

УДК 641.5:634.14

Хомич Г.П., професор, доктор технічних наук (homichg@mail.ru)

Левченко Ю.В., асистент (yuliya_12@ukr.net)

ВНЗ УКС «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава,
Україна

УДК 641.5:634.14

Хомич Г.А., профессор, доктор технических наук (homichg@mail.ru)

Левченко Ю.В., асистент (yuliya_12@ukr.net)

ВУЗ УКС «Полтавский университет экономики и торговли»,
г. Полтава, Украина

UDS 641.5:634.14

Khomych G. professor, dr. tech. sciences (homichg@mail.ru)

Levchenko Y.

Poltava University of Economics and Trade, Koval str., 3, 36014, Poltava,
Ukraine

ВИКОРИСТАННЯ ХЕНОМЕЛЕСУ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СОЛОДКИХ СОУСІВ

Анотація. Проаналізовано сучасний стан галузі виробництва харчових продуктів та розглянуто основні напрямки використання нетрадиційної сировини в технології солодких соусів. Досліджені особливості технології солодких соусів та вплив компонентів рецептурного складу на структурно-механічні властивості готових виробів. Показано особливості хімічного складу продуктів переробки хеномелесу та напрямки використання їх при виробництві солодких соусів. Запропоновано раціональні способи попередньої обробки хеномелесу для отримання пюре. Експериментально доведено доцільність використання пюре з хеномелесу у технології солодких соусів з метою збагачення їх комплексом біологічно активних речовин, що містяться у вихідній сировині. Визначено доцільність заміни структуроутворювачів (крохмалю) та штучних органічних кислот (лимонної) на природні, що містяться в пюре з хеномелесу. Розроблено рецептури нового солодкого соусу із використанням продуктів переробки хеномелесу. Досліджено основні фізико-хімічні та структурно-механічні властивості отриманих соусів.

Ключові слова: хеномелес, сік, пюре, солодкий соус, структуроутворювачі, пектинові речовини, в'язкість, органічні кислоти.

Аннотация. Проведен анализ современного состояния отрасли производства пищевых продуктов и рассмотрены основные способы использования нетрадиционного сырья в технологии сладких соусов. Исследованы особенности технологии сладких соусов и влияние компонентов рецептурного состава на структурно-механические свойства готовых изделий. Показаны особенности химического состава продуктов переработки хеномелеса и направления использования их при производстве сладких соусов. Предложены рациональные способы предыдущей обработки хеномелесу для

получения пюре. Экспериментально доказана целесообразность использования пюре с хеномелеса в технологии сладких соусов с целью обогащения их комплексом биологически активных веществ, которые содержатся в исходном сырье. Определена целесообразность замены структурообразователей (крахмала) и искусственных органических кислот (лимонной) на естественные, что содержатся в пюре с хеномелеса. Разработаны рецептуры сладкого соуса с использованием продуктов переработки хеномелеса. Исследованы основные физико-химические и структурно-механические свойства полученных соусов.

Abstract. The present state of the field of food production were analyzed. The basic directions of new raw material technologies in sweet sauces were reviewed. Features of technology of sweet sauces and influence of prescription components composition on structural and mechanical properties of finished products were researched. Specifics of processed products and the possibility of their use for further research were analyzed. Rational methods of pre-treatment chaenomeles fruits for processing into semi-finished products were proposed. Advisability of using mashed of chaenomeles in technologies sweet sauces is experimentally were proved because a new product is enriched by set of biologically active substances which are contained in raw materials. Mashed of chaenomeles contains natural substances which form structure . That's why the appropriateness of replacement substance of forming of structure such as starch, and synthetic organic acids such as citric were defined. Recipes of new sweet sauce using products of chaenomeles were developed. The main physicochemical and structural and mechanical properties of the sauces were researched.

Вступ. Погіршення екологічної ситуації в Україні сприяло створенню нових вітамінізованих оздоровчих продуктів харчування, які б сприяли підвищенню імунітету в населення. Рослинна сировина є джерелом натуральних біологічно активних речовин (БАР) із різними функціонально-фізіологічними властивостями. Продукти харчування, що містять компоненти рослинної сировини сьогодні визнані ефективним засобом у профілактиці і лікуванні широкого спектра захворювань.

Сучасний асортимент продуктів харчування, який має науково-обгрунтований склад і володіє спрямованим впливом на організм людини, все ще недостатньо використовує рослинну сировину з багатим вмістом біологічно-активних речовин при виробництві харчових продуктів.

Соуси є невід'ємною частиною щоденного раціону людини. Вони покращують хімічний склад і органолептичні показники готової страви, а також сприяють кращому її засвоєнню. Стійка тенденція в останні роки до стабільного збільшення виробництва різноманітних соусів зумовлює розширення їх асортименту. Особлива увага при цьому акцентується на створення нових технологій і рецептур, в результаті чого підвищується їх біологічна та харчова цінність.

Вдосконаленням технології солодких соусів займалися вітчизняні і зарубіжні вчені [1,2]. Особливістю технології виробництва є отримання

однорідної структури, яка створюється переважно за рахунок використання структуроутворювачів: крохмалю, гуарової камеді, пектину та інших. Підбір сировини, яка дасть можливість максимально відмовитись від використання штучних структуроутворювачів є актуальним завданням сьогодення.

Попередніми дослідженнями встановлено, що хеномелес та продукти його переробки характеризуються високим вмістом БАР, зокрема, в їх складі виявлено значний вміст органічних кислот, L-аскорбінової кислоти, пектинових та ароматичних речовин [3].

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є використання хеномелесу в технології солодких соусів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- дослідити фізико-хімічні показники сировини та визначити раціональні способи переробки її хеномелесу на пюре;
- визначити рецептурне співвідношення складових фруктових частини соусу і дослідити їх органолептичні, фізико-хімічні показники та структурно-механічні властивості;
- визначити доцільність заміни структуроутворювачів та органічних кислот на природні, що містяться в пюре з хеномелесу;
- розробити рецептуру солодкого соусу з використанням хеномелесу та визначити його показники якості.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в науково-дослідних лабораторіях ВНЗ УКС «Полтавського університету економіки і торгівлі».

Предмет дослідження – хеномелес та продукти його переробки в технології солодких страв.

Органолептичні та фізико-хімічні показники сировини та готової продукції визначали за стандартними методиками відповідно ДСТУ (вміст сухих речовин у сировині – за ГОСТ 28561-90, масову частку титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) – методом об'ємного титрування за ДСТУ EN 12147-2003; загальний вміст фенольних речовин – методом Фоліна-Чокальтеу в перерахунку на галову кислоту за ДСТУ 3845-99; вміст вітаміну С – йодометричним методом за ГОСТ 245556-89; вміст пектинових речовин – Сапектатним методом; органолептичну оцінку готових виробів - ДСТУ 7044:2009)

Результати і обговорення. Для дослідження використовували сортосуміші плодів хеномелесу та яблук, зібраних в Полтавській області.

В рецептурах солодких соусів найчастіше використовують яблука, які в основному, і визначають його органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості. Однак, в процесі переробки яблука піддаються ферментативному потемнінню, що негативно впливає не тільки на біологічно активні компоненти сировини, але й погіршує зовнішній вигляд готового продукту. Окрім того, обов'язковою умовою при виготовленні соусу на основі яблучного пюре є наявність в рецептурі структуроутворювача для створення структурно-механічних властивостей готового продукту. У традиційній технології застосовують крохмаль, який є полісахаридом амілози та амілопектину, однак його використання передбачає додавання до соусу значної кількості води, що

знижує якісні показники готового продукту. Для максимального збереження біологічної цінності соусу доцільно застосувати стабілізатор консистенції, який утворює стабільну структуру продукту та не знижує його цінності, або використовувати сировину, яка дасть можливість відмовитися від використання структуроутворювачів взагалі.

На початковому етапі дослідження проаналізували хімічний склад яблук і хеномелесу. Порівняльну характеристику хімічного складу сировини наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Хімічний склад сировини (n=3, p≤0,05)

Найменування сировини	Масова частка, %			Масова концентрація, мг/100 г	
	загальних сухих речовин	титрованих кислот*	пектинових речовин	L-аскорбінової кислоти	фенольних речовин
Хеномелес	14,60	5,36	1,62	248,00	860,00
Яблука	10,00	0,56	0,92	22,13	126,00

Примітка* - перекіс на яблучну кислоту

Результати експериментальних досліджень (табл. 1) свідчать, що плоди хеномелесу мають вищу кислотність в порівнянні з яблуками, значно переважають їх за вмістом L-аскорбінової кислоти, фенольних та пектинових речовин. Це підтверджує доцільність використання їх, як природного джерела органічних кислот, вітамінів, фенольних речовин та структуроутворювача, при виробництві солодких соусів.

Основою для приготування солодких соусів є пюре з фруктово-ягідної сировини.

Проаналізовано різні способи попередньої обробки хеномелесу з метою отримання пюре: бланшування у воді, парою, струмом НВЧ. При бланшуванні проходить розм'якшення плодів і полегшується процес протирання, інактивуються ферменти, які здатні окислювати фенольні сполуки киснем повітря, проходить видалення повітря із тканин сировини, а в результаті гідролізу протопектину в пюре збільшується вміст розчинних колоїдів.

Визначено фізико-хімічні показники в отриманих зразках пюре, які важливі для отримання структури соусу: вміст пектинових речовин, титрованих кислот та сухих речовин, а також вихід напівфабрикату (табл. 2).

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники якості пюре в залежності від виду обробки (n=3, p≤0,05)

Вид попередньої обробки плодів хеномелесу	Показники якості					Вихід пюре, %
	Масова частка, %			Масова концентрація, мг/100 г		
	загальних сухих речовин	титрованих кислот*	пектинових речовин	L-аскорбінової кислоти	фенольних речовин	

Обробка струмом НВЧ (3 хв)	11,10	4,51	1,02	101,12	349,00	53,00
Бланшування парою (10 хв)	10,80	4,89	1,12	99,02	408,00	56,00
Бланшування у воді (5 хв)	10,20	4,70	1,10	96,56	401,00	63,00

Примітка* - перелік на яблучну кислоту

За результатами досліджень встановлено (табл. 2), що найвищий вміст L-аскорбінової кислоти досягається при обробці плодів струмами НВЧ, однак кількість пектинових речовин при даному способі обробки найменша, а це один з головних показників структуроутворення соусів. Для досліджень обрали спосіб бланшування хеномелесу у воді протягом 5 хв. Отримане таким способом пюре характеризується найвищим виходом і найменшою кількістю відходів, має досить високий вміст пектинових речовин, титрованих кислот, L-аскорбінової кислоти та фенольних речовин. Саме ці фізико-хімічні показники напівфабрикатів є важливими при проведенні наступних досліджень.

Фізико-хімічні показники яблучного і хеномелесового пюре наведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Фізико-хімічні показники якості фруктових напівфабрикатів (n=3, p<0,05)

Сировина	Масова частка, %			Масова концентрація, мг/100 г	
	загальних сухих речовин	титрованих кислот*	пектинових речовин	L-аскорбінової кислоти	фенольних речовин
Пюре яблучне	10,00	0,50	0,74	10,56	59,26
Пюре хеномелесу	11,20	4,70	1,10	98,56	392,00

Примітка* - перелік на яблучну кислоту

Результати експериментальних досліджень якості фруктових пюре (табл. 3) показують, що пюре з хеномелесу за вмістом пектинових речовин перевищує яблучне у 1,5 рази, а за вмістом L-аскорбінової кислоти та фенольних речовин – відповідно, у 9,0 та 2,7 рази. Однак, враховуючи високу кислотність пюре з хеномелесу (табл. 3), доцільно використовувати його в якості купажних матеріалів при виробництві соусів. Купажування хеномелесового пюре з пюре яблучним дасть можливість отримати композицію з необхідними структурними показниками і отримати принципово новий продукт з підвищеним вмістом БАР.

За контрольний зразок було обрано соус яблучний, виготовлений за традиційною рецептурою [3]. До складу контрольного зразка входили: яблука, цукор, вода, крохмаль, кислота лимонна, кориця.

Отримання нового фруктового соусу проводили шляхом купажування яблучного пюре та пюре з хеномелесу. Для проведення експериментальних

досліджень підготували п'ять зразків соусів. У всіх зразках була використана рецептурна кількість компонентів, але пюре яблучне частково або повністю замінювалося на пюре з хеномелесу.

Однією з найважливіших вимог, що висуваються під час виробництва соусів, є створення необхідної, стабільної у часі консистенції, тому досліджували властивості пюре з хеномелесу як природного загусника і визначали доцільність використання при виробництві соусу штучно внесеної лимонної кислоти.

З цією метою визначали в отриманих зразках соусів вміст пектинових речовин (рис. 1) та титрованих кислот (рис. 2).

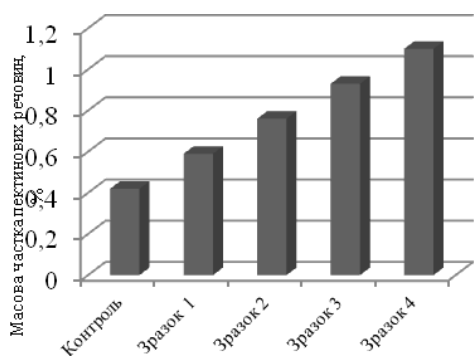


Рисунок 1. Вміст пектинових речовин у досліджуваних зразках пюре

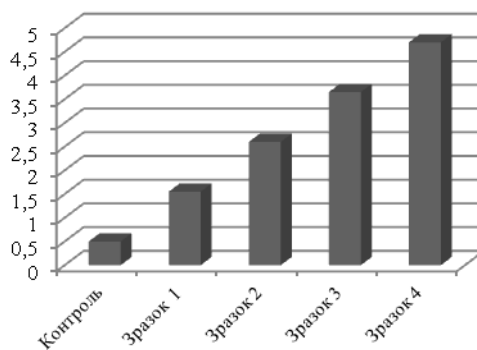


Рисунок 2. Вміст титрованих кислот у досліджуваних зразках пюре:

контроль – пюре яблучне; зразок 1 – 75 % яблучного пюре і 25 % пюре з хеномелесу; зразок 2 – 50 % яблучного пюре і 50 % пюре з хеномелес; зразок 3 – 25 % яблучного пюре і 75 % пюре з хеномелесу; зразок 4 – пюре з хеномелесу.

Результати досліджень (рис. 1) показують, що вміст пектинових речовин у дослідних зразках збільшується в діапазоні 1,3...2,8 рази у порівнянні з контролем, що позитивно вплине на формування структурно-механічних властивостей готового продукту і дозволить зменшити використання структуроутворювачів при виробництві соусу, зокрема, крохмалю.

В дослідних зразках визначено високий вміст органічних кислот (рис. 2), тому при розробленні рецептур соусу штучну лимонну кислоту можна не використовувати і замінити її на природні органічні кислоти, які в значній кількості містяться у вихідній сировині.

Наявність у пюре з хеномелесу значної кількості пектинових речовин (0,5 - 1,1 %) і висока титрована кислотність (4,7 %) підтверджує доцільність використання його як загусника в технологіях фруктово-ягідних соусів.

Отримані за новою рецептурою солодкі соуси аналізували за органолептичними (рис. 3) та структурно-механічними (рис. 4) показниками.

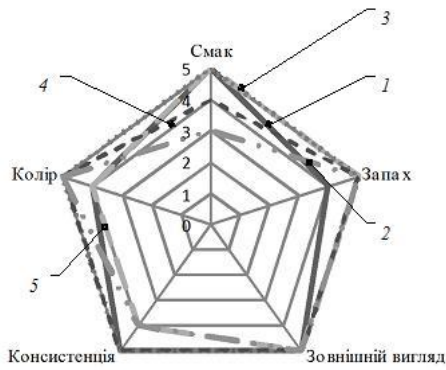


Рисунок 3. Органолептична оцінка досліджуваних зразків соусу
 1 – соус яблучний (контроль); 2- зразок 1 –соус із 75 % яблучного пюре і 25 % пюре з хеномелесу; 3- зразок 2 – соус із 50 % яблучного пюре і 50 % пюре з хеномелесу; 4 - зразок 3 – соус із 25 % яблучного пюре і 75 % пюре з хеномелесу.

За результатами органолептичного аналізу найвищим балом оцінено зразок 2, де фруктова частина була представлена співвідношенням: 50 % яблучне пюре і 50 % пюре з хеномелесу (рис. 3). Отриманий соус мав приємний аромат, притаманний сировині, що використовувалася, однорідну напівгусту консистенцію, жовтий колір і приємний кисло-солодкий смак.

Структурно-механічні властивості соусу досліджували шляхом визначення його в'язкісних характеристик. В готових соусах визначали зміну динамічної в'язкості в процесі загустіння (рис. 4).

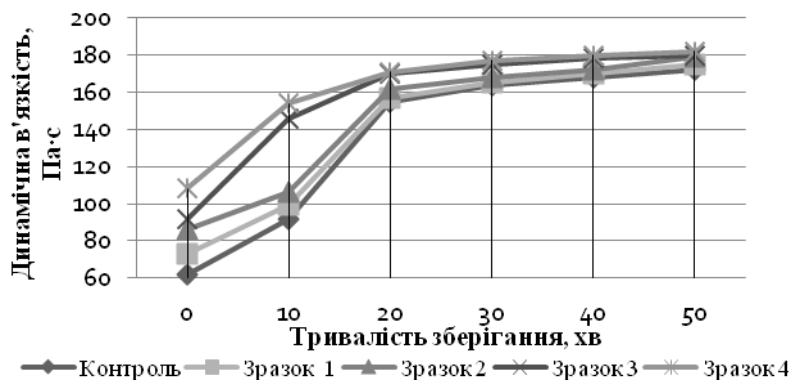


Рисунок 4. Зміна динамічної в'язкості соусу в процесі загустіння
 контроль – соус яблучний; зразок 1 – соус з 75 % яблучного пюре і 25 % пюре з хеномелесу; зразок 2 – соус з 50 % яблучного пюре і 50 % пюре з хеномелесу; зразок 3 – соус з 25 % яблучного пюре і 75 % пюре з хеномелесу; зразок 4 – соус з пюре з хеномелесу.

Встановлено, що дані системи характеризуються високою в'язкістю навіть у зразках з найменшим вмістом пюре з хеномелесу (рис. 4). Під час зберігання протягом 1 години в отриманих композиціях не спостерігалось розшарування продукту. Найближчими до контролю за структурно-

механічними властивостями виявилися зразки соусів 1 і 2. Зразок 2 отримав найвищі бали за результатами органолептичної оцінки і був обраний для дослідження часткової або повної заміни штучних структуроутворювачів на природні, що містяться в напівфабрикатах з хеномелесу.

У досліджуваних зразках вміст крохмалю повністю або частково (у кількості 50 % від заданої маси в рецептурі) заміняли на пюре з хеномелесу.

Зважаючи на необхідність проведення теплової обробки при виробництві соусів, визначали вплив температури на в'язкість композицій соусів з використанням крохмалю і без нього (рис. 5).

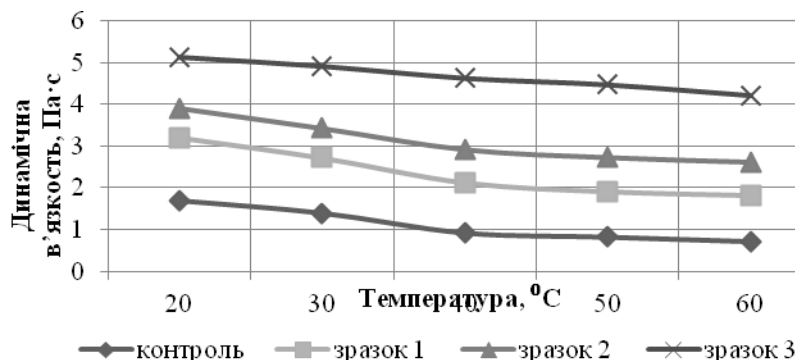


Рисунок 5. Залежність структурно-механічних властивостей соусів від вмісту структуроутворювачів та температурних факторів:

контроль - яблучний соус; зразок 1 – соус з хеномелесу без крохмалю; зразок 2 – соус з хеномелесом з 50 % крохмалю від рецептурної кількості; зразок 3 – соус з хеномелесу з додавання 100 % крохмалю від рецептурної кількості

Проведені дослідження підтверджують можливість повної заміни крохмалю на пюре з хеномелесу, так як в'язкість досліджуваних зразків соусу за структурно-механічними властивостями вищі ніж в контрольному зразку. Зі збільшенням температури в'язкість композицій знижується, досягаючи найменшого значення при температурі 60°C. Найближчим за структурно-механічними властивостями до контролю є зразок 1.

Проведена порівняльна характеристика фізико-хімічних показників готви соусів. Результати досліджень наведені в табл. 4.

Таблиця 4 - Фізико-хімічні показники якості соусів (n=3, p<0,05)

Сировина	Масова частка, %			Масова концентрація, мг/100 г	
	сухих речовин	титруваних кислот*	пектинових речовин	L-аскорбінової кислоти	фенольних речовин
Соус яблучний	48,00	0,13	0,42	13,45	80,00
Соус яблучно-хеномелесовий	53,00	1,80	0,85	61,60	214,00

Примітка* - перелік на яблучну кислоту

Визначено, що соус яблучно-хеномелесовий має вищі показники якості в порівнянні з яблучним. В дослідному зразку вміст пектинових речовин вищий в порівнянні з контролем у 2 рази, L-аскорбінової кислоти – у 4,5 рази, а фенольних речовин – у 4 рази, що підтверджує біологічну цінність готового продукту.

Висновки. Результати проведених досліджень підтверджують, що використання пюре з хеномелесу при виробництві солодких соусів, дасть можливість підвищити вміст БАР в готовому продукті і відмовитись від додаткового використання органічних кислот та структуроутворювачів. За смаковими характеристиками, зовнішнім виглядом, ароматом, консистенцією та фізико-хімічними показниками найкращою є композиція зі співвідношенням фруктової частини (яблучне пюре і пюре хеномелесу) 50:50.

Перспектива подальших досліджень. У подальшому у цьому напрямку планується розробка похідних соусів на основі отриманого соусу і апробація розроблених рецептур у закладах ресторанного господарства.

Література

1. Тележенко Л.М. Застосування гідроколоїдів як функціональних інгредієнтів у виробництві соусів/ Л.М. Тележенко, А.В. Жмудь// Темат. збірник наук. Праць «Обладнання та технології харчових виробництв» - Донецьк: ДонДУЕТ, 2011. – Вип. 26 – с.484-493.

2. Колесникова М.Б. Теоретичне та експериментальне обґрунтування механізму утворення крохмальних дисперсій в технології соусів на основі плодово-ягідної сировини/ М.Б. Колесникова, С.С. Андреева// Вісник НТУ «ХП» - Харків: НТУ «ХП», 2014. – Вип. №17 (1060) – с. 138-143.

3. Хомич Г.П. Дослідження хімічного складу плодів хеномелесу і використання його в соковому виробництві/ Г.П. Хомич, Н.І. Ткач, Ю.В. Левченко// Темат. збірник наук. праць «Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського» - Донецьк: ДонДУЕТ, 2014. – Вип.1(61) – С.98-104.

4. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1982. – 720 с.