації.*

16. Гурський П. В. Дослідження впливу технологічних факторів на структуроутворення делікатесних паст на основі нежирного кисломолочного сиру / П. В. Гурський // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : 70-а наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, 20-21 квіт. 2004 р. – К., 2004. – С. 22.

17. Дослідження впливу рецептурних компонентів пасти закусочної на температуру плавлення. / Ф. В. Перцевий, П. В. Гурський, Є. О. Оліщук, Д. О. Бідюк // Наука і соціальні проблеми суспільства : харчування, екологія, демографія : IV міжнародна науково-практ. конф., 23-24 трав. 2005 р. – Х., 2006. – С. 348–350. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, підготовка до публікації.*

18. Перцевой Ф. В. Особенности технологии паст закусочных на основе обезжиренного творога / Ф. В. Перцевой, П. В. Гурский, В. В. Полевич // Пути повышения качества услуг общественного питания : международ. науч. конф. 23-24 дек. 2005 г. – Саратов, 2005. – С. 51–53. *Внесок здобувача: проведення експериментальних досліджень, підготовка до публікації.*

19. Реологічні методи дослідження сировини та харчових продуктів та автоматизації розрахунків реологічних характеристик : навч. посібник / А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, М. І. Погожих, В. В. Полевич, О. О. Гринченко, П. В. Гурський. – Х. : ХДУХТ, 2006. – 68 с. *Внесок здобувача: аналіз та узагальнення інформації щодо використання приладів під час проведення реологічних досліджень, схематичне представлення приладів.*

## АНОТАЦІЯ

Гурський П.В. Технологія паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – технологія продуктів харчування. – Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти та науки України, Харків, 2008.

Дисертацію присвячено науковому обґрунтуванню та розробці технологічних режимів виробництва паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного з додаванням олії рафінованої дезодорованої.

Досліджено основні фізико-хімічні та функціонально-технологічні властивості білкової основи, з урахуванням яких розроблено і обґрунтовано технологію та рецептурний склад паст закусочних. Досліджено вплив основних рецептурних компонентів на параметри технологічного процесу. Визначено комплекс споживчих та технологічних властивостей паст закусочних, їх харчову цінність, умови зберігання та споживання.

Запропоновано рекомендації щодо використання паст закусочних в складі кулінарної продукції. Розроблено і затверджено нормативну та технологічну документацію, здійснено заходи щодо впровадження нової технології у підприємствах харчування, наведено дані економічної ефективності від впровадження паст закусочних у виробництво.

*Ключові слова:* іонообмін, драглеутворення, біологічна цінність, волого- утримуюча здатність білка, термостійкість білка, протеоліз білка.

**АННОТАЦИЯ**

Гурский П.В. Технология паст закусочных на основе творога нежирного. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология продуктов питания. – Харьковский государственный университет питания и торговли Министерства образования и науки Украины, Харьков, 2008.

Диссертация посвящена научному обоснованию и разработке технологических режимов производства пасты закусочной на основе творога обезжиренного с добавлением масла рафинированного дезодорированного.

Исследованы основные физико-химические и функционально-технологические свойства белковой основы, с учетом которых разработаны и обоснованы технология и рецептурный состав паст закусочных. Исследовано влияние основных рецептурных компонентов на параметры технологического процесса. Определен комплекс потребительских и технологических свойств паст закусочных, их пищевая ценность, условия хранения и потребления.

Установлено, что для обеспечения термической стойкости белковой основы паст закусочных до 90<sup>0</sup>С необходимо повысить ее влагоудерживающую способность до 75% путем активизации белка при помощи соли-плавителя – цитрата натрия в композиции с натрием двууглекислым в соотношении 5:1 и созревании белковой основы в течение (30±5)×60 с. При этом степень декальцинирования составляет 62,2%, пептизации – 63,5%.

Научно обосновано содержание основных рецептурных компонентов паст закусочных: творога нежирного – 40±2%; масла подсолнечного рафинированного дезодорированного – 25±1%; агара – 1,3±0,1%. Путем математического моделирования определены оптимальные параметры тепловой обработки: t=80±2<sup>0</sup>С, τ = (8±2)×60 с.

Доказано, что хранение паст закусочных до 28 суток при температуре +2...6<sup>0</sup>С не ухудшает органолептических и физико-химических показателей.

Установлено, что пасты закусочные обладают высокой биологической и пищевой ценностью, являются источником полноценного белка, в основном, сбалансированного по аминокислотному составу, содержание которого составляет 8,7±0,2%, а также содержат 26,9±0,5% жира с высоким содержанием ненасыщенных кислот – 86%.

При помощи математического моделирования в рамках парных моделей творог–масло растительное, творог–агар определены относительный коэффициент качества, который составляет 0,94...0,96 и соотношение вода/СОМО – 1,3.

Предложены рекомендации относительно использования пасты закусочной в составе кулинарной продукции. Разработана и утверждена нормативная и технологическая документация, осуществлены мероприятия по внедрению новой технологии на предприятиях питания, приведены данные по социальной и экономической эффективности от внедрения пасты закусочной в производство.

*Ключевые слова:* ионообмен, студнеобразование, биологическая ценность, влагоудерживающая способность белка, термостойкость белка, протеолиз белка.

**ANNOTATION**

Gurskiy P.V. The technology pastes for the last bites on base unfatty curds. – Manuscript.

Thesis for Candidate's degree by specialty 05.18.16 – Technology of Food Products.– Kharkiv State University of Food Technology and Trade of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2008.

This thesis is dedicated to scientific motivation and development of the technological mode production of the paste for the last bites on base unfatty curds with accompaniment of the oil addition refined deodorization.

Main physic-chemical and function-technological characteristic of the protein base is explored, with provision for which, technology of the pastes for the last bites is designed and validly. Influence main receptions component on parameters of the technological process is explored. The determination complex consumer and technological characteristic of the pastes for the last bites, her (its) food value of the condition of keeping and consumptions.

The offered recommendation for use the pastes for the last bites in composition of the culinary products. The normative and technological documentation is elaboration and approved, is realized actions on introduction of new technology in enterprise of the feeding, are brought cost-performance data from introducing the pastes for the last bites in production.

*The keywords:* ion exchange, aspic formation, biological value, water to keep ability protein, term stability protein, assimilation protein.

Автор висловлює подяку д.т.н., професору Полевичу Віталію Вадимовичу та к.х.н., професору Савгірі Юрію Олексійовичу за наукові консультації, що були надані під час виконання дисертаційної роботи.





Підп. до друку 12.09.2008 р. Формат 60×90/16. Папір офсет. Друк офсет.

Обл.- вид. арк. 1,0. Умов. друк. арк. 1,2. Умов. фарб.- відб. 1,2.

Тираж 100 прим. Зам. № 281

---

Харківський державний університет харчування та торгівлі,  
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

---

ДОД ХДУХТ, вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.