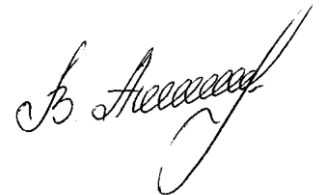


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

АТАНАСОВА ВІТА ВІКТОРІВНА



УДК 664-027.3:[664.849.011:635.658]

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ
НА ОСНОВІ ПЮРЕПОДІБНИХ МАС ІЗ ЗЕРЕН СОЧЕВИЦІ**

Спеціальність
05.18.16 — технологія харчової продукції

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

ОДЕСА – 2012

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Одеській національній академії харчових технологій Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор
Тележенко Любов Миколаївна,
Одеська національна академія харчових технологій,
кафедра технології ресторанного і оздоровчого харчування, завідувач кафедри.

Офіційні опоненти: – доктор технічних наук, професор
Гринченко Ольга Олексіївна,
Харківський державний університет харчування та торгівлі, кафедра технології харчування, завідувач кафедри;

– кандидат технічних наук, доцент
Палвашова Ганна Ігорівна,
Одеська національна академія харчових технологій,
кафедра біотехнології, консервованих продуктів та напоїв, доцент кафедри

Захист дисертації відбудеться *11 грудня 2012 р.* о *13⁰⁰* годині в аудиторії А-234 на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.088.02 в Одеській національній академії харчових технологій за адресою: вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039.

Автореферат розісланий *10 листопада 2012 року*.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор технічних наук, професор



Г.М. Станкевич

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку технологій харчової продукції особливе значення приділяється напрямом пов'язаним з виробництвом страв, що поліпшують обмін речовин, послаблюють процеси сенсibiliзації організму і підвищують його опір до несприятливих факторів довкілля. З огляду на підвищення ефективності гіпосенсибілізуючого харчування необхідно запровадити певні заходи у переробку таких корисних видів рослинної сировини, як то зернобобові культури, що, в той же час, містять важкозасвоювані речовини, які б дозволили поліпшити процеси травлення та сприяли розширенню асортименту продукції.

Сочевиця, цінна бобова сировина, є джерелом білка, комплексу вуглеводів, клітковини, вітамінів і мінеральних елементів, містить незначну кількість жиру. Сочевиця не накопичує шкідливих або токсичних речовин (нітратів, радіонуклідів та ін.), проте, наявність в зерні високополімерних білків, важко засвоюваних вуглеводів, та антипоживних речовин ускладнює засвоєння продуктів її переробки у організмі людини, що можна усунути шляхом певної попередньої обробки сировини.

Застосування інноваційних підходів таких як пророщування та екструдкування зерна дозволить відрегулювати хімічний склад сочевиці, інтенсифікувати процес приготування страви, надати їй високих органолептичних властивостей, та поліпшити засвоєння продукту в організмі людини.

З урахуванням основних тенденцій розвитку закладів ресторанного господарства і перспективних напрямків харчової індустрії визріла необхідність проведення наукових та прикладних досліджень спрямованих на розширення асортименту перших страв для оздоровчого харчування та надання їм бажаних властивостей.

В роботах Гринченко О.О., Капрельянца Л.В., Ковбаси В.М., МакКенна Б.М., Острікова О.М., Пересічного М.І., Пивоварова П.П., Singer N.S., Franco J.M., Черно Н.К., Шаповаленко О.І., та інших авторів розглядалися наукові основи покращення засвоєння зернових та бобових культур. Однак, на сьогодні шляхи створення пюреподібної продукції із пророщеної та екструдованої сочевиці не досліджені і потребують всебічного розгляду компонентного складу, вивчення біохімічних перетворень сировини у процесі пророщування, визначення технологічних параметрів попередньої обробки тощо.

Таким чином, технологія пюреподібних кулінарних продуктів на основі зерна сочевиці не опрацьована, а її розробка є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з держбюджетною тематикою науково-дослідних робіт Одеської національної академії харчових технологій «Закономірності структурування складних кулінарних страв, напоїв та харчових продуктів як гетерогенних систем з високим вмістом біологічно активних речовин» за номером держреєстрації 0111U003150.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка науково обґрунтованої технології пюреподібної кулінарної продукції на основі сочевиці з покращеними фізіологічними властивостями. Відповідно до поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз хімічного складу зерна сочевиці, його впливу на організм людини та визначити шляхи щодо підвищення засвоюваності сировини;
- обґрунтувати технологічні параметри процесу пророщування сочевиці;
- дослідити закономірності впливу пророщування на зміну білкового, вуглеводного складу сочевиці, ступінь їх перетворення та засвоєння;
- довести можливість застосування високотемпературної обробки для зміни властивостей сочевиці та отримання сухого напівфабрикату, який матиме високу відновлюваність та седиментаційну стійкість;
- дослідити вплив процесу екструдуювання сочевиці на зміну її технологічних та поживних властивостей;
- визначити рекомендовані параметри зберігання пророщеної сочевиці;
- розробити рецептуру супу-пюре та визначити співвідношення білків, жирів, вуглеводів і масову частку біологічно активних речовин;
- розробити проект нормативної та технологічної документації; розрахувати показники економічної ефективності виробництва супу-пюре.

Об'єкт дослідження — технологія пюреподібної кулінарної продукції на основі сочевиці.

Предмет дослідження — зерна сочевиці, що підлягали пророщуванню та екструдуюванню, пюреподібні маси, супи-пюре, а також показники якості та безпечності.

Методи досліджень — загальноприйняті та спеціальні фізичні, хімічні, фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні, методи оптимізації технологічних процесів з використанням сучасних приладів та устаткування.

Наукова новизна отриманих результатів. В результаті комплексу аналітичних та експериментальних досліджень вперше:

- визначено закономірності зміни хімічного складу сочевиці при застосуванні попередньої обробки (пророщування та екструдуювання), що дозволяє поліпшити її засвоєння в організмі людини;
- визначено найбільш суттєві зміни біополімерів та мономерів сировини у процесі пророщування сочевиці, як факторів впливу на її засвоєння та утворення біологічно активних сполук в процесі біопробудження;
- досліджено можливість застосування високотемпературної термічної обробки для зміни властивостей сочевиці та отримання сухого напівфабрикату, який має високу відновлюваність та седиментаційну стійкість;
- показано, що найкращі органолептичні властивості та харчову цінність має пюреподібна продукція, виготовлена із застосуванням комбінованої обробки сировини та з підібраним співвідношенням компонентів, підготовлених за різними технологіями.

Дістали подальшого розвитку дослідження:

- з визначення режимних параметрів процесу пророщування відповідно до сочевиці;
- з пошуку параметрів низькотемпературного зберігання пророщеної сочевиці;
- з визначення мікробіологічної контамінації зразків пророщеної та екструдуюваної сочевиці та виготовлених із них супів-пюре.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті проведених аналітичних та експериментальних досліджень розроблено технологію супів-пюре із зерен сочевиці. Розроблені технологічна інструкція, технічні умови та технологічні картки на виробництво супу-пюре. Новизна технічних рішень захищена патентами України. Виробничу апробацію розробленої технології проведено в наступних закладах ресторанного господарства: ресторани «Кларабара», «Бернардацци», «Пузата Хата» ТОВ ПХ Груп. Ціна реалізації однієї порції супу-пюре «Здоров'Я» (300 г) складає 20,7 грн. Термін окупності НДР — 2,75 роки, що свідчить про доцільність впровадження результатів дисертаційної роботи у виробництво.

Особистий внесок здобувача. Автором безпосередньо сплановано експеримент, здійснено наукові дослідження, узагальнено отримані результати. Особистий внесок здобувача полягає у проведенні експериментальних досліджень, теоретичному обґрунтуванні заходів та способів спрямованих на створення високоякісної пюреподібної продукції, що має збалансований хімічний склад, підвищений рівень біологічно активних речовин, та позбавлена від непоживних природних речовин сочевиці; встановленні параметрів проведення процесу пророщування сочевиці; підборі співвідношення підготовленої різними способами сочевиці; участі в обговоренні запропонованих концепцій; виступах з доповідями на конференціях, підготовці матеріалів до публікації, розробці технології, нормативної та технологічної документації.

Апробація результатів дисертаційної роботи. Основні положення результатів дисертаційної роботи доповідались і обговорювались на наукових конференціях професорсько-викладацького складу ОНАХТ (м. Одеса 2009, 2010, 2011 рр.), на Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні технології оздоровчих продуктів харчування XXI століття» (м. Харків 2010 р.), на Міжвузівському науково-практичному семінарі «Нові технології і обладнання харчових виробництв», присвяченому 50-річчю ПУЕТ (м. Полтава 2011 р.), на науково-практичних конференціях з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості» (м. Одеса 2010, 2012 р.), на Міжнародній науково-технічній конференції «Сучасні проблеми холодильної техніки і технології» (м. Одеса, 2011 р.), на Всеукраїнському семінарі молодих вчених, аспірантів та студентів (м. Донецьк, 2010 р.)

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 19 друкованих праць, в тому числі 6 — в наукових фахових виданнях, 2 — патенти України корисну модель та тези 11 доповідей у збірниках матеріалів конференцій.

Структура і обсяг роботи. Дисертаційна робота обсягом 153 сторінки складається із вступу, 5 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 241 найменування (23 сторінки), 7 додатків (42 сторінки), 46 рисунків (27 сторінок), 39 таблиць (20 сторінок).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність обраного напрямку дисертаційної роботи, зв'язок з науковими програмами, планами та темами, сформульовано мету і завдання досліджень, показано наукову новизну і практичну значущість одержаних результатів, представлені відомості про особистий внесок здобувача, відображено результати апробації, публікації за матеріалами роботи.

В **першому розділі** «Сучасні тенденції технології виробництва пюреподібних страв із зерен сочевиці» представлено стан питання з виробництва пюреподібних страв, їх значення у харчуванні людини. Визначено основні проблеми розробки технології пюреподібних страв із зерен сочевиці та їх засвоєння в організмі людини. Надана характеристика та сортові особливості сочевиці, як основного компоненту пюреподібних кулінарних страв. Наведено дані про застосування способів попередньої обробки (пророщування та екструдуювання) зернових культур.

У **другому розділі** «Об'єкти та методи дослідження» визначено науково-методичні основи роботи та наведено програму дослідження (рис. 1), в якій відображено основні напрямки та взаємозв'язок окремих етапів роботи. Описано предмет, об'єкт і методи досліджень. Предметом дослідження було обрано сочевицю найбільш поширених в Україні сортів: Луганчанка, Дніпровська 3, Красноградська 49 та Красноградська 250.

Експериментальна робота була виконана в лабораторних умовах кафедри технології ресторанного та оздоровчого харчування ОНАХТ. Окремі дослідження виконувались на кафедрах біотехнології, консервованих продуктів і напоїв; питної води; комбікормів і біопалива; кафедрі біохімії, мікробіології та фізіології харчування ОНАХТ та на базі селекційно-генетичного інституту.

Визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників вхідної сировини, напівфабрикатів на етапах технологічного процесу і готових продуктів проводили експериментальним шляхом з використанням сучасних стандартизованих або модифікованих методів. Запроваджено методику лінійного програмування для визначення компонентного складу готового продукту. Використано електрофоретичні, полярографічні, колориметричні методи досліджень та седиментаційний аналіз суспензій.

У **третьому розділі** «Обґрунтування технологічних параметрів пророщування зерен сочевиці» наведено аналіз найбільш значущих хімічних складових сочевиці, що виявляють негативну дію при її засвоєнні. Показано інноваційні шляхи щодо зниження їх масової частки у зерні, практичні передумови застосування процесу пророщування для покращення технологічних та поживних властивостей сочевиці, проаналізовано зміну найбільш впливових хімічних складових сочевиці у процесі біопробудження зерна, що призводить до поліпшення перетравлюваності продукту та його впливу на обмін речовин у організмі людини.

Параметри процесу пророщування є основним фактором впливу на біотрансформування хімічного складу зерна. Показано, що за умови підвищеної температури (вище 40 °С) активізується дія мікроорганізмів та відбувається небажаний процес бродіння простих вуглеводів. При відносно низьких рівнях температур (нижче 10 °С) не відбувається гідроліз важко засвоюваних олігосахаридів. Встановлене значення рекомендованої температури пророщування сочевиці, яке знаходиться у діапазоні 18...23 °С, в залежності від періоду року.

Тривалість пророщування залежить від сорту сировини, швидкості її зволоження та обмежується досягненням довжини проростка 2...3 мм.

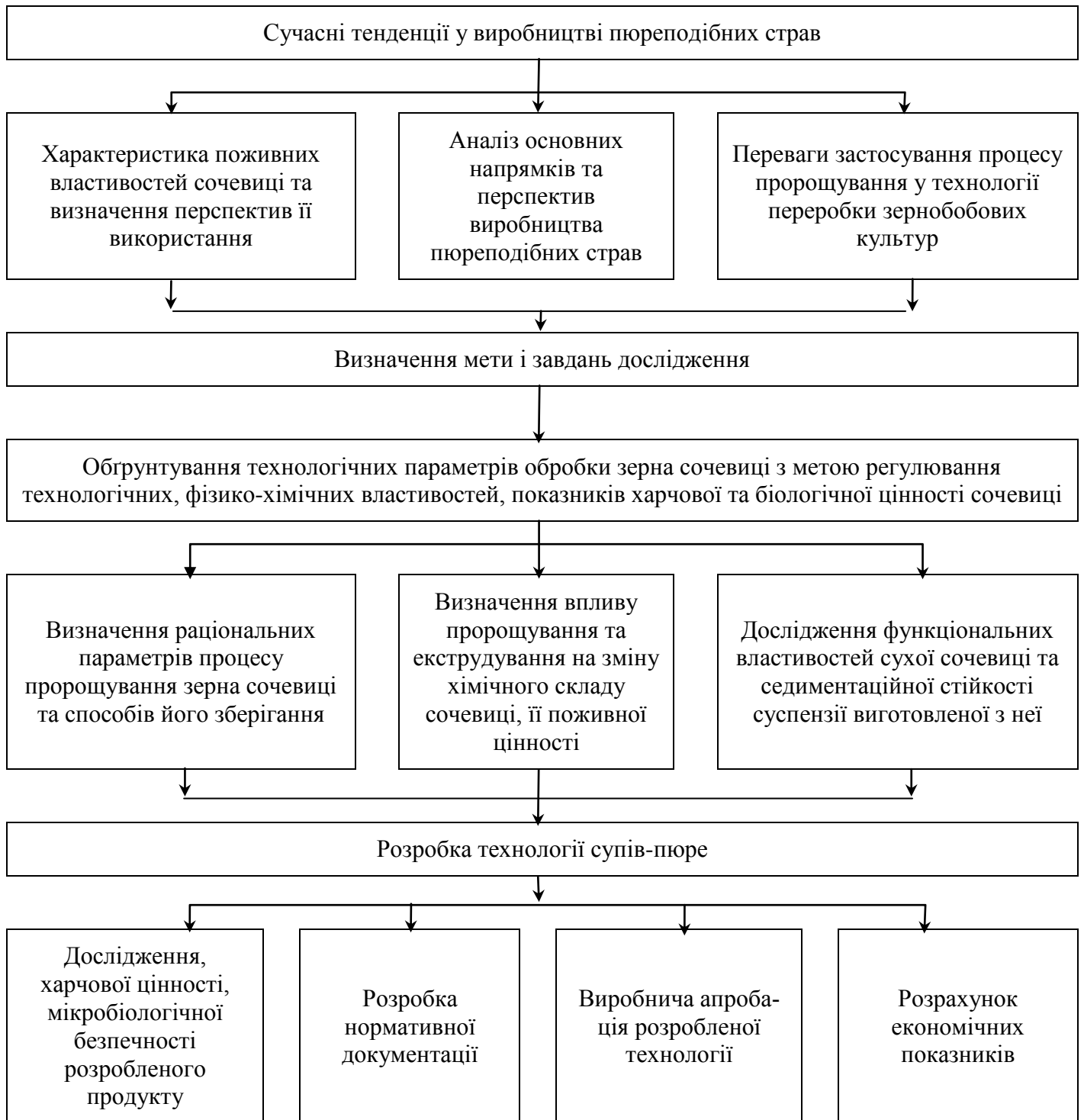


Рис. 1. Програма досліджень

Динаміка збільшення довжини ростків сочевиці усіх досліджуваних сортів (рис. 2) має лінійний характер, однак здатність до пророщування краща у сортів Луганчанка та Дніпровська 3. Для вказаних сортів, які на основі експериментальних досліджень рекомендовано обирати для пророщування, тривалість процесу складає 54...56 годин.

Досліджено вплив процесу пророщування на зміну хімічного складу сочевиці. Показано, що при пророщуванні загальна масова частка білка у перерахунку на суху речовину практично не змінюється (32,3 та 33,5 %), зростає масова частка білко-

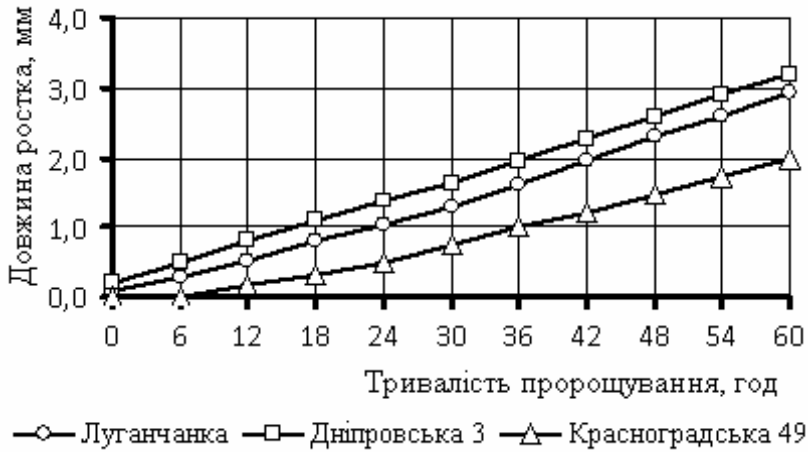


Рис. 2. Динаміка збільшення довжини ростків сочевиці у процесі пророщування

вих речовин з меншою молекулярною масою (до 32 %), загальна масова частка амінокислот зростає на 9,2 %, збільшується концентрація водото солерозчинних фракцій білка за рахунок луго- та спирторозчинних фракцій, які погано перетравлюються.

Встановлено, що застосування пророщування, дозволило значно поліпшити процес перетравлення сочевиці. Перетравлюваність зерна сочевиці

під дією панкреатину після пророщування збільшилась на 10...12 %, а при застосуванні пепсину та трипсину цей показник зростає на 9...10 %.

Досліджено зміну важкозасвоюваних олігосахаридів сочевиці при пророщуванні (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив пророщування на зміну моно- і олігосахаридів сочевиці

(n=3, p≥0,95)

Вид цукру	Масова частка цукру у сочевиці, %			
	Луганчанка		Дніпровська 3	
	Сухе зерно	Пророщене	Сухе зерно	Пророщене
Галактоза	—	0,9	—	1,0
Глюкоза	—	0,6	—	0,7
Фруктоза	—	0,4	—	0,5
Сахароза	1,8	4,4	1,7	4,6
Рафіноза	0,3	0,03	0,4	0,04
Стахіоза	1,0	0,1	1,1	0,1

Зростання масової частки галактози (у кількості до 1,0 %), глюкози (у кількості до 0,7 %) і фруктози (у кількості до 0,5 %) та зменшення масової частки — рафінози і стахіози свідчать про гідроліз олігосахаридів. Здуття та негативна дія бобових, що виникає при їх споживанні через наявність стахіози, після розпаду тетрасахаридів не спостерігається. Встановлено, що при пророщуванні сочевиці масова частка вітамінів групи В значно збільшується, фолієвої кислоти, наприклад, збільшується на 170 %, L-аскорбінової кислоти в сухому зерні взагалі немає, а в пророщеному — 25 мг/100 г. Нами встановлено, що відчутне зростання L-аскорбінової кислоти йде до 5 доби включно (доки довжина проростка не перевищить 4...5 мм). Зберігання пророщеної сочевиці у замороженому стані протягом 3 місяців при температурі мінус 18 °С супроводжується зниженням масової частки L-аскорбінової кислоти на 19 %. При кулінарній обробці пророщеної сочевиці втрати L-аскорбінової кислоти складають 25 %. Незначний відсоток втрат нестабільної ас-

корбінової кислоти при тепловій обробці пояснюється тим, що тривалість доведення страви до кулінарної готовності сочевиці після пророщування значно скорочується (з 55 хвилин до 6...8), що корелює зі зміною текстури зерна сочевиці, а саме її твердістю. Встановлено, що при пророщуванні сочевиці її твердість зменшується на 34,5 %, що скорочує час високотемпературної обробки та сприяє збереженню біологічно активних речовин сировини.

Показано, що пророщування сочевиці призводить до зниження масової частки сухих речовин у сировині на 25,5 %, що зумовлює зміну фізико-хімічних властивостей готового продукту, тому для створення більш вираженого смаку пюреподібної продукції було досліджено можливість збагачення композиції сумішшю термічно обробленої сочевиці з підвищеним вмістом сухих речовин.

У четвертому розділі «Дослідження процесів попередньої високотемпературної обробки сочевиці» проаналізовано найбільш відомі види попередньої сухої термічної обробки сочевиці. Для досліджень обрано: високотемпературну обробку в сушильній шафі за різних режимів; обробку зерна сочевиці у полі надвисокочастотних електромагнітних хвиль (НВЧ-піч); екструдкування сочевиці.

Оброблені наведеними способами зерна сочевиці піддавали подрібненню за допомогою механічних дезінтеграторів різних типів, після чого їх уводили у гетерогенну систему у вигляді тонкоподрібненої сухої маси. Спорідненість отриманих порошків до води визначали седиментаційним методом. Досліджувані зразки розводили водою, перемішували, відстоювали протягом 20 хвилин та визначали масу осаду, утвореного при відстоюванні мікрогетерогенних систем. На рис. 3. наведено седиментаційні криві суспензій отриманих із сирого подрібненого зерна сочевиці (контроль), зерна обробленого у сушильній шафі та НВЧ, а також екструдованого зерна. За результатами досліджень побудовані інтегральна та диференціальна криві розподілу частинок в системі (рис. 4, 5).

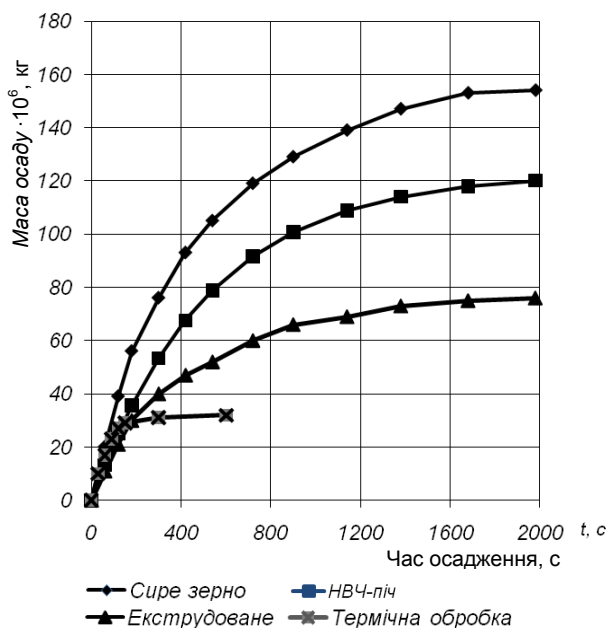


Рис. 3. Седиментаційні криві

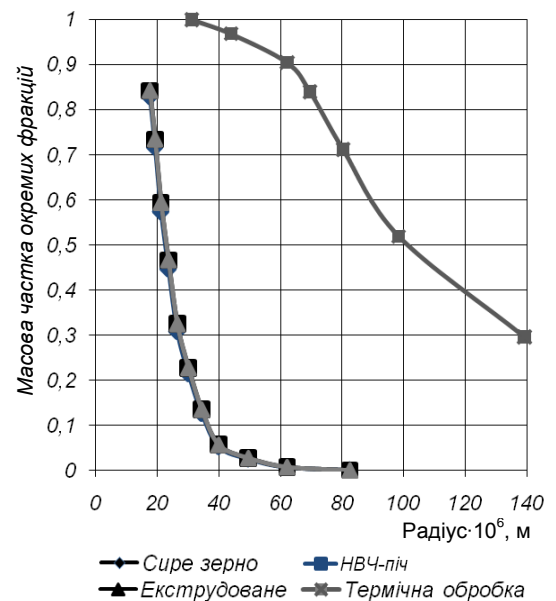


Рис. 4. Інтегральні криві розподілу частинок зерна по радіусах

З побудованих інтегральної та диференціальної кривих розподілу встановлено, що частинки дисперсної фази контрольного зразка характеризуються більшим роз-

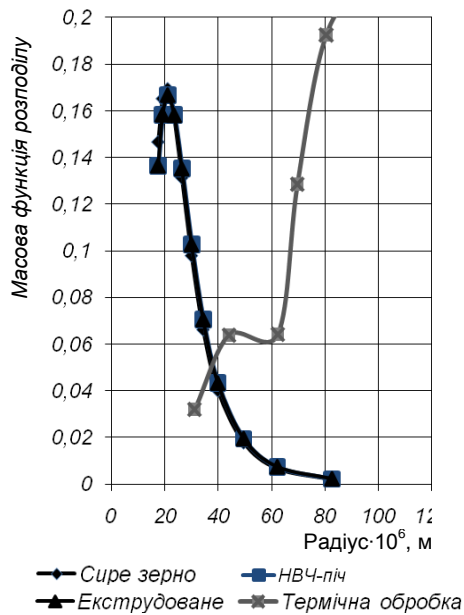


Рис. 5. Диференційні криві розподілу частинок по радіусах для зерна всіх видів обробки

стенцію та забезпечує стійкість до розшаровування під час зберігання.

Таблиця 3

Характеристика дисперсного складу зерна сочевиці

Вид сировини	Середній розмір частинок 10^6 , м	Відсоток частинок мінімального розміру, %	Відсоток частинок максимального розміру, %
Сире зерно (контроль)	52,2	8,5	0,20
Зерно, оброблене у сушильній шафі	61,3	1,6	12,10
Зерно, оброблене у НВЧ-печі	52,4	12,3	0,43
Екструдоване зерно	49,6	14,7	0,18

Рекомендовано обробляти попередньо зволожену (до вологості 16...18 %) сочевицю шляхом екструдування за режимом ($T = 120...130$ °C, $P = 2,5...3,0$ МПа, $\tau = 4...6$ с). Продукт після обробки має вигляд пористих паличок світло-коричневого кольору, діаметром 2...3 см з приємним горіховим ароматом.

Встановлено, що в результаті обробки зерен сочевиці шляхом екструдування відбувається зменшення в них кількості крохмалю (з 50,8 до 42,7 %), збільшується масова частка моно- і дисахаридів, зменшується масова частка рафінози і стахіози (до 0,1 %). Проходить денатурація білків, змінюється їх якісний склад: кількість водорозчинних білків зменшується, а солерозчинних — збільшується, що свідчить про збільшення водневих та гідрофобних зв'язків після екструдування.

Встановлено, що при екструдуванні сочевиці масова частка фітину у ній зменшується на 53 %, а масова частка інозиту зростає на 36 %, що обумовлене

міром порівняно з усіма термічно обробленими зразками, а отже, меншою седиментаційною стійкістю. Зразки сочевиці, що пройшли високотемпературну обробку у сушильній шафі та НВЧ-печі, характеризуються більш нерівномірною дисперсністю та складом (табл. 3).

Екструдована сочевиця утворює при розведенні водою систему з досить високим показником седиментаційної стійкості: осідання частинок виготовленої суспензії в залежності від часу відбувалося помірно, найбільший масовий вміст фракцій (у відсотках) складають частинки з радіусом $49,6 \times 10^{-6}$ м.

Седиментаційний аналіз дисперсності зразків сочевиці показав, що використання екструдованої, подрібненої сочевиці для приготування супу-пюре дозволяє отримати частки з середнім розміром $49,6 \times 10^{-6}$ м, що формує плинну, рівномірну кон-

термічною деструкцією сполук та призводить до зменшення вмісту антипоживних речовин та, відповідно, кращого засвоєння мінеральних сполук в організмі людини.

Для оптимізації рецептури пюреподібних страв на основі пророщеної та екструдованої сочевиці нами застосовано модель типової задачі лінійного програмування.

У п'ятому розділі « Розробка науково-обґрунтованої технології та рецептури кулінарної продукції з пюреподібних мас» з урахуванням теоретичних і експериментальних досліджень обґрунтовано основні підходи до створення технології пюреподібних страв із сочевиці. Доведено, що попередня обробка сочевиці (пророщування, екструдування) дозволяє знешкодити непоживні складові цієї культури, істотно зменшити масову частку важко засвоюваних речовин (табл. 6) та нівелювати специфічність дії бобових культур на організм людини.

Таблиця 6

Зміна засвоюваності пюре із сочевиці за основними показниками

(n=3, p ≥ 0,95)

Показник	Масова частка в пюре із сочевиці, виготовленого за:	
	традиційною технологією (замочування)	розробленою технологією (пророщування і екструдування 1:1)
Середня молекулярна маса білків, кДа	50,0	14,0
Масова частка рафінози, %	0,3	0,03
Масова частка стахіози, %	1,0	0,1
Масова частка фітину, %	0,3	0,15
Перетравлюваність білків сочевиці, %	81	92

Застосування комплексного підходу у технології пюреподібних кулінарних страв на основі пюреподібних мас із зерен сочевиці було реалізовано у технології супу-пюре «Здоров'Я».

Однією із основних вимог до якості пюреподібних кулінарних виробів є створення плинної, рівномірної, тонкоподрібненої текстури, що відіграє особливу роль у органолептичній характеристиці продукції такого типу. Текстура продукту може бути відрегульована шляхом змішування напівфабрикатів зерна сочевиці, отриманих шляхом пророщування та екструдування. Для визначення співвідношення пророщеної і екструдованої сочевиці було виготовлено ряд зразків та проведено їх аналіз та дегустаційну оцінку (табл. 7).

Встановлено, що найкращу консистенцію, притаманну супам-пюре, має суп, у якому масова частка пророщеного зерна складає 50...70 %, а екструдованого — 30...50 %. Такий суп-пюре має найкращу органолептичну оцінку та високу засвоюваність. Враховуючи рекомендації отримані шляхом математичного моделювання, обрано співвідношення основних компонентів (пророщеної та екструдованої сочевиці) 70 : 30, що також співпадає зі значенням бажаної плинності супу-пюре (11 од.

Б) та займає проміжне положення між густим супом, виготовленим із екструдованої сочевиці (18 од. Б) та рідкою консистенцією супу з пророщеного зерна (8,5 од. Б).

Таблиця 7

Характеристика супів-пюре із пророщеної та екструдованої сочевиці виготовлених за різного співвідношення компонентів

(n=3, p≥0,95)

Співвідношення пророщеної та екструдованої сочевиці, %	Коефіцієнт засвоєння, %	Комплексна органо-лептична оцінка (max 10 балів)	Плинність, од., Б
80:20	92	8	9,5
70:30	92	10	11,0
50:50	90	10	13,0
30:70	89	9	15,5
10:90	88	8	18,0

Розроблена технологія супу-пюре «Здоров'Я», у якому сочевиця попередньо оброблена, при чому частина (70 %) пророщуванням, а 30 % — шляхом екструдування, наведена на рис. 6. Визначено хімічний склад (табл. 8) супів-пюре, отриманих із застосуванням попередньої обробки зерна сочевиці.

Таблиця 8

Хімічний склад виготовлених супів-пюре

(n=3, p≥0,95)

Показник	Суп-пюре з сухого зерна (контроль)	Суп-пюре з пророщеного зерна	Суп-пюре з екструдованого зерна	Суп-пюре «Здоров'Я»
Масова частка, г/100 г				
Сухі речовини	14,6	12,2	14,4	13,6
Білки	4,9	3,5	4,7	4,3
Жири	1,5	1,5	1,5	1,5
Вуглеводи	7,1	6,0	7,1	6,7
Клітковина	0,6	0,5	0,6	0,6
Зола	0,5	0,6	0,5	0,6
Вітаміни, мг/100 г				
β-каротин	0,2	3,5	3,4	3,5
Вітамін В ₁ (тіамін)	0,02	0,1	0,01	0,1
Вітамін В ₂ (рибофлавін)	0,01	0,2	0,01	0,2
Вітамін РР (ніацин)	0,28	0,3	0,27	0,3
Вітамін В ₉ (фолієва кислота)	14	26,8	13,3	26,2
Вітамін Е	0,1	0,9	0,1	0,7
L-аскорбінова кислота	–	4,1	–	3,2
Калорійність,				
кДж	255,8	214,2	252,5	239,2
ккал	61,5	51,5	60,7	57,5

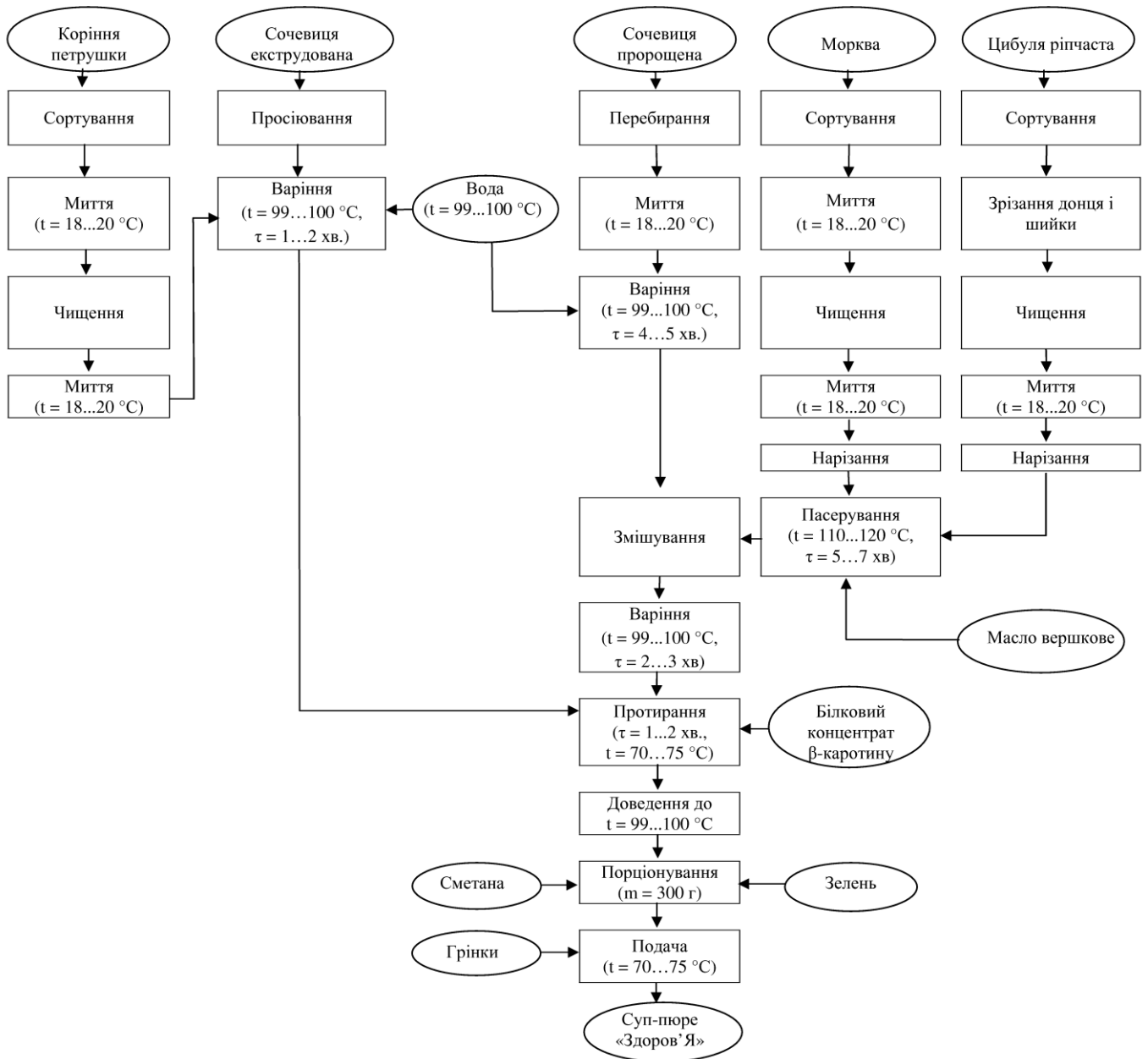


Рис. 6. Функціональна схема приготування супу-пюре «Здоров'Я»

Розроблена технологія дозволяє значно поліпшити хімічний склад і поживну цінність супів-пюре із сочевиці. Показано, що суп-пюре «Здоров'Я» має збалансований хімічний склад за співвідношенням білків, жирів та вуглеводів (2,8 : 1 : 4,5), помірну енергетичну цінність 239,2 кДж, підвищену масову частку вітамінів: В₁, РР, фолієвої кислоти, вітаміну С (3,2 мг/100 г), який відсутній у сухому та екструдованому зерні, більшу (у 7 разів) масову частку вітаміну Е. Масова частка мінеральних речовин збільшується за рахунок утворення заліза при пророщуванні. Показано, що суп-пюре із сочевиці доцільно виготовляти одразу за замовленням із попередньо підготовлених напівфабрикатів, що дозволяє значно скоротити технологічний процес (12...15 хв.).

Досліджено деякі реологічні показники супу-пюре, які характеризують однорідність продукту та його стабільність до розшарування. Ефективна в'язкість супу-пюре визначена на основі методу Стокса (табл. 9) корелює з показником плинності.

За однакових умов досліджень значення показника в'язкості розробленого супу-пюре «Здоров'Я» дещо нижче, ніж відповідні значення контрольного зразка і в залежності від температури страви змінюється в діапазоні 2,12...1,73 Па·с, що відповідає властивостям псевдопластичного середовища.

Таблиця 9

Значення ефективної в'язкості супу-пюре «Здоров'Я»

(n=3, p≥0,95)

Показник	Значення показника ефективної в'язкості (Па·с) визначеного при температурі (°С)		
	20	50	70
Суп виготовлений за традиційною технологією	2,84±0,02	2,47±0,02	2,32±0,01
Суп-пюре «Здоров'Я»	2,12±0,01	1,81±0,02	1,73±0,01

Рецептуру супів-пюре збагачено водорозчинним концентратом каротину, що практично забезпечує адекватну норму його споживання (3,5 мг/100 г). Спектральна крива супу-пюре «Здоров'Я» (1) порівняно з контролем (2) характеризується піком поглинання при довжині хвилі 440 нм і, відповідно, поліпшує органолептичну характеристику продукту (рис. 7).

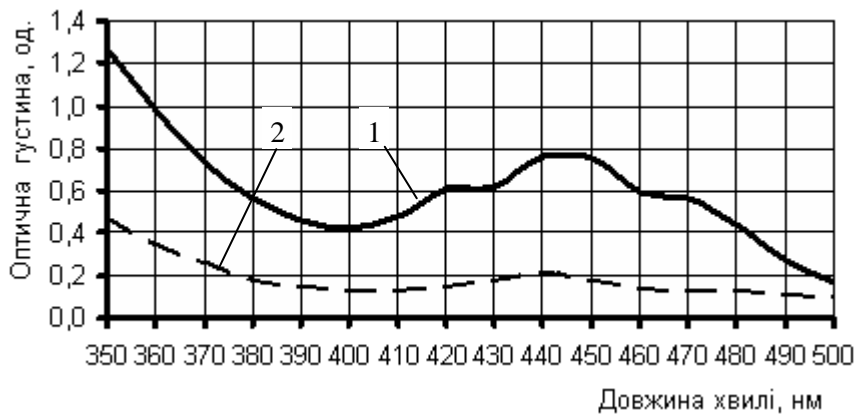


Рис. 7. Спектральні криві супів-пюре із сочевиці

Встановлено, що мікробіологічні показники (МАФАНМ) не перевищують встановлену норму (не більше 1×10^3), потенційно патогенна та патогенна мікрофлора не виявлена як одразу після приготування, так і до реалізації продукту.

Виробничу апробацію розробленої технології супів-пюре проводили в рес-

торанах: «Кларабара», «Бернардацци», «Пузата Хата» ТОВ ПХ Груп. Ціна реалізації однієї порції супу-пюре «Здоров'Я» (300 г) — 20,70 грн. Оскільки термін окупності інвестицій менше 3 років, то можна зробити висновок, що впровадження результатів дисертаційної роботи у виробництво є економічно вигідним та ефективним.

ВИСНОВКИ

1. Аналітичні та експериментальні дослідження стали підґрунтям для розробки нової технології виробництва пюреподібних страв на основі пророщеної та екструдованої сочевиці, що характеризується застосуванням інноваційних підходів, зна-

чною інтенсифікацією процесу термічної обробки, високими органолептичними показниками, відрегульованим хімічним складом, поліпшеним засвоєнням сочевиці в організмі людини.

2. Зерно сочевиці, особливо сортів Луганчанка та Дніпровська 3, є цінною сировиною зі значним вмістом білків (27,6 %), вуглеводів (46,4 %), біологічно активних речовин, проте наявність в сочевиці високополімерних білків, важкозасвоюваних вуглеводів — рафінози (0,3...0,4 %) і стахіози (1,0...1,1 %), та інших антипоживних речовин ускладнює засвоєння продуктів її переробки у організмі людини, що можна усунути шляхом попередньої обробки сировини.

3. Визначено, що застосування пророщування зерна до досягнення довжини проростка 2...3 мм за режимних параметрів: температура 18...23°C, тривалість 54...56 годин, супроводжується зростанням вологості зерна з початкових 13,8...14,0 % до 41,3...42,6 % та зміною компонентного складу сочевиці.

4. Встановлено, що при пророщуванні сочевиці загальна масова частка білка у перерахунку на суху речовину практично не змінюється (32,3 та 33,5 %), зростає масова частка білкових речовин з меншою молекулярною масою (до 32 %), загальна масова частка амінокислот зростає на 9,2 %, збільшується масова частка водорозчинних та солерозчинних білкових фракцій, що дозволило значно поліпшити процес перетравлення білків сочевиці (на 10...12 %).

5. Доведено, що при пророщуванні сочевиці внаслідок дії амілаз зменшується вміст крохмалю на 4...8 % на суху речовину, який розщеплюється з утворенням значної кількості декстринів. Зростання масової частки розчинних цукрів, як сахароза, галактоза, глюкоза і фруктоза свідчить про гідроліз олігосахаридів — рафінози та стахіози, зменшення масової частки яких у 10 разів сприяє поліпшенню засвоєння сочевиці.

6. Встановлено, що екструдкування є найбільш ефективним способом високо-температурної обробки сочевиці (порівняно з сухим нагріванням та НВЧ-обробкою), дозволяє отримати напівфабрикат, що утворює густу текстуру, завдяки зв'язуванню та утримуванню значної кількості води. Седиментаційна стійкість такої системи стабільна, завдяки досягненню середнього розміру часток сочевиці $49,6 \times 10^{-6}$ м.

7. Показано, що в результаті обробки сочевиці шляхом екструдкування проходить денатурація білка, декстринізація крохмалю (15 %), збільшення об'єму продукту при суттєвому зменшенні об'ємної маси (на 70 %), що дозволило значно підвищити засвоюваність продукту і скоротити процес кулінарної теплової обробки у 6 разів порівняно з традиційною технологією.

8. Показано, що сочевицю можна використовувати одразу після пророщування або зберігати у охолодженому стані (температура повітря 0...4 °C, тривалість зберігання до 4 діб) чи після заморожування (швидкість заморожування 0,12 м/год до досягнення середньокінцевої температури мінус 18 °C), що дозволяє виготовляти страву з напівфабрикату за замовленням протягом 12...15 хв.

9. Показано, що суп-пюре «Здоров'Я» має збалансований хімічний склад за співвідношенням білків, жирів та вуглеводів (2,8 : 1 : 4,5), помірну енергетичну цінність 239,2 кДж, підвищену масову частку вітамінів: В₁, РР, фолієвої кислоти, вітаміну С (3,2 мг/100 г), який відсутній у сухому та екструдованому зерні, більшу (у 7

разів) масову частку вітаміну Е, масову частку каротину — 3,5 мг/100 г, що відповідає адекватній добовій нормі та покращує колір страви.

10. Розроблено проект нормативної та технологічної документації супу-пюре «Здоров'Я». Виробничу апробацію розробленої технології проведено в ресторанах: «Кларабара», «Бернардацци», «Пузата Хата» ТОВ ПХ Груп. Визначено, що ціна порції супу-пюре «Здоров'Я» (300 г) складає 20,7 грн. Термін окупності — 2,75 роки, що свідчить про доцільність впровадження результатів дисертаційної роботи у виробництво.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Тележенко, Л. М. Вплив сапонінів на емульгуючі властивості систем [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Зб. наук. пр. молодих уч., асп. та студ. / ОНАХТ. – О., 2009. – С. 193 – 195.

Дисертантом проведено аналіз і вплив сапонінів зернобобової сировини на емульгуючі властивості систем.

2. Тележенко, Л. М. Застосування пюреподібних страв на основі сочевиці у профілактичному харчуванні [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Зб. наук. пр. молодих уч., асп. та студ. / ОНАХТ. – О., 2009. – С. 279 – 280.

Дисертантом розглянуто аспекти створення пюреподібних страв з рослинної сировини, застосування їх для різних верств населення.

3. Атанасова, В. В. Страви на основі пророщеної сочевиці як продукт функціонального призначення [Текст] / В. В. Атанасова // Основи раціонального харчування студентів: матеріали Всеукр. семінару молодих вчен., асп. та студ., Донецьк, 14-15 квітня 2010 р. / ДонНУЕТ, Донецьк, 2010. – С. 34.

Дисертантом розглянуто страви на основі пророщеної сочевиці з позиції її використання при створенні продуктів функціонального призначення.

4. Тележенко, Л. М. Механічне диспергування як спосіб покращення якості пюреподібних страв [Текст] // Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Новітні технології оздоровчих продуктів харчування ХХІ століття Міжнар. наук. – практ. конф., Харків, 21 жовт. 2010 р.: / Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Х., 2010. – С. 238 – 239.

Дисертантом підібрано режими диспергування для покращення консистенції пюреподібних страв.

5. Атанасова, В. В. Удосконалення технології перших страв на основі сочевиці [Текст] / В. В. Атанасова // Прогр. і матеріали 76 - ї наук. конф. молодих уч., асп. і студ. «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХ столітті», Київ, 12 – 13 квітня 2010 р.: в 3-х ч. Ч. 3/ НУХТ. – К., 2010. – С. 47.

Дисертантом показані шляхи удосконалення технології пюреподібних страв на основі сочевиці.

6. Тележенко, Л. М. Значення властивостей води у виробництві перших обідніх страв [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Наук.- практ. конф. з міжнар.

участю «Вода в харчовій промисловості»: Зб. тез доп. наук.-практ. конф. Одеса: ОНАХТ. – О., 2010. – С. 35.

Дисертантом показано значення властивостей води у виробництві перших обідніх страв.

7. Тележенко, Л. М. Сочевиця як важливий національний ресурс рослинного білка [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Корми і кормовий білок: матеріали 5 –ої Міжнар. наук. конф., Вінниця, 24 – 25 червня 2010 р. Межвідомчий тематичний наук. збірник № 66. Інститут кормів НААНУ. - Вінниця, 2010. – С. 158 – 163.

Дисертантом проведено аналіз зернобобової сировини, підібрано і описано сорти сочевиці, що вирощуються в Україні.

8. Тележенко, Л. М. Застосування заморожування для зберігання напівфабрикатів із пророслої сочевиці [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова / /Холодильна техніка і технологія. – 2010 - № 6 (128). – С. 49 – 52.

Дисертантом визначено режими заморожування та показники якості напівфабрикатів із пророслої сочевиці.

9. Атанасова, В. В. Біопробудження сочевиці в технології супів[Текст] / В. В. Атанасова, М.А.Кашкано / // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного господарств і торгівлі: тези доп. всеукр. наук. – практ. конф. молодих учен. і студ., Харків 23 берез. 2011 р., (У 2-х ч. Ч. 1) / ХДУХТ. –Х., 2011. – С. 150.

Дисертантом розглянуто процес пророщування сочевиці для покращення засвоюваності страв з неї.

10. Атанасова, В. В. Кулінарні страви на основі сочевиці [Текст] / В. В. Атанасова, Т.М.Чумаченко / // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного господарств і торгівлі: тези доп. всеукр. наук. – практ. конф. молодих учен. і студ., Харків 23 берез. 2011 р., (У 2-х ч. Ч. 1) / ХДУХТ. – Х., 2011. – С. 122.

Дисертантом показана корисність споживання кулінарних страв на основі сочевиці.

11. Оцінка ефективності механічного диспергування біологічних об'єктів на основі бобових культур[Текст] / Л. М.Тележенко, В. М.Тищенко, О. В. Шалигін., В. В. Атанасова // Харчова пром-сть/ НУХТ. – К.,2011. – № 10, 11. – С. 13 – 18.

Дисертантом проведено седиментаційний аналіз суспензій з сочевиці, обробленої за різних режимів.

12. Тележенко, Л. М. Вплив пророщування на зміну біологічно активних речовин сочевиці. [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Харчова наука і технологія. – О., 2011. – № 39 т. 1. – С. 70 –73.

Дисертантом досліджено вплив пророщування на зміну біологічно активних речовин сочевиці, визначено режими процесу пророщування.

13. Тележенко, Л. М., Застосування екструдуювання для попередньої обробки сочевиці [Текст]// Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – № 1 (41). – С. 19 – 21.

Дисертантом описано процес екструдуювання сочевиці та зміни, які відбуваються з нею при застосуванні такого виду попередньої обробки.

14. Тележенко, Л. М. Дослідження якості пророщеного зерна сочевиці при холодильному зберіганні [Текст] // Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Наук. пр. / ОНАХТ. – О., 2011. – № 39, том 1. – С. 270 – 273.

Дисертантом досліджено показники якості пророщеного зерна сочевиці при холодильному зберіганні.

15. Пат. на корисну модель 64501 Україна, МПК А23 L 1/39 (2006.01) А23 L 3/00 (2006.01) Спосіб виробництва супу-пюре з сочевиці [Текст] / Тележенко Л.М., Атанасова В. В., Кашкано М. А.; власник ОНАХТ. № U 201104446, заявл.11.04.2011; опубл.10.11.2011, Бюл. № 21. – 6 с.

Дисертантом проведено експериментальні дослідження, підготовлено заявку на отримання патенту на спосіб виробництва супу -пюре.

16. Пат. на корисну модель 64498 Україна, МПК А23 L 1/39(2006.01), Спосіб виробництва супу-пюре з сочевиці [Текст] / Тележенко Л.М., Атанасова В. В., Чумаченко Т. М.; власник ОНАХТ. № U 201104440; заявл.11.04.2011; опубл.10. 11. 2011, Бюл. № 21. – 6 с.

Дисертантом проведено експериментальні дослідження, підготовлено заявку на отримання патенту на спосіб виробництва супу -пюре.

17. Тележенко, Л. М. Холодильне зберігання пророщеного зерна сочевиці [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Зб. тез доп. Міжнар. наук.-техн.. конф. «Сучасні проблеми холодильної техніки і технології», Одеса: ОНАХТ. – О., 2011. – С. 143 – 145.

Дисертантом досліджено показники якості пророщеного зерна сочевиці та напівфабрикату з неї при холодильному зберіганні.

18. Тележенко, Л. М. Вода - найважливіший компонент оздоровчого харчування [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжнар. участю «Вода в харчовій промисловості»: Одеса, ОНАХТ. – О., 2012. – С. 178.

Дисертантом показано як якість води впливає на приготування кулінарних страв.

19. Тележенко, Л. М. Рослинний білок як складова раціонального харчування [Текст] / Л. М. Тележенко, В. В. Атанасова // Матеріали Міжнар. наук.-техн. конф. «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей», Київ, 22 – 23 берез. 2012 р. / НУХТ. – К., 2012. – С. 11.

Дисертантом показано користь рослинного білка для організму людини.

АНОТАЦІЯ

Атанасова В. В. Розробка технології кулінарної продукції на основі пюре-подібних мас із зерен сочевиці. — Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 — технологія харчової продукції. Одеська національна академія харчових технологій Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України, Одеса, 2012 р.

У дисертації науково обґрунтовано і розроблено технологію пюреподібних мас із зерен сочевиці. Показано, що для виробництва кулінарних страв доцільно ви-

користувати сорти сочевиці Луганчанка та Дніпровська 3, яка є цінною сировиною зі значним вмістом білків та вуглеводів. Науково обґрунтовано режимні параметри процесу пророщування сочевиці, за рахунок чого значно поліпшено її засвоєння в організмі людини. Доведено, що при пророщуванні внаслідок дії амілаз зменшується вміст крохмалю, який розщеплюється з утворенням значної кількості декстринів. Доведено, що пророщування сочевиці значно поліпшує перетравлення білків, що входять до її складу, підвищує масову частку вітамінів, знижує тривалість термічної обробки продукту, проте призводить до зниження масової частки сухих речовин у сировині (на 25,5 %), тому для надання продукту повноти смаку застосовано комбіновану обробку сочевиці (пророщування та екструдкування), що дозволило підвищити масову частку сухих речовин у готовому продукті та його смакові властивості.

Показано, що пророщену сочевицю можна використовувати одразу після пророщування або зберігати її у охолодженому чи замороженому стані, що дозволяє виготовляти страву за замовленням з напівфабрикатів протягом 12...15 хв.

Визначено найкращий композиційний склад сочевиці для супу-пюре «Здоров'Я» (пророщене зерно — 70 %, екструдат — 30 %) та розроблено технологію його виготовлення. Підготовлено проект нормативної та технологічної документації, промислово апробацію проведено у закладах ресторанного господарства. Показано позитивний економічний ефект від впровадження розробок.

Ключові слова: сочевиця, пророщування, екструдкування, рослинний білок, рафіноза, стахіоза, антипоживні речовини, пюреподібні маси, засвоюваність, органолептичні показники.

АННОТАЦІЯ

Атанасова В. В. Разработка технологии кулинарной продукции на основе пюреобразных масс из зерен чечевицы. — Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 — технология пищевой продукции. Одесская национальная академия пищевых технологий Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины, Одесса, 2012 г.

В диссертации научно обоснована и разработана технология кулинарной продукции на основе пюреобразных масс из зерен чечевицы. Показано, что для производства кулинарной продукции целесообразно использовать сорта чечевицы Луганчанка и Днепровская 3, которая является ценным сырьем со значительным содержанием белка и углеводов. Показано, что наличие в чечевице высокополимерных белков, трудноусваиваемых углеводов — рафинозы (0,3...0,4 %) и стахиозы (1,0...1,1 %), и других антипитательных веществ, усложняет усвоение продуктов ее переработки в организме человека, что можно устранить путем предварительной обработки сырья.

Научно обоснованы режимные параметры процесса проращивания чечевицы, за счет чего значительно улучшилось ее усвоение в организме человека. Доказано, что при проращивании под действием амилаз уменьшается содержание крахмала,

который расщепляется с образованием значительного количества декстринов. Показано, что проращивание чечевицы увеличивает массовую долю витаминов, уменьшает продолжительность кулинарной термической обработки продукта, но одновременно снижает содержание сухих веществ в сырье (на 25,5 %). Для придания продукту полноты вкуса предложена комбинированная обработка чечевицы (проращивание и экструдирование), что позволяет увеличить массовую долю сухих веществ в готовом продукте, улучшить его вкусовые качества.

На основании теоретических и экспериментальных исследований разработана технология супа-пюре «Здоров Я» гомогенной структуры; достигнуто повышение содержания биологически активных веществ (в частности витаминов С, Е); высокие органолептические показатели готового продукта, которая характеризуется применением инновационных подходов, значительной интенсификацией процесса приготовления блюд. Суп-пюре имеет высокие органолептические показатели, сбалансированный химический состав, который способствует улучшению усвоения чечевицы в организме человека.

Установлено, что проращивание зерна до достижения длины проростка 2...3 мм осуществляется при режимных параметрах: температура 18...23 °С, продолжительность 54...56 часов, что сопровождается увеличением влажности зерна с начальных 13,8...14,0 % до 41,3...42,6 % и изменением компонентного состава зерна чечевицы.

Установлено, что при проращивании чечевицы массовая доля белка в пересчете на сухое вещество практически не изменяется (32,3 и 33,5 %), увеличивается массовая доля белков с меньшей молекулярной массой (до 32 %), общая массовая доля аминокислот увеличивается на 9,2 %. Увеличивается массовая доля водорастворимых и солерастворимых белковых фракций, что позволяет значительно улучшить усвоение чечевицы (на 10...12 %).

Доказано, что при проращивании в результате действия амилаз уменьшается количество крахмала на 4,8 % на сухое вещество, который расщепляется с образованием значительного количества декстринов. Увеличение массовой доли растворимых сахаров таких как сахароза, галактоза, глюкоза и фруктоза свидетельствует о гидролизе олигосахаридов — рафинозы стахиозы, уменьшение массовой доли которых в 10 раз способствует улучшению усвоения чечевицы.

Установлено, что экструдирование является самым эффективным способом высокотемпературной обработки (по сравнению с сухим нагреванием и СВЧ-обработкой) позволяет получить полуфабрикат, который образует густую текстуру благодаря связыванию и удерживанию значительного количества воды. Седиментационная стойкость такой системы стабильна, благодаря достижению среднего размера частиц чечевицы $49,6 \times 10^{-6}$ м.

Показано, что в результате обработки чечевицы путем экструдирования происходит денатурация белка, декстринизация крахмала (на 15 %), увеличение объема продукта, при существенном уменьшении объемной массы (на 70 %), что позволяет значительно повысить усвояемость продукта и сократить процесс термической обработки.

Показано, что пророщенную чечевицу можно использовать сразу после проращивания или после хранения в охлажденном состоянии (температура воздуха 0...4 °С, продолжительность хранения до 4 суток) или в замороженном виде (скорость замораживания 0,12 м/ч до достижения среднетемпературной температуры минус 18 °С) что позволяет приготовить блюдо в течение 12...15 мин после получения заказа.

Показано, что суп-пюре «Здоров Я» имеет сбалансированный химический состав по соотношению белков, жиров и углеводов (2,8 : 1 : 4,5), умеренную энергетическую ценность 239,2 кДж, увеличенное количество витаминов: В₁, РР, фолиевой кислоты, L-аскорбиновой кислоты (3,2 мг/ 100 г), каротина — 3,5 мг/100 г.

Установлено, что как после приготовления, так и во время хранения до реализации микробиологическая контаминация находится в допустимых пределах.

Разработан проект нормативной и технологической документации на суп-пюре, технология супа-пюре «ЗдоровЯ». Производственную апробацию супа-пюре, на основании разработанной технологии, проведено в ресторанах: «Кларабара», «Бернардацци», «Пузата Хата».

Цена реализации одной порции супа-пюре «Здоров Я» (300 г) составляет 20,70 грн. Срок окупаемости — 2,75 года.

Ключевые слова: чечевица, проращивание, экструдирование, растительный белок, рафиноза, стахиоза, антипитательные вещества, пюреобразные массы, усвоение, органолептические показатели.

ABSTRACT

Atanasova V.V. The Development of technology of culinary products on the basis of the thick masses from grains of lentil. — Manuscript.

Thesis for Candidate's degree by specialty 05.18.16 — Technology of Food Products. — Odessa National Academy of Food Technology of the Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine, Odessa, 2012.

In dissertation scientifically grounded and soup-puree technology from grains of lentil is developed. It is certain that for the production of culinary foods it is expedient to use the sorts of lentil of Luganchanka and Dnepr 3, which is valuable raw material with considerable content of albumens and carbohydrates. Scientifically grounded parameters of process of lentil germination, due to what considerably its mastering improve in the organism of man. It is set that content of starch which fissions with formation of generous amount of polysaccharides diminishes as a result of action of amylases at germination. It is proven that germination of lentil improves a proteolysis, which are included in its composition considerably, promotes mass part of vitamins, reduces duration of heat treatment of product, however results in the decline of mass part of dry matters in raw material (on 25,5 %), that is why for a grant the product of palatibility the combined treatment of lentil is applied germination and extruding), that allowed to promote mass part of dry matters in the prepared product and his taste properties.

It is certain that a germinated lentil can be used at once after germination or to keep it in the refrigerated or frozen state, that allows to make food by order from ready-to-cook foods during 12...15 minutes.

It is set the best composition of the lentil soup-puree of «Zdorov'ja» (germinated grain — 70 %, extruded — 30 %) and technology of his making is developed. Geared-up project of normative and technological document, industrial approbation is conducted in restaurant establishments. A positive economic effect is obtained from introduction of developments.

Keywords: lentil, germination, extruding, phytalbumin, rafinoza, stachyose, antinourishing matters, thick masses, comprehensibility, sensory indexes.

Підписано до друку 9.11.2012 р. Формат 60×90/16
Об'єм 0,9 умов. друк. арк. Замовлення № 18. Тираж 100 прим.

ОНАХТ, вул. Канатна, 112, м. Одеса-39, 65039.