

УДК [637.344.8:577.112.4]-022.11:664.022.3-935.5

## МОДИФІКОВАНІ СИРОВАТКОВІ БІЛКОВІ КОНЦЕНТРАТИ ЯК ЗБАГАЧУВАЧІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Тележенко Л.М., Дідух Г.В., Капчан В.І.

Одеська національна академія харчових технологій

Розглянуто основні напрямки використання нетрадиційної сировини для ресторанного господарства сировини з метою корегування режимів харчування у бік зниження масової частки жиру в технологіях соусів. Інформаційний пошук було використано як метод дослідження стану проблеми, а технологію реалізовували методом мікропартикуляції. У статті наведено способи виробництва модифікованих концентратів сироваткових білків. Обґрунтована доцільність застосування підходу відмінного від існуючих щодо виробництва білкового концентрату та розроблена технологія отримання мікропартикуляту як імітатора жиру шляхом термокислотної коагуляції. Перевагами нової технології є застосування розповсюдженого в закладах ресторанного господарства обладнання, зменшення сировинних і трудових ресурсів, можливість використання свіжовиготовленого мікропартикуляту у невеликому обсязі. Розроблено технологію мікропартикуляту, який уведено в композицію інгредієнтів для приготування соусу типу майонез. Створення нових білкових продуктів є одним із трендів сучасного харчування. На основі аналізу існуючих технологій та експериментальних даних показано, що мікропартикулят сироваткових білків може бути використано як збагачувач харчових продуктів та імітатор жиру.

**Ключові слова:** молочно-білкові концентрати, мікропартикулят, імітатор жиру, молочна сироватка, раціональне харчування, соуси.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Аналіз динаміки змін у структурі харчування людини показує загальні для населення індустріально розвинених країн несприятливі тенденції. В першу чергу це стосується надмірного споживання жирів, особливо насичених, цукру, солі. По-друге, вчені відмічають

дефіцит у харчуванні поліненасичених жирних кислот, повноцінних білків, вітамінів та інших біологічно активних речовин. Будь-яке відхилення від так званої формули адекватного харчування призводить до певних порушень функцій організму, і особливо, якщо ці відхилення значні і тривалі у часі.

Корегування режимів харчування у бік зниження масової частки жиру і смакових добавок призводить до суттєвої зміни органолептичних показників страв та харчових продуктів. Тому, удосконалення харчових раціонів повинно проводитись комплексно і враховувати, як мінімум, два напрями: досягнення збалансованості компонентного складу і забезпечення високих показників сенсорного сприйняття.

Виробництво багатокомпонентних продуктів харчування таких, наприклад, як соуси дозволяє вирішити ці проблеми шляхом підбору науково обґрунтованого композиційного складу за умови, що значна частка жиру у рецептурі буде замінена на білкові пасти отримані з вторинної молочної сировини. Такі жирозамінники передбачено виробляти за технологією, яка дозволяє отримати продукт маслянистої консистенції, що імітує наявність у продукті ліпідів.

Для того, щоб визначитись із технологічним та технічним забезпеченням виробництва білкових молочних концентратів необхідно дослідити світові тенденції з цього питання і запропонувати спосіб виробництва білкових збагачувачів з метою впровадження в закладах ресторанного господарства.

**Аналіз останніх досліджень.** В сучасних економічних умовах зростає роль технологій, орієнтованих на використання або переробку вторинної сировини різного походження. Такий підхід обумовлений необхідністю вирішення екологічних проблем і підвищення економічних показників основного виробництва за рахунок утилізації відходів і отримання додаткової конкурентоспроможної продукції. Одним з великотоннажних відходів харчових виробництв є молочна сироватка, що утворюється при переробці молока в білково-жирові продукти (кисломолочний сир, сир твердий, казеїн).

Вчені ряду країн [1-4] визначають, що переробка молока і сироватки на білкові концентрати та інші продукти пов'язана з рядом проблемних питань. Вирішення цих проблем дозволить запровадити ресурсозберігаючу технологію та комплексну переробку вторинної молочної сировини – сироватки, в результаті чого буде отримано білковий концентрат як імітатор жиру та інші супутні продукти.

Молочна сироватка є цінною білково-вуглеводною сировиною. До сироватки переходить близько 50% сухих речовин молока. Білки які входять до її складу відносяться до найбільш важливих білків тваринного походження і є джерелом незамінних амінокислот. Склад і властивості сироватки обумовлені видом основного продукту та особливостями технології його отримання.

Дослідженнями в галузі переробки молочної сироватки, отримання з неї концентратів білка та їх модифікацією займається багато вчених: Н. І. Дунченко, І. А. Євдокимов, Л. А. Забодаловой, З. С. Зобкова, Е. Ф. Кравченко, П. Г. Нестеренко, О. М. Пономарьова, С. А. Рябцева, Н. А. Тихомірової, В. Д. Харитоновна, А. Г. Храмова, Г. В. Дідух, Е. Renner, Sato Kazuyoshi та інші [5-15].

Зокрема вчені Північно Кавказького федерального університету (м. Ставрополь) [16-17] досліджували процес мікропартикуляції концентрату підсирної сироватки, отриманого шляхом ультрафільтрації на потужному промисловому

установці. Н.А. Підгорний оптимізував технологічні параметри обробки білкового концентрату з метою надання продукту структури золю для його подальшого застосування у виробництві низькокалорійних симбіотичних напоїв.

Російські вчені Є.І. Мельникова, Є.Б. Станіславська займались дослідженнями мікропартикуляту, його отриманням, хімічним складом та ін. Вони розробляють замінник молочного жиру, який впроваджують в морозиво як збагачувач. Такий жирозамінник має структуру ліозолу, а співвідношення в ньому масових часток білків, жирів та вуглеводів складає 10,5:0,9:6, відповідно. Уведення мікропартикуляту у морозиво дозволяє знизити його калорійність на 38%.

Вчені Одеси та Луганська використали кислу сироватку для створення умов термокислотної коагуляції білків знежиреного молока з метою отримання з нього білкових паст для дитячого харчування. В технології виробництва використовували сироватку кислотністю 140...160°Т, отриману шляхом ферментації пастеризованої сирної сироватки пробіотичними монокультурами *Lbc. acidophilus La-5* у складі бакконцентратів *FD DVS La-5* або *F DVS La-5*. Для отримання однорідної мазкої консистенції білкової основи, згусток відділяли від сироватки на сепараторі після чого застосовували вальцювання [18].

Підготовлену білкову основу змішували зі сквашеними молочно-рослинними вершками, які готували наступним способом: вершки з масовою часткою жиру 28% змішували з сумішшю рослинних олій (гарбузовою та високоолеїною соняшниковою у співвідношенні 1:1) в кількості, що забезпечувала співвідношення молочної і рослинної жирів у продукті 7:3; вносили в них фруктозу (масова частка – 0,1%); підігрівали до температури 72...75°С; гомогенізували двоступеневим способом при зазначеній температурі та тиску 3...8 МПа на першому та другому ступенях відповідно; пастеризували при температурі 90...95°С з витримкою 15 хв. і охолоджували до температури заквашування 37±1°С. Сквашування молочно-рослинних вершків здійснювали кислотним способом до досягнення рН = 4,6 одиниць двома композиціями для заквашування.

Сквашені молочно-рослинні вершки змішували з підготовленою білковою основою у такій кількості, яка забезпечувала масову частку жиру в готових пастах 15%.

Відома технологія білково-вуглеводного напівфабрикату з вираженими поверхнево-активними властивостями на основі знежиреного молока та ягідного пюре [19]. Даний продукт може бути використаний як напівфабрикат для отримання широкого асортименту структурованої продукції за рахунок наявності поверхнево-активного казеїнату натрію та стабілізуючих властивостей пектину.

Молочно-білкова паста «Здоров'я» – продукт, що виробляється сквашуванням знежиреного молока і наступним введенням у білкову основу вершків, смакових і ароматичних речовин. Випускають пасту «Здоров'я» знежирену, що містить 5% жиру; знежирену фруктово-ягідну; знежирену солодку з вітаміном С. Технологічний процес виробництва молочно білкової пасты «Здоров'я» здійснюється наступним чином. Свіже знежирене молоко кислотністю не вище 20°Т

пастеризують на пластинчастій пастеризаційній установці при 80°C з витримкою 18...20 с. Пастеризоване молоко заквашують при температурі 36...38°C заквасками, приготованими на суміші чистих культур термофільних і мезофільних молочнокислих стрептококів у співвідношенні 1:1.

Тривалість заквашування молока складає 10...12 год до утворення щільного згустку кислотністю 80...85°Т. Готовий згусток розрізають дрютяними ножами на кубики розміром 20 мм по ребру і залишають у спокої на 40...50 хв для часткового виділення сироватки і ущільнення згустку. Сироватку, що самовільно виділилася зливають, а згусток відпресовують до вмісту вологи 85%. Отриману молочно-білкову основу обробляють на колоїдному млині. Однорідну масу, що має сметано-подібну консистенцію змішують (в залежності від обраної рецептури) з наповнювачами та фасують в пляшки для молочних продуктів.

Виробництво пастоподібних молочних продуктів підприємствами молочної промисловості на українському ринку сьогодні представлене такими потужними виробниками як: Південний консервний завод (КЗ) («Асоціація дитячого харчування»); рідкі й пастоподібні молочні продукти – спеціалізований завод дитячого харчування (СЗДХ) «Агуша» («Вім-Білл-Данн Україна»), СЗДХ «Яготинське для дітей» («Молочний альянс»), акціонерна компанія «Комбінат «Придніпровський».

Продукція промислового виробництва білкових збагачувачів не завжди може бути використана у технологіях ресторанного господарства як напівфабрикат через специфічні технологічні, реологічні і органолептичні властивості. А саме при термічній обробці білок ущільнюється і зменшується у об'ємі через дегідратацію.

Відомі також білкові збагачувачі та заміники жиру, що виробляються шляхом нагрівання і подрібнення (мікрогранулювання) молока і яєчного білка або суміші яєчного і сироваткового білків і ксантанової камеді. Вони не придатні для випічки і смаження, оскільки оброблені таким чином білки при високій температурі денатурують, їх структура руйнується і вони втрачають здатність імітувати жир.

Існують марки білкових імітаторів жиру – Simplese [20], Dairy-Lo, K-Blazer, Ultra-baketm, Ultra-freezetm, Lita. Технологія виробництва Dairy-Lo зводиться до контрольованої термічної денатурації білків молока. Ultra-baketm виробляється з рослинних білків.

Оскільки виробляються інші заміники жиру, необхідно було дослідити наскільки вони відповідають вимогам бажаності.

Відомі жирозамінники на вуглеводній основі [21-23]. Вуглеводні заміники жиру отримують з камедей, агару, модифікованого харчового крохмалю або зернових волокон. Вуглеводні жирозамінники абсорбують воду і імітують обсяг і структуру жиру. Використовуються у виробництві м'яких делікатесів, спредів, супів, салатних заправок, глазурі і заморожених десертів. Для виробництва кулінарної продукції, що виготовляється із застосуванням смаження дані заміники не придатні через те, що під час високотемпературної обробки полімерні ланцюги руйнуються, а вологоутримуюча здатність зменшується [24].

Фірмою Cerestar Deutschland GmbH (ФРН) було запропоновано заміник харчових жирів Snowflake, що представляє собою продукт ферментативного розщеплення картопляного крохмалю з високим вмістом мальтодекстрину. Такий препарат у організмі людини за умови надлишкового вмісту вуглеводів трансформується у твердоплавкий жир, що нівелює мету його застосування. Фірмою Herkules запропонований низькокалорійний заміник жиру Slendin, основою якого є пектин. Його отримують з шкірки цитрусових фруктів з додаванням сахарози. Розроблено заміник жиру Oatrim – вівсяний мальтодекстрин, що містить 1...12% розчинних волокнистих частинок бета-глюкану в залежності від виду вівса.

Також запропоновано низькокалорійні заміники жирів дослідниками L.P. Kleman, D. Samain, Y. Gibilago на основі полівінілолеолу, складних ефірів триоксиметилалканів, тригліцеридних сумішей, сілксіефірів, ацильованих ефірів амінокислот.

Компанія Proctor & Gamble розробила перший прототип заміника жиру Olestra®, що представляє собою суміш гекса-, гепта- і октаефірів сахарози і природних жирних кислот С-С, калорійність одного граму якого складає 9,3 Ккал. Така заміна тваринних жирів на рослинні не є ефективною, так як і в першому і в другому випадку калорійність складає 9,3 Ккал.

Очевидно, що застосування того чи іншого імітатора жиру в значній мірі визначається його структурними характеристиками. Навіть продукти переробки одного виду білоквмісної сировини можуть мати різні технологічні властивості в залежності від масової частки білка і міжмолекулярної взаємодії. Основні види сироваткових протеїнів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

**Властивості і характеристики протеїнів**

Найменування протеїну	Вміст білків, %	Тривалість засвоєння, год	Вартість (в умовних одиницях)	Біологічна цінність, од.
Ізолят	90...95	3-4	1,5...2,2	150
Концентрат	40...90	3-4	1	80...140
Гідролізат	90...95	0,5	3	150

Ізолят і гідролізат протеїну мають однакову масову частку основного макронутрієнту, проте швидкість його засвоєння суттєво відрізняється (у 6...8 разів). За собівартістю є найбільш дешевим концентрат сироваткового протеїну, і незважаючи на меншу біологічну цінність, він є широко використовувється в харчових технологіях завдяки кращій сумісності з іншими інгредієнтами при переробці та виробництві.

Найбільш популярним білковим заміником жиру на поточний час є Simplese-100 [20] отриманий на основі концентрату денатурованих сироваткових білків (КДСБ) у вигляді сухого порошку. Канадськими винахідниками Норманном С. Синглером, Шої Ямамото і Джозефом Лателла розроблено технологію отримання заміника жиру із застосуванням специфічної обробки. Simplese є отримано із яєчного порошку і/або концентрату молочної сироватки в процесі мікрогранулювання. Порівняно з жировим продуктом Simplese у 3 рази менший. В той же час

Simplese-100 не витримує термічної обробки при температурі вище 100°C і не може бути використаним для смаження.

Білковий продукт Simplese-100 легко диспергується і швидко розчиняється без використання спеціального обладнання або застосування додаткових технологічних процесів. Застосування концентрату денатурованих сироваткових білків закордоном широко розповсюджено у виробництві харчової продукції як замітник жиру, якому властивий рівномірний розподіл вологи, що сприяє утворенню еластичної структури готового продукту. На сьогодні технологія багатофункціональних білкових концентратів як збагачувачів харчових продуктів, особливо для закладів ресторанного господарства, не опрацьована.

Тому, **метою роботи** є аналіз сучасного стану виробництва білкових концентратів з молочної сировини та визначення найбільш перспективних шляхів створення білкових продуктів.

**Виклад основного матеріалу.** Проведений огляд сучасних літературних джерел і даних щодо стану ринку збагачувачів харчових продуктів свідчить про те, що створення низькокалорійних, в тому числі знежирених, харчових продуктів є актуальним. Отримання жирозамінників на основі раціонального використання вторинної молочної сировини, її комплексної переробки та оптимізації технологічних процесів дозволить вирішити цю проблему, а надання білковому концентрату властивостей імітатора жиру підвищує органолептичні показники низькокалорійних харчових продуктів.

Виробництво білкових концентратів відбувається переважно на потужних підприємствах із застосуванням надто коштовного, складного обладнання.

Авторами [25-26] розглянута можливість здійснення мікропартикуляції на традиційному обладнанні та відтворення цього процесу у закладах ресторанного господарства.

Нами запропоновано новий підхід щодо виробництва молочно-білкового збагачувача харчових продуктів на основі молочної сироватки, склад і властивості якого модифіковані процесом мікропартикуляції концентрату, отриманого шляхом термокислотної коагуляції [26].

В основу мікропартикуляції покладено можливість сироваткового білка формувати мікрогранули (нанокластери) при нагріванні вище температури денатурації в умовах сильного зсуву. При нагріві колоїдної системи термічно коагульованих білків, молекули із яких вони утворюються, денатурують (розвертаються), а потім починають збиратися в одне ціле. Замість утворення просторової драглеутворюючої сітки коагульованого білка, білки мікропартикуляту утворюють мікрочастинки і ніколи не утворюють гелю. У процесі отримання мікропартикуляту розчинні молекули білка денатурують і агрегують у строго контрольованих умовах. Завдяки цьому мікрочастинки представляють собою стабільну форму сироваткового білка, яка уже не в змозі агломерувати або желювати при нагріванні. Продукт зберігає свої функціональні властивості в умовах високих температур пастеризації і асептичного виробництва. Процес молекулярної агрегації починається з димерів, і при подальшому нагріванні може продовжуватися до тих пір, доки всі молекули не об'єднуються. Однак, ця швидко-

плинна тенденція до агрегації може бути припинена в нанометричних границях шляхом прикладення зусиль зсуву достатньої інтенсивності у процесі нагрівання [27-29].

Таким чином, мікропартикулят сироваткових білків – це імітатор жиру, отриманий на основі концентрату денатурованих сироваткових білків шляхом ультрафільтрації, теплової денатурації або термокислотної коагуляції з подальшою спрямованою обробкою: нагрівання і механічний вплив.

Застосування мікропартикуляту дозволяє:

- Збагачувати рецептури харчових продуктів, завдяки новим технологічним і функціональним властивостям (спінювання, емульгування) та прийнятним органолептичним показникам.

- Замінити жирові глобули молочних продуктів на білкові та поліпшити сенсорні характеристики продуктів з низьким вмістом жиру.

На кафедрі технології ресторанного і оздоровчого харчування розроблено технологію молочно-білкового збагачувача як імітатора жиру у харчових продуктах.

Використовується термокислотний спосіб для осадження білків сироватки із застосуванням молочної кислоти, що впливає на біологічну цінність продукту. Використання ферментації з трипсином, панкреатином або проторизином посилює смакові якості продукту за рахунок збільшення кількості дрібнодиспергованих глобул сироваткового білка. Такий спосіб обробки дає можливість в повному обсязі імітувати смак та запах жирних вершків. Для одержання продукту із стійкою і стабільною структурою нами застосовано диспергування протягом 4...5 хвилин. Завдяки структурним змінам в колоїдній системі, яка є золев, вироблено концентрат денатурованих сироваткових білків, що має властивості суспензії, але ще не є імітатором жиру. Щоб набути бажаних властивостей майбутнього збагачувача концентрат модифікують за технологією мікропартикуляції – нагрівання і механічний вплив. Вихід готового мікропартикуляту становить 10% від маси сировини.

Отриманий мікропартикулят пропонується використовувати в композиції інгредієнтів для приготування соусу типу майонез «Провансаль» [30], за наступним співвідношенням компонентів (%):

мікропартикулят сироваткових білків	67,6-67,9
яєчний порошок	1,5-2,5
гірчичний порошок	1,0-2,0
цукор-пісок	2,0-4,0
кухонна сіль	1,0-2,5
80%-ова оцтова кислота	1,8-2,3
вода	решта

Запропонований кількісний і якісний склад майонезу дозволяє покращити його органолептичні і фізико-хімічні показники.

Отже, отриманий молочно-білковий збагачувач виступає в ролі імітатора жиру. Володіє властивостями емульгатора та стабілізатора, який надалі може застосовуватись в технологіях соусів, соусів-дресингів, кондитерських та хлібобулочних виробів, тощо. Такі дослідження на сьогодні є надзвичайно актуальними так як дотепер науковцями не приділяється достатня увага щодо виробництва та впровадження імітаторів жиру в кулінарну продукцію.

**Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень.** З урахуванням

основних положень теорії раціонального харчування, сучасними вченими визначено теоретичні підходи, підтверджена перспективність, розроблені основи проектування багатокomпонентних продуктів харчування з регульованим хімічним складом. Одним із напрямів реалізації цих положень може бути виробництво збагачувачів харчових продуктів на основі модифікованих молочних білків як імітатора жиру.

Розроблено технологію виробництва мікропартикуляту концентрованих сироваткових білків термокислотним способом з метою його впровадження у композицію інгредієнтів соусу типу майонез. Такий підхід дозволяє розширити асортимент продукції зниженої калорійності, підвищити її харчову та біологічну цінність, зменшити собівартість та забезпечити екологічну чистоту виробництва.

## Список літератури:

- Архипенков И. В. Микропартикуляция сывороточных белков открывает новые возможности при изготовлении сыра и других молочных продуктов / И. В. Архипенков // Пищевая промышленность. – 2007. – № 7. – С. 31-32.
- Onwulata C. Viscous Properties of Microparticulated Dairy Proteins and Sucrose / C. Onwulata, R. Konstance, P. Tomasula // American Dairy Science Association. – 2002.
- Храмцов А. Г. Белковые продукты из молочной сыворотки / А. Г. Храмцов // Переработка молока. – 2011. – № 1. – С. 18-21.
- Microparticulation of mixtures of whey protein and inulin / [J. Tobin, F. Sinead, A. Kelly та ін.] // International Journal of Dairy Technology. – 2010.
- Russell T. Comparison of sensory properties of whey and soy protein concentrates and isolates / T. Russell // Department of Food Science. Raleigh. – 2004. – Pp. 123.
- Gerdes S. Functional dairy products / S. Gerdes // John Libbey & Company Ltd. – 2000. – P. 347.
- Пономарев А. Н. Микропартикулированные сывороточные белки в технологии симбиотических продуктов / Н. А. Подгорный, Е. И. Мельникова, А. Н. Лосев // Молочная промышленность. – 2013. – № 7. – С. 62-63.
- Евдокимов И. А. Гибридные мембранные технологии молочной сыворотки / И. А. Евдокимов, Д. Н. Володин // материалы Международной научно-практической конференции «Обеспечение качества и хранимости продуктов сыроделия и маслоделия в современных условиях». – Углич: ВНИИМС. – 2011.
- Zeman L. J. Microfiltration and Ultrafiltration: Principles and Applications / L. J. Zeman, A. L. Zydney. – New York: Marcel Dekker. – 1996. – P. 365.
- Банникова А. В. Молочные продукты, обогащенные сывороточными белками технологические аспекты создания / А. В. Банникова, И. А. Евдокимов // Молочная промышленность. – 2015. – № 1. – С. 64-66.
- Baker R. W. Membrane Technology and Applications / R. W. Baker. – Chichester: Wiley. – 2004. – 552 p.
- Bowen W. R. Quantitative Predictive Modelling of Ultrafiltration Processes: Colloidal Science Approaches / W. R. Bowen, P. M. Williams // Adv. Colloid. Interface. Sci. – 2007. – Vol. 134-135. – P. 3-14.
- Шипулин В. И. Исследование эмульгирующей способности микропартикулированного сывороточного белка / В. И. Шипулин, О. Н. Назарова, О. Н. Лагута // Материалы XIV научно-технической конференции «Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону»: – Ставрополь / ГОУ ВПО «Северо-Кавказский Государственный технический университет». – 2010. – С. 54-55.
- Храмцов А. Г. Промышленная переработка вторичного молочного сырья [Текст] / С. В. Василисин // М.: ДеЛи принт. – 2003. – 100 с.
- Храмцов А. Г. Феномен молочной сыворотки / А. Г. Храмцов. – Санкт-Петербург, 2012. – 802 с. – (Профессия).
- Подгорный Н. А. Разработка технологии симбиотического продукта [Текст] / Н. А. Подгорный, Е. Б. Станиславская // Материалы L отчетной научной конференции преподавателей и научных сотрудников ВГУИТ за 2011 г. – Воронеж, 2011. – С. 32.
- Гордиенко Л. А. Перспективы использования концентратов сывороточных белков в технологиях пищевых продуктов / И. А. Евдокимов, М. С. Золоторева, А. Г. Скороходов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2008. – № 2. – С. 18-21.
- Українцева Ю. С. Білкова паста для дитячого харчування з подовженням терміном зберігання [Текст] / Ю. С. Українцева, С. І. Гросу // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів. – Одеса: ОНАХТ, 2014. – С. 194-196.
- Никифоров Р. П. Обґрунтування та дослідження умов отримання білково-вуглеводного напівфабрикату на основі білків знежиреного молока та дикорослих ягід для збитих десертних страв / Р. П. Никифоров // Вісник ДонНУЕТ. Серія: Технічні науки. – 2009. – № 1(41). – С. 244-249.
- CP, Kelco. Microparticulated whey protein concentrate [Електронний ресурс] – Режим доступу: www.cpkelco.com
- Ткаченко Н. А. Жирозамінники вуглеводної та білкової природи в низькокалорійних майонезах / Н. А. Ткаченко // Продовольча індустрія АПК. – 2016. – № 2. – С. 18-22.
- Pat. WO 2011069224 A1, МПК А 23 G 9/32. Low carbohydrate, high protein, fiber enriched gelato formulation and method of manufacture [Text] / Carella L., Salvaggio P., Salvaggio E., Salvaggio V. – № PCT/CA 2009/001782; stated 07.12.2009; published 16.06.2011.
- Гніцевич В. А. Обґрунтування можливості використання ферментних препаратів у технологіях рослинних напівфабрикатів з підвищеним вмістом пектинових речовин [Текст] / В. А. Гніцевич, А. В. Слащева, М. В. Іващенко // Вісник ДонНУЕТ. Серія: Технічні науки. – 2014. – № 1(58). – С. 37-45.
- Исследование способов коагуляции молока с целью формирования микропартикулятов белков молока / И. А. Смирнова, В. К. Гралевская, В. К. Штригуль, Д. А. Смирнов // Техника и технология пищевых производств издательство: кемеровский технологический институт пищевой промышленности / Кемерово. – 2012. – № 26. – С. 112-120.
- Дідух Г. В. Отримання мікропартикуляту з концентрату білків молочної сироватки / Г. В. Дідух // Харчова наука і технологія. – 2015. – № 2. – С. 52-56.
- Пат. на корисну модель 113931 Україна, МПК А23С 13/00. Спосіб одержання імітатора жиру [Текст] / Тележенко Л. М., Дідух Г. В., Капчан В. І.; власники Одес. нац. акад. харч. технологій, Тележенко Л. М., Дідух Г. В., Капчан В. І. – № 201607292; заявл. 05.07.2016; опубл. 27.02.2017, Бюл. № 4.

27. Sherwin C. Technical Bulletin: Use of whey and whey products in baked goods / C. Sherwin // American Institute of Baking, Manhattan, KS. – 1995. – 17(11).
28. Храмцов А. Г. Молочная сыворотка / А. Г. Храмцов, 1990. – 348 с. – (Агропромиздат).
29. Евдокимов И. А. Анализ переработки молочной сыворотки и создание перспективных ресурсосберегающих технологий / М. С. Золоторева, Д. Н. Володин, В. С. Сомов // Наука. Инновации. Технологии. – 2013. – № 1. – С. 37-44.
30. Пат. на корисну модель 102576 Україна, МПК А23L 1/24. Композиція інгредієнтів для приготування майонезу «Провансаль» [Текст] / Тележенко Л. М., Дідух Г. В., Капчан В. І.; власники Одес. нац. акад. харч. технологій, Тележенко Л. М., Дідух Г. В., Капчан В. І. – № 201503625; заявл. 17.04.2015; опубл. 10.11.2015, Бюл. № 21.

**Тележенко Л.Н., Дідух Г.В., Капчан В.І.**

Одесская национальная академия пищевых технологий

## **МОДИФИЦИРОВАННЫЕ СЫВОРОТОЧНЫЕ БЕЛКОВЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ КАК ОБОГАТИТЕЛИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

### **Аннотация**

Рассмотрены основные направления использования нетрадиционного сырья для ресторанного хозяйства сырья с целью корректировки режимов питания в сторону снижения массовой доли жира в технологиях соусов. Информационный поиск был использован как метод исследования состояния проблемы, а технологию реализовывали методом микропартикуляции. В статье приведены способы производства модифицированных концентратов сывороточных белков. Обоснована целесообразность применения подхода отличного от существующих по производству белкового концентрата и разработана технология получения микропартикулята как имитатора жира путем термокислотной коагуляции. Преимуществами новой технологии является применение распространенного в заведениях ресторанного хозяйства оборудования, уменьшение сырьевых и трудовых ресурсов, возможность использования свежееизготовленного микропартикулята в небольшом объеме. Разработана технология микропартикулята, который введен в композицию ингредиентов для приготовления соуса типа майонез. Создание новых белковых продуктов является одним из трендов современного питания. На основе анализа существующих технологий и экспериментальных данных показано, что микропартикулят сывороточных белков может быть использован как обогатитель пищевых продуктов и имитатор жира.

**Ключевые слова:** молочно-белковые концентраты, микропартикулят, имитатор жира, молочная сыворотка, рациональное питание, соусы.

**Telezhenko L.N., Diduch G.V., Kapchan V.I.**

Odessa National Academy of Food Technologies

## **MODIFIED CONCENTRATES OF WHEY PROTEIN AS ENRICHENERS FOOD**

### **Summary**

The main directions of use of non-traditional raw materials for the restaurant sector with a view to adjusting the power mode to the downside of the mass fraction of fat in sauces technology. Information search has been used as a method of investigation of the problem and the technology implemented by microparticulation. The article presented the methods of production of the modified whey protein concentrate. The analysis of the existing fat substitutes on the protein, carbohydrate and fat-based has been lead. The expediency of application differ the existing approach for the production of protein concentrate. A new approach to the production of milk protein fortifier of food products based on whey. The technology of microparticulated by thermoacid coagulation simulator like fat was developed. The influence of process microparticulation concentrate product properties was presented. The advantages of the new technology is the use of advanced equipment in the restaurant business establishments, a decrease in raw material and labor resources, the use of freshly mikropartikulyata in a small volume. The possibility of using microparticulated in food formulations and for replacing fat globule protein, which will improve the sensory characteristics of foods with low fat content was presented. It was developed a microparticulated, which is introduced into the composition of ingredients for making sauces such as mayonnaise, «Provencal». The effect of protein fortifier on the physico-chemical and organoleptic properties of the sauce and its nutritional value was investigated. It was defined the structural changes in the colloid system while on the technological processing of whey protein concentrate and whey microparticulated. It was proposed recommended ratio of sauce mayonnaise-type components. Creation of new protein products is one of the trends in modern nutrition. Based on an analysis of existing technologies and experimental data obtained microparticulated serum proteins like food dressing.

**Keywords:** milk-protein concentrates, microparticulated, simulator fat, whey, a balanced diet, sauces.