

УДК 664.871:637.521.4

**TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF CULINARY SEMI-FINISHED
PRODUCT FOR SOUP-PUREE**

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КУЛІНАРНОГО НАПІВФАБРИКАТУ
ДЛЯ ПЮРЕПОДІБНИХ ПЕРШИХ СТРАВ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КУЛИНАРНЫХ
ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ПЮРЕОБРАЗНЫХ ПЕРВЫХ БЛЮД**

**O.S. Pushka, A.V. Gavrysh, A.V. Nemirich, T.I. Ishchenko,
О.С. Пушка, А.В. Гавриш, О.В. Немиріч, Т.І. Іщенко
О.С. Пушка, А.В. Гавриш, А.В. Немирич, Т.И. Ищенко**

The technological properties of culinary semi-finished product for soup-puree have been installed. The aggregate resistance, degree of crystallinity, degree of syneresis, acid and peroxide value of model system and culinary semi-finished product have been researched. The recipe of culinary semi-finished product and concentrate for soup-puree have been proven. The recipe consists of modified starch from waxy maize Thermflo and Thermtex, herbal oil, citric acid ester and for culinary semi-finished product – water. It has been installed that surfactants improve technological properties of culinary semi-finished products and correspondingly quality of soups-puree.

Встановлено технологічні властивості кулінарного напівфабрикату для пюреподібних перших страв. Досліджено агрегативну стійкість, ступінь кристалічності, ступінь синерезису, кислотне та перекисне число модельних систем та кулінарного напівфабрикату. Обґрунтовано рецептуру кулінарних напівфабрикату та концентрату для супів-пюре, які складаються з модифікованого крохмалю з восковидної кукурудзи – Thermflo або Thermtex, олії рослинної, ефіру лимонної кислоти та для кулінарного напівфабрикату – води. Встановлено, що поверхнево-активні речовини покращують технологічні властивості кулінарних напівфабрикатів, та, відповідно, поліпшують якість пюреподібних перших страв.

Определено технологические свойства кулинарного полуфабриката для пюреобразных первых блюд. Исследовано агрегативную устойчивость, степень кристалличности, степень синерезиса, кислотное и перекисное число модельных систем и кулинарного полуфабриката. Обоснованно рецептуру кулинарных полуфабриката и концентрата для супов-пюре, которые состоят из модифицированного крахмала с восковидная кукурузы - Thermflo или Thermtex, масла растительного, эфира лимонной кислоты и для кулинарного полуфабриката - воды. Установлено, что поверхностно-активные вещества улучшают технологические свойства кулинарных полуфабрикатов, и соответственно, улучшают качество пюреобразных первых блюд.

Key-words: technological properties, semi-finished product, modified starch, surfactant, soup.

Ключові слова: технологічні властивості, напівфабрикат, модифікований крохмаль, поверхнево-активні речовини, перші страви.

Ключевые слова: технологические свойства, полуфабрикат, модифицированный крахмал, поверхностно-активные вещества, первые блюда.

Їжа є одним з найважливіших чинників, що впливає на стан здоров'я, працездатність, розумовий і фізичний розвиток, а також на тривалість життя людини. Стабільний настрій, висока розумова і фізична працездатність, повноцінний сон, здоровий зовнішній вигляд – результат правильного харчування. Фахівці з раціонального харчування стверджують, що 80 % нашого здоров'я безпосередньо залежить від здорового харчування, яке полягає у встановленні гармонії між продуктами харчування та гомеостазом організму людини.

Перші страви відіграють важливу роль у функціонуванні людського організму. Вони забезпечують тіло енергією і теплом, сприяють поліпшенню функціонування шлунково-кишкового тракту і стимуляції обмінних процесів в організмі. Значну роль в приготуванні супів відіграє використання як заправки пасерованих овочів, оскільки багато вітамінів не тільки руйнуються в киплячому бульйоні, але й випаровуються, а жири здатні їх утримувати.

Для приготування перших страв використовуються найрізноманітніші продукти, тому супи такі багаті вітамінами і практично всіма есенціальними речовинами, необхідними для здорового способу життя.

Перші страви представлені широким асортиментом. За способом приготування розрізняють супи заправні (борщі, юшки картопляні, розсольники та ін.), прозорі (бульйони), пюреподібні (кулешики з овочів, м'яса) і різні (солодкі, молочні, холодні).

Серед асортименту перших страв супи-пюре привертають до себе найбільшої уваги. Вони є незамінними при багатьох спеціальних дієтах, дитячому, геродієтичному харчуванні. Проте, за рахунок значних затрат часу, додаткових технологічних операцій та спеціального обладнання ці страви не є часто вживаними. Вирішити дану проблему можливо за рахунок використання кулінарних напівфабрикатів різного ступеня готовності, які дозволяють інтенсифікувати технологічний процес, покращити споживчі властивості страв.

Важливим органолептичним показником якості супів-пюре є їх консистенція. При збільшенні терміну зберігання можуть утворюватися дефекти у вигляді розшарування, утворення емульсійних вкраплень жиру, появи плівки на поверхні, що призводить і до зміни фізико-хімічних

показників. З огляду на це, ще одним напрямком використання кулінарних напівфабрикатів є забезпечення відповідної структури страви.

Аналіз сучасних літературних джерел [1-6] показав, що серед широкого асортименту структуроутворювачів для супів незамінними є окислені модифіковані крохмалі. Вони утворюють прозорі клейстери, стабільну однорідну структуру, здатні до повторної пастеризації, не втрачають своїх властивостей при заморожуванні-розморожуванні. Виходячи з цього, для створення кулінарного напівфабрикату було обрано модифіковані крохмалі з восковидної кукурудзи фірми «Ingredion» (Німеччина) – Thermflo, Thermtex, які є оксипропільованими дикрохмальфосфатами, що характеризуються вказаними властивостями.

До складу більшості супів входять рослинні або тваринні жири, які є нестабільними у водному розчині, тому для забезпечення агрегативної стійкості було вирішено використовувати в складі кулінарного напівфабрикату для супів-пюре поверхнево-активні речовини (ПАР), а саме – ефір лимонної кислоти фірми GRINDSTED® CITREMSP 70, який виготовлений з харчової рафінованої соняшникової та пальмової олії. Він, згідно з Постановами ЄС № 1829 / 2003 і 1830 / 2003, відповідає вимогам Європейського Союзу та є повністю безпечним для використання у харчовій промисловості.

Таким чином, вказані інноваційні інгредієнти обрані для створення універсальних кулінарного концентрату, що являє собою суміш модифікованих крохмалів, жиру та ПАР, та кулінарного напівфабрикату високого ступеня готовності, тобто суміші оклейстеризованої крохмальної дисперсії модифікованих крохмалів, жиру та ПАР.

З огляду на вищевказане, метою досліджень було вивчення технологічних властивостей кулінарного концентрату та напівфабрикату для пюреподібних перших страв.

Важливою технологічною здатністю кулінарного напівфабрикату є агрегативна стійкість (АС, %), яка характеризує стійкість системи «олія в воді» при зберіганні.

Кінетично стабільні емульсії утворюються з використанням амфифільних сполук (емульгаторів), які сприяють утворенню емульсії і поліпшують її стабільність. Після формування крапель емульгатори утворюють тонкий шар навколо крапель олії, які інгібують агрегацію їх шляхом створення сили відштовхування між ними. Характеристика емульгатора (тип і концентрація), об'ємна фаза властивостей (поверхневий натяг і в'язкість) впливають на утворення крапель олії (розмір, заряд, взаємодію), а також фізико-хімічні властивості емульсії (фізичну і хімічну стабільність).

З огляду на вищесказане, було досліджено вплив ПАР на агрегативну стійкість модельних систем після зберігання протягом 10 діб при температурі 4-6 °С (рис. 1.).

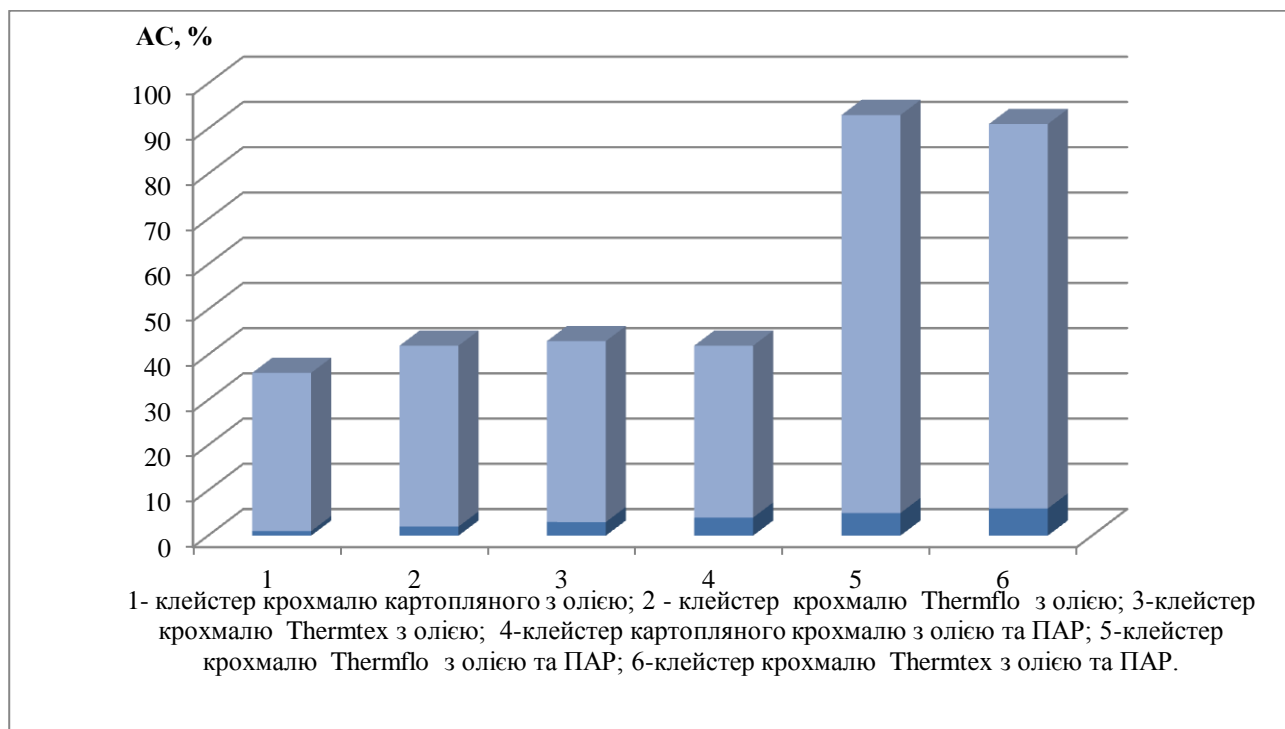


Рис. 1. Агрегативна стійкість модельних систем кулінарного напівфабрикату для пюреподібних перших страв

Як видно з рис. 1. агрегативна стійкість крохмального клейстеру картопляного крохмалю нижча на 5 та 4 %, ніж відповідних клейстерів модифікованих крохмалів Thermflo та Thermtex. АС досліджуваних клейстерів без ПАР значно нижча в порівнянні з клейстерами з ПАР. Найкраще ця властивість спостерігається в модифікованих крохмалях, що пов'язано з тим, що їх гідрофільна головна група має спорідненість до водної фази, а ліпофільний «хвіст», часто довший, переважно розташовується в жировій фазі. АС клейстеру картопляного крохмалю з ПАР збільшилась на 3 %, в порівнянні з клейстером без ПАР. Таким чином, ПАР розташовується на поверхні розділу жир-вода і зменшує відповідно поверхневий або міжфазний натяг.

Отже, отримані дані агрегативної стійкості свідчать про доцільність використання у складі кулінарного напівфабрикату для супів-пюре ефіру лимонної кислоти.

Крохмалі здатні в поляризованому світлі під мікроскопом мати вигляд сферокристалів. Ця властивість пояснюється тим [7], що під час росту крохмальних зерен відбувається орієнтація розгалужених полісахаридних ланцюгів в радіальному напрямку, що в свою чергу, сприяє утворенню

областей, які мають упорядковану структуру, властиву кристалам. Їх характер чинить значний вплив на властивості крохмального полімеру і залежить від багатьох факторів: співвідношення амілози і амілопектину, природи полімеру, їх молекулярної маси, ступеня розгалуження, довжини і конформації зовнішніх гілок, а також від форми і розміру кристалічних зон у внутрішній молекулярній решітці.

З літературних джерел [7] відомо, що від ступеня кристалічності залежить засвоюваність продукту людським організмом. Тому, за допомогою рентгенографічного методу проводили визначення співвідношення кристалічної й аморфної фаз в досліджуваних зразках.

Аналіз характеру дифрактограм клейстерів нативного картопляного та модифікованих крохмалів свідчить, що в крохмалях Thermflo та Thermtex (рис. 2 б, в) в порівнянні з нативним картопляним (рис. 2.а) спостерігається відносне зменшення міжплощинних відстаней (d/n , де d - відстань між площинами кристала; n - число площин кристала), що свідчить про зменшення параметрів елементарної комірки кристалічної структури. Це зменшення, ймовірно, свідчить в першу чергу, про різний ступінь руйнування кристалічної структури крохмалів. Після модифікації крохмалів відносний ступінь кристалічності в загальному змінюється, за рахунок розриву існуючих зв'язків, а також утворення нових в процесі модифікації.

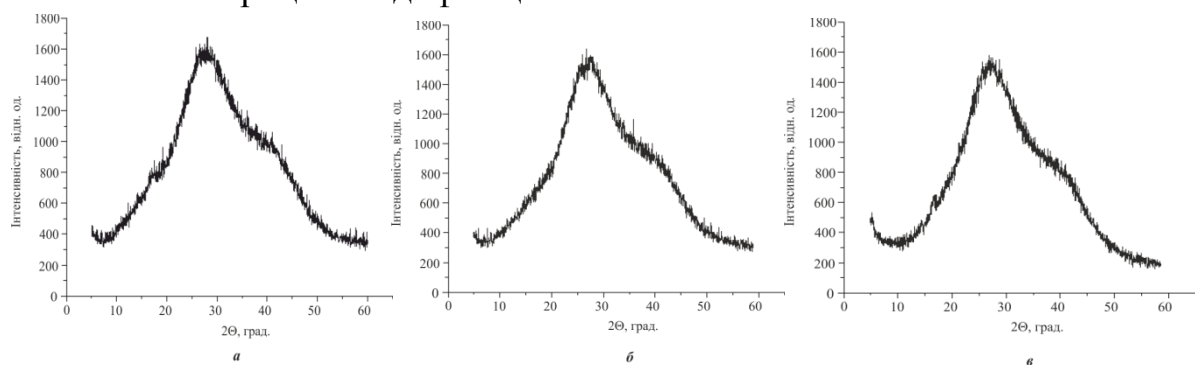


Рис.2. - Дифрактограми 10% клейстерів: а- картопляного; б - крохмалю Thermflo; в- крохмалю Thermtex

Характер зміни кукурудзяного крохмалю, що пройшов оброблення кислотою, свідчить про збільшення розмірів елементарної комірки кристалічної структури, тобто збільшення кількості молекул у складі елементарної комірки, оскільки гідроліз молекул крохмалю призводить до зменшення їх розмірів. Аналіз відносних інтенсивностей свідчить, що характер структури при цьому не змінюється. Відбувається незначне зменшення відносного ступеня кристалічності.

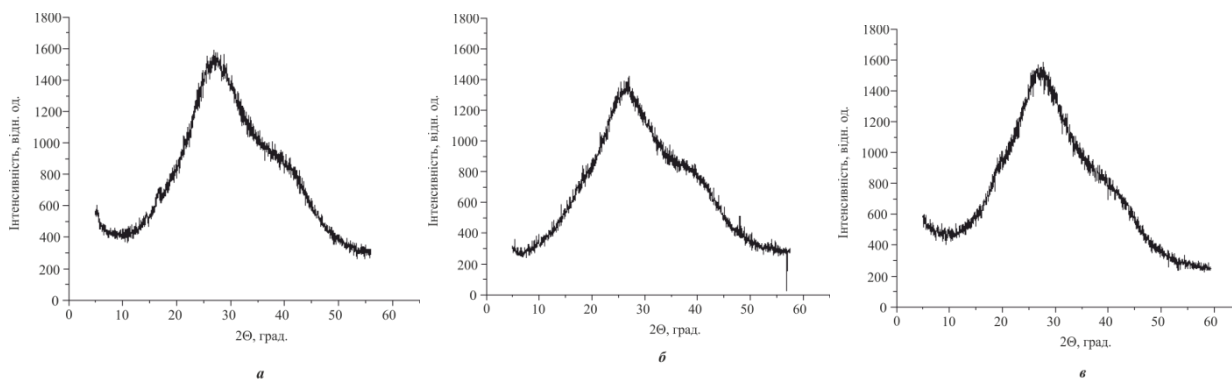


Рис.3. - Дифрактограми 10% клейстерів з рослинною олією: а- картопляного; б - крохмалю Thermflo; в- крохмалю Thermtex

Аналіз дифрактограм модельних клейстерів з олією (рис. 3), показав, що відбувається незначне зменшення відстаней між площинами крохмалів, тобто олія зменшує ступінь кристалічності крохмалів.

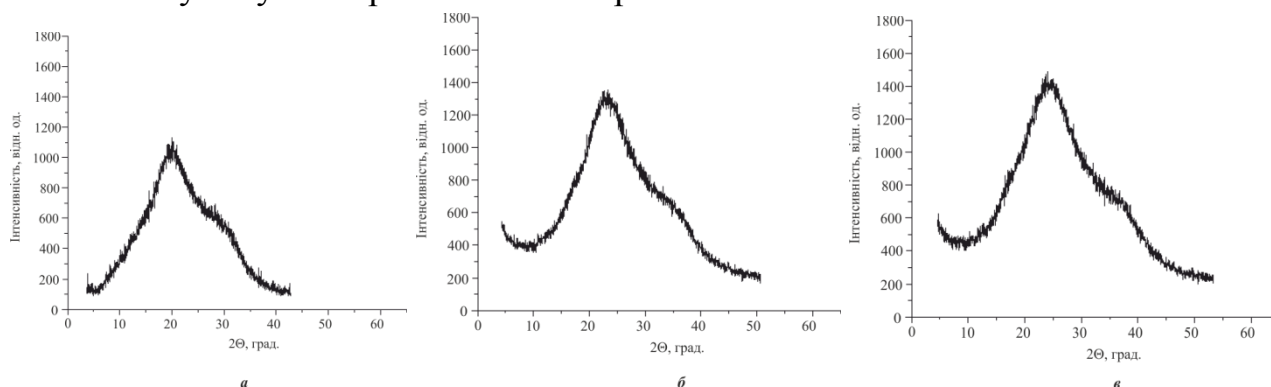


Рис.4. - Дифрактограми 10% клейстерів з рослинною олією та ПАР: а- картопляний; б - крохмалю Thermflo; в- крохмалю Thermtex

З рис. 4. видно, що дифрактограми модельних клейстерів з олією та ПАР мають незначні зміни кристалічної структури. Спостерігаються невеликі зменшення відстаней між площинами, виходячи з чого ПАР в поєднанні з олією впливає на ступінь кристалічності крохмалів, понижуючи його.

Рентгенограми, зняті при опроміненні модельних клейстерів та кулінарних напівфабрикатів показали, що рецептурні інгредієнти впливають на кристалізацію крохмалів у крохмальних клейстерах, понижуючи її, (рис. 2-4).

Оскільки зменшення ступеня кристалічності призводить до кращої атакованості крохмалю ферментами, то людським організмом засвоюються краще клейстери з використанням олії та ПАР, крім того вони дозволяють отримати клейстери необхідної консистенції.

Досліджено процес синерезису кулінарних напівфабрикатів для пюреподібних перших страв. Встановлено, що під час шоквої заморозки всі вищевказані зразки рівномірно замерзали, а от при розморожуванні спостерігалось значне відділення води від напівфабрикату на основі картопляного крохмалю (рис. 5).

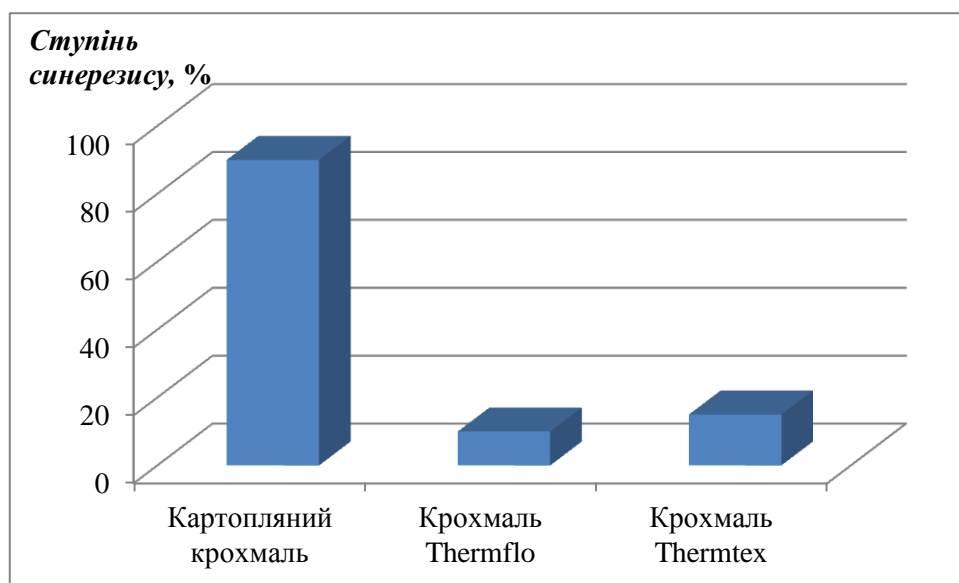


Рис. 5 – Ступінь синерезису кулінарного напівфабрикату для пюреподібних перших страв.

Отримані дані підтверджують перевагу використання модифікованих крохмалів в технології кулінарних напівфабрикатів у порівнянні з картопляним нативним.

Харчові продукти, які містять у своєму складі жири здатні до окислення. Жири – джерело необхідних вітамінів та інших біологічно активних речовин, вони беруть участь у засвоєнні деяких нутрієнтів. Ліпіди представлені в основному сумішшю простих і змішаних тригліцеридів. Крім того, до їхнього складу входять у невеликих кількостях фосфатиди, стерини, стериди, пігменти і вітаміни. Вони є необхідним компонентом багатьох клітинних структур, виконують різні фізіологічні й біохімічні, структурні й метаболічні функції, але основна їхня роль в обміні речовин і підтримці здоров'я – енергетична.

Окиснення жирів приводить до втрати природнього забарвлення, специфічного смаку і запаху продукту, набуття ними стороннього, іноді неприємного присмаку, втраті біологічної цінності. Ці зміни спочатку мало відчутні, поступово прогресують і можуть мінятися не тільки по інтенсивності, але і за якістю.

Окиснення жирів атмосферним киснем тією чи іншою мірою відбувається вже при їхньому одержанні й переробці. При зберіганні в несприятливих умовах жири набувають неприємні смак і запах і часто виявляються непридатними для харчових цілей.

Окисні перетворення жирів супроводжуються активацією вільнорадикальних реакцій перекисного окиснення ліпідів і денатурацією вуглеводів і білків, які ініціюються і розвиваються за участю вільних радикалів – молекул або часток, що володіють високою хімічною активністю. При

окисненні утворюються речовини, що не тільки погіршують якісні характеристики продукту, але й здатні заподіяти шкоду здоров'ю людини[8].

Первинними продуктами окиснення жиру є пероксидні з'єднання. Вони утворюються в жирі під час технологічної обробки і при зберіганні. Для оцінки рівня розвитку окисних процесів визначили перекисне число (ПЧ) жиру, яке характеризується кількістю йоду, виділюваного в кислому середовищі з йодиду калію під дією пероксидів, що утримуються в 100 г жиру (табл.1).

Таблиця 1.- Зміна ПЧ кулінарного напівфабрикату для пюреподібних перших страв впродовж зберігання 10 діб

Зразок	ПЧ, % I ₂ , впродовж зберігання, діб		
	0	5	10
Клейстер крохмалю картопляного з олією	0,20±0,05	0,34±0,05	0,46±0,05
Клейстер крохмалю Thermflo з олією	0,18 ± 0,05	0,33±0,05	0,43±0,05
Клейстер крохмалю Thermtex з олією	0,19 ± 0,05	0,34±0,05	0,44±0,05
Клейстер картопляного крохмалю з олією та ПАР	0,19 ± 0,05	0,34±0,05	0,47±0,05
Клейстер крохмалю Thermflo з олією та ПАР	0,18 ± 0,05	0,34±0,05	0,44±0,05
Клейстер крохмалю Thermtex з олією та ПАР	0,18 ± 0,05	0,35±0,05	0,45±0,05
Кулінарний пастоподібний напівфабрикат з картопляного крохмалю	0,21 ± 0,05	0,36±0,05	0,48±0,05
Кулінарний пастоподібний напівфабрикат з крохмалю Thermflo	0,20 ± 0,05	0,35±0,05	0,46±0,05
Кулінарний пастоподібний напівфабрикат з крохмалю Thermtex	0,21 ± 0,05	0,35±0,05	0,46±0,05

Визначено кислотне число (КЧ) кулінарного напівфабрикату після приготування та впродовж зберігання (табл. 2), яке характеризує глибину гідролітичного розпаду жирів під час приготування, а в процесі зберігання вказує на окисне псування жиру поряд з іншими більш характерними показниками.

Таблиця 2. Зміна КЧ кулінарного напівфабрикату для супів-пюре, впродовж зберігання 10 діб

Зразок	КЧ, мг,КОН, впродовж зберігання, діб		
	0	5	10
Клейстер крохмалю картопляного з олією	1,52+ 0,05	1,66+ 0,05	1,82+ 0,05
Клейстер крохмалю Thermflo з олією	1,22+ 0,05	1,34+ 0,05	1,52+ 0,05
Клейстер крохмалю Thermtex з олією	1,65+ 0,05	1,83+ 0,05	2,0+ 0,05
Клейстер картопляного крохмалю з олією та ПАР	1,56+ 0,05	1,68+ 0,05	1,84+ 0,05
Клейстер крохмалю Thermflo з олією та ПАР	1,25+ 0,05	1,36+ 0,05	1,48+ 0,05
Клейстер крохмалю Thermtex з олією та ПАР	1,23+ 0,05	1,32+ 0,05	1,46+ 0,05
Кулінарний пастоподібний напівфабрикат з картопляного крохмалю	1,48+ 0,05	1,58+ 0,05	1,7+ 0,05
Кулінарний пастоподібний напівфабрикат з крохмалю Thermflo	1,19+ 0,05	1,26+ 0,05	1,39+ 0,05

Кулінарний пастоподібний напівфабрикат з крохмалю Thermtex	з	1,18+ 0,05	1,27+ 0,05	1,34+ 0,05
--	---	------------	------------	------------

Згідно з отриманими даними, можна зробити висновок, що в складі пастоподібного кулінарного напівфабрикату жири зберігаються краще, ніж в кулінарному напівфабрикаті.

З таблиці 2 видно, що клейстери, в складі яких присутні ПАР мають менше значення кислотного числа, а отже ПАР позитивно впливає на процес зберігання кулінарних напівфабрикатів, оскільки вони менше піддаються окисненню.

На підставі проведених комплексних досліджень розроблено технологічну схему приготування кулінарного напівфабрикату та концентрату для пюреподібних перших страв. Для концентрату суміш крохмалю, ПАР та олії перемішується в певних співвідношеннях, після чого він може зберігатись в холодильних камерах при температурі 4-6 °С протягом 7-10 діб. До складу кулінарного напівфабрикату додатково входить вода, отримана суміш, з метою уникнення мікробіологічного обсіменіння, проходить пастеризацію, охолоджується та зберігається в холодильних камерах при температурі 4-6 °С протягом 2-3 діб, або в морозильних камерах при -23-28 °С протягом 25-30 днів.

Рецептури кулінарного напівфабрикату та концентрату для супів-пюре наведені в таблиці 3.

Таблиця 3.- Рецептурний склад кулінарного напівфабрикату та концентрату для супів-пюре

№ п/п	Назва сировини	Кулінарний напівфабрикат для супів-пюре, маса, г	Кулінарний концентрат для супів-пюре, маса, г
1	Крохмаль модифікований Thermflo/Thermtex	10,00	55,00
2	Олія рослинна	3,00	41,00
3	ПАР	0,80	4,00
4	Вода	86,2	-
5	Вихід	100	100

Проведено органолептичну оцінку отриманих напівфабрикатів, яка представлена в табл.4.

Таблиця 4.- Органолептичні властивості кулінарних напівфабрикату та концентрату для супів-пюре

Показник	Кулінарний напівфабрикат для супів-пюре	Кулінарний концентрат для супів-пюре
Зовнішній вигляд	Клейстер прозорого кольору з білим відтінком	В'язка пастоподібна маса білого кольору

Колір	Прозорий, з білим відтінком	Білий
Консистенція	В'язка, однорідна	Пастоподібна, однорідна
Запах	Легкий аромат крохмалю	Аромат крохмалю та рослинної олії
Смак	Нейтральний	Смак сирого крохмалю з присмаком олії

Встановлено, що за органолептичними показниками кулінарний напівфабрикат для супів-пюре має більш нейтральні показники, оскільки має меншу концентрацію інгредієнтів та оклейстеризовану крохмальну масу.

Технологічна схема приготування кулінарного напівфабрикату та концентрату представлена на рис. 6.

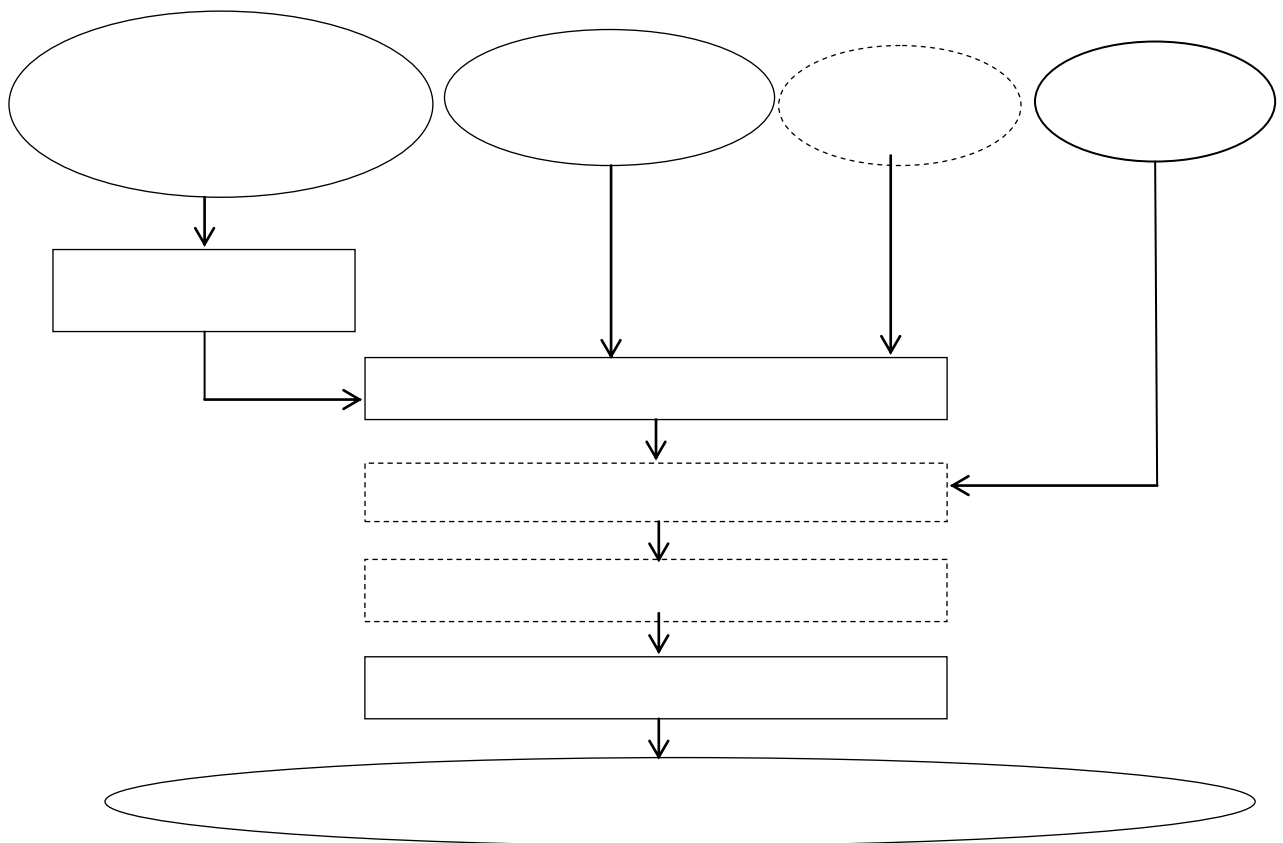


Рис. 6. Технологічна схема приготування кулінарного напівфабрикату та концентрату для супів-пюре

На підставі проведених досліджень обґрунтовано рецептурний склад кулінарного напівфабрикату для пюреподібних перших страв. Досліджено його технологічні властивості: агрегативну стійкість, здатність до ретроградації, ступінь синерезису, стійкість до окислення. Показано, що агрегативна стійкість крохмального клейстеру картопляного крохмалю нижча на 5 та 4 %, ніж відповідних клейстерів модифікованих крохмалів Thermflo та Thermtex, додавання ПАР сприяє значній стійкості системи. Рентгенограми, зняті при опроміненні модельних клейстерів та кулінарних напівфабрикатів, показали,

що рецептурні інгредієнти впливають на кристалізацію крохмалів у клейстерах, знижуючи її. Встановлено, що під час шоквої заморозки підтверджується перевага використання модифікованих крохмалів в технології кулінарних напівфабрикатів у порівнянні з картопляним нативним. На підставі отриманих даних окислювальних процесів можна зробити висновок, що в складі пастоподібного кулінарного напівфабрикату жири зберігаються краще, ніж в кулінарному напівфабрикаті. На підставі проведених комплексних досліджень розроблено рецептуру і технологічну схему приготування кулінарного напівфабрикату та концентрату для пюреподібних перших страв.

Перспективою подальших досліджень є наукове обґрунтування та розроблення технології пюреподібних перших страв з використанням інноваційних кулінарних концентрату та напівфабрикату.

Література

1. Филипс Г.П. Справочник по гидроколлоидам / Г.П. Филипс, П.А. Вильямс., Пер. с англ. под ред. А.А. Кочетковой и Л.А. Сарафановой, СПб.: ГИОРД, 2006. — 536 с.
2. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М. О. Полумбрик ; Нац. ун-т харч. технологій. - К.: Академперіодика, 2011. - 486 с.
3. Карпенко, В.Ю. Разработка технологии концентратов супов быстрого приготовления функционального назначения из плодового и овощного сырья : автореф. на стиск. уч. степени к.т.н.: спец. 05.18.01 - «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства» / Карпенко Виктория Юрьевна; Кубанский государственный технологический университет, К., 2011.– 23 с.
4. Крикун А.А. Совершенствование способа производства супов. А.А. Кикун, Б.А. Барранов. Пищевая промышленность – 2013 г., – №12, с. 50-56.
5. Іноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання: монографія / за заг. ред. П. П. Пивоварова. – Х. : ХДУХТ, 2011. – 444 с.
6. Mc Clements D.J. Food emulsions. Principles, practice, and technigues./ David Julian Mc Clements// Boca Raton London New York Washington, D.C., 1999 by CRC Press LLC, 336 p.
7. Керр В.Р. Химия и технология крахмала. М.: Пищепромиздат, 1956. - 579 с.

8. Баль-Прилипко, Л.В. Окисне псування харчових продуктів і методи контролю якісних показників тваринних жирів: навч. посіб. / Л.В. Баль-Прилипко, С.Д. Мельничук, В.Й. Лоханська та ін.– К.: Академперіодика, 2011.–130 с.

Дата надходження статті до редакції – 20.05.2016 р.