

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного



Науковий вісник

Таврійського державного агротехнологічного університету



Випуск 12, том 1

Електронне наукове фахове видання

Мелітополь – 2022 р.

УДК [631.3+621.3+004]

T 13

Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання / ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В. М. Кюрчев. – Мелітополь: ТДАТУ, 2022. – Вип. 12, том 1.

ISSN 2220-8674

Друкується за рішенням Вченої Ради ТДАТУ,
Протокол № 9 від 26 квітня 2022 р.

Представлені результати досліджень вчених у галузях галузевого машинобудування, енергетики, електротехніки, електромеханіки, харчових технологій, комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

Видання призначене для наукових працівників, викладачів, аспірантів, інженерно-технічного персоналу і студентів, які спеціалізуються у відповідних або суміжних галузях науки та напрямках виробництва.

Реферативні бази: Crossref, Google Scholar, AGRIS, «Україна наукова», НБУ ім. В. І. Вернадського.

Редакційна колегія:

Головний редактор

Кюрчев В. М. чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Заступник головного редактора

Надикто В. Т. - чл.-кор. НААН України, д.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний секретар

Діордієв В. Т. - д.т.н., проф. (Україна)

Технічний секретар

Кондратюк Ю.В. (Україна)

BeloevHristo - д.т.н., проф. (Болгарія)

IvanovsSemjons - PhD (Latvia) JoseltaloCortez - PhD (Mexico)

Нукешев Саяхат - д.т.н., проф. (Казахстан)

Прищепов М.А. - д.т.н., доц. (Білорусь)

Постолатій В. М. - д.х.т.н. (Молдова)

Шингисов А. У. - д.т.н., проф. (Казахстан)

Волошина А.А. – д.т.н., доц. (Україна)

Гнатушенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Гумен О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Дейниченко Г. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Болтянська Н. І. – к.т.н., доц (Україна)

Єременко О. А. – д.с.-г.н., проф. (Україна)

Євлаш В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Караєв О. Г. - д.т.н., с.н.с.(Україна)

Кузнецов М. П. - д.т.н., с.н.с. (Україна)

Леженкін О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Лисиченко М. Л. - д.т.н., проф. (Україна)

Малкіна В. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Мілько Д. О. - д.т.н., в.о. проф. (Україна)

Назаренко І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Паламарчук І. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Панченко А. І. - д.т.н., проф. (Україна)

Пилипенко Л. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Погребняк А. В. - д.т.н., доц. (Україна)

Пріс О. П. - д.т.н., проф. (Україна)

Сердюк М. Є. - д.т.н., доц. (Україна)

Соболь О. М. - д.т.н., проф. (Україна)

Тарасенко В. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Шоман О. В. - д.т.н., проф. (Україна)

Гавриленко Є. А. - к.т.н., доц. (Україна)

Кюрчев С. В. - к.т.н., проф. (Україна)

Квітка С. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Лендел Т. І. - к.т.н., (Україна)

Ляковська С. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Самойчук К. О. - к.т.н., доц. (Україна)

Сидоренко О. С. - к.т.н., доц. (Україна)

Скляр О. Г. - к.т.н., проф. (Україна)

Строкань О. В. - к.т.н., доц. (Україна)

Мацулевич О. Є. - к.т.н., доц. (Україна)

Холодняк Ю. В. - к.т.н. (Україна)

Яковлев В. Ф. - к.т.н., проф. (Україна)

Відповідальний за випуск – к.т.н., професор Скляр О. Г.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького, 18,

м. Мелітополь, Запорізька обл., 72312 Україна

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2022.



УДК 664.71-582.741-547.458

О. В. Дзюндзя, к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0002-3324-965X

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Тел.: (066)-03-04-101

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ СОУСІВ З ЛОКАЛЬНОЇ СИРОВИНИ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Анотація. Соуси стали невід'ємною складовою раціону, мета їх полягає в збагаченні страв есенційними нутрієнтами. Аналіз асортименту соусної продукції вказав на збільшення попиту серед споживачів, що спричинило пошук нових смаків для даного виду продукції. Недоліком соусів, що виготовляються промисловістю є використання дорогих імпортованих інгредієнтів, тому актуальним є вивчення перспективних локальних культур і виробництво на їх основі нових соусів, в тому числі і спеціального призначення.

Проаналізувавши нетрадиційні локальні рослини було обрано плоди зізіфуса і ягоди дикої смородини (репис). Перевагою даних культур є значне поширення на теренах півдня України, невибагливість у вирощуванні і найголовніше багатий вміст життєво необхідних нутрієнтів. Використання зізіфусу та репису дозволить створити нову продукцію з підвищеним вмістом есенційних речовин та принципово новими смаковими властивостями. Перевага надана була виробництву солодких соусів. В якості структуроутворювача обрано гуміарабік.

З метою вивчення оптимально співвідношення рецептурних компонентів були досліджені структурно-механічні властивості системи пюре з внесенням різного співвідношення інгредієнтів. Встановлено, що найбільш раціональним є співвідношення яблучного пюре до пюре зізіфуса 80:20, а яблучного пюре до пюре реписа 40:60. Встановлено, що технологічний процес виробництва соусів з використанням локальної сировини не ускладнюється порівняно з традиційною технологією, однак використання нетрадиційної сировини, дозволяє розширити асортимент соусної продукції із збалансованим хімічним складом.

Згідно з проведеними дослідженнями обґрунтовано раціональні інтервали вмісту основних рецептурних компонентів нових плодово-ягідних соусів з локальної сировини, а саме: яблучного пюре, пюре з зізіфусу або репису (дика смородина). Перспективою подальших



досліджень є більш детальне вивчення хімічних показників та вивчення змін мікробіологічних показників якості в процесі зберігання солодких соусів з плодово-ягідної сировини з подальшим впровадженням запропонованих технологій в закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: соус, зізіфус, репис, пюре, в'язкість, співвідношення.

Постановка проблеми. Аналізуючи асортимент плодово-ягідних соусів на продовольчому ринку України, спостерігаємо збільшення різноманіття соусної продукції преміум-класу (ТОВ Чумак, ТОВ Торчин). Виробництво ординарних соусів не є рентабельним, оскільки в рецептурі традиційно використовуються дорогі імпорتنі інгредієнти: загусники, ароматизатори тощо. З метою зменшення вартості доцільно використовувати локальну сировину, що дозволить знизити собівартість плодово-ягідних соусів, розширити асортимент та задовольнить попит споживачів.

Аналіз останніх досліджень. Соусами зазвичай урізноманітнюють раціон, збалансовують страву за смаковими та поживними показниками. Незважаючи на попит та розширення асортименту солодких та плодово-ягідних соусів їх асортимент залишається обмеженим порівняно з соусною продукцією на томатній основі. Сучасний споживач стає більш вибагливий до свого раціону, більшість надають перевагу здоровому способу життя і ретельно вивчають хімічний склад і складові продукції, що випускається промисловістю. Як наслідок, збільшується кількість нових технологічних розробок, а саме, фруктових соусів та топінгів [1, 2, 3, 4]. Важливо при розробці нової рецептури враховувати вимоги до структурно-механічних властивостей готової продукції та технологічні властивості вихідної сировини [5]. Зазвичай, з метою отримання певної структури використовують різноманітні структуроутворювачі: загусники, крохмаль, камеді, тощо [6], що позитивно впливають на структурно-механічні властивості соусів [7]. Однак до недоліків можна віднести високу калорійність та низьку засвоюваність [8]. Зважаючи на це можна стверджувати, що їх додавання лише збільшує калорійність і не підвищує харчову цінність продукту. Серед найбільш поширених замінників загусників для соусної продукції стали модифікації крохмалів [9, 10] та композиційні суміші [11, 12]. Крім того, існує ряд розробок, які доводять доцільність використання загусників некрохмальної природи [13, 14, 15, 16] та пектинових речовин [17, 18, 19] як структуроутворюючих агентів.

Аналіз існуючих розробок вказав на необхідність створення соусної продукції з локальної сировини з максимальним зменшенням



використання іноземних інгредієнтів, що характеризуватимуться натуральністю і легкістю.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є обґрунтування оптимального співвідношення основних рецептурних компонентів для виробництва плодово-ягідних соусів з локальної сировини, що відповідатиме вимогам раціонального харчування.

Відповідно до мети визначені завдання:

- Визначення реологічних показників соусу;
- Визначення оптимального співвідношення рецептурних компонентів для виробництва плодово-ягідних соусів.

Основна частина. Під час розробки плодово-ягідних соусів за основу обрано яблучне пюре. Яблука – вітчизняна сировина, відносно дешева, пюре порівняно з іншими плодами має нейтральні органолептичні показники, що дозволяє розробити на його основі широкий асортимент доступних за ціною соусів. При цьому необхідно враховувати, що під час переробки плодово-ягідної сировини її есенційні речовини, зокрема біофлавоноїди та вітаміни, піддаються окисленню, що призводить до зниження показників якості готового продукту. Тому з метою розробки технології плодово-ягідних соусів з високим вмістом нутрієнтів доцільно використовувати купажування яблучного пюре з іншими видами пюре, багатих на біофлавоноїди та барвні речовини локальних плодів та ягід, наприклад зіфіфусу та дикої смородини (репис), застосовувати технологічні параметри обробки рецептурної суміші, які забезпечують мінімальне руйнування есенційних речовин.

Зіфіфус звичайний вже став звичною локальною культурою на півдні України. Плоди, залежно від сорту і регіону, містять амінокислоти, цукрів до 36% , крохмаль до 1,9%, жирів до 4,5%, білків до 2,2%, пектинових речовин до 3%, значний вміст вітамінів та мінеральних речовин. Дика смородина або репис поширений різновид кустарника, який не вибагливий до кліматичних умов і ґрунтів. Перевагою його порівняно з чорною смородиною є стійкість до хвороб та висока врожайність. За хімічним складом репис ціна сировина і містить близько 1 % білків, а частка жирів складає всього 0,4 %, вуглеводів 7,3%, пектинові речовини близько 5 %, вітаміни і мінеральні речовини. Ефірні речовини, що містяться у ягодах надають їм приємного стійкого аромату.

В якості загущувача для соусів обрано гуміарабік, що підвищує розвиток біфідобактерій та лактобацил, які відіграють важливу роль у функціонуванні людського організму. Гуміарабік – натуральний, мультифункціональний інгредієнт, який поєднує комплекс функціонально-технологічних властивостей зі здатністю впливати на ряд фізіологічних функцій організму. Розчини гуміарабіку не мають смаку і

запаху, не погіршують органолептичні характеристики харчового продукту. Відомо, що при взаємодії гуміарабіку у концентрації 1–6% і пектину 0,5–2% з рідиною відбувається їхнє набрякання і розчинення, що в свою чергу супроводжується зниженням поверхневого натягу розчинів та полегшується диспергування поверхневих систем. Відомо, що оптимальною є концентрація гуміарабіку з пектиновими 6 %, а це є передумовою для використання вибраних гідролоїдів в якості структуроутворювачів для емульсій та суспензій [12].

Для формування асортименту соусів та збагачення їх БАР в технології обґрунтовано доцільність використання пюре з зіфіфуса та репису. Слід враховувати, що пюре з зіфіфуса, порівняно з яблучним і реписовим, містять менше пектинових речовин, тому їхня ефективна в'язкість нижча (рис. 1).

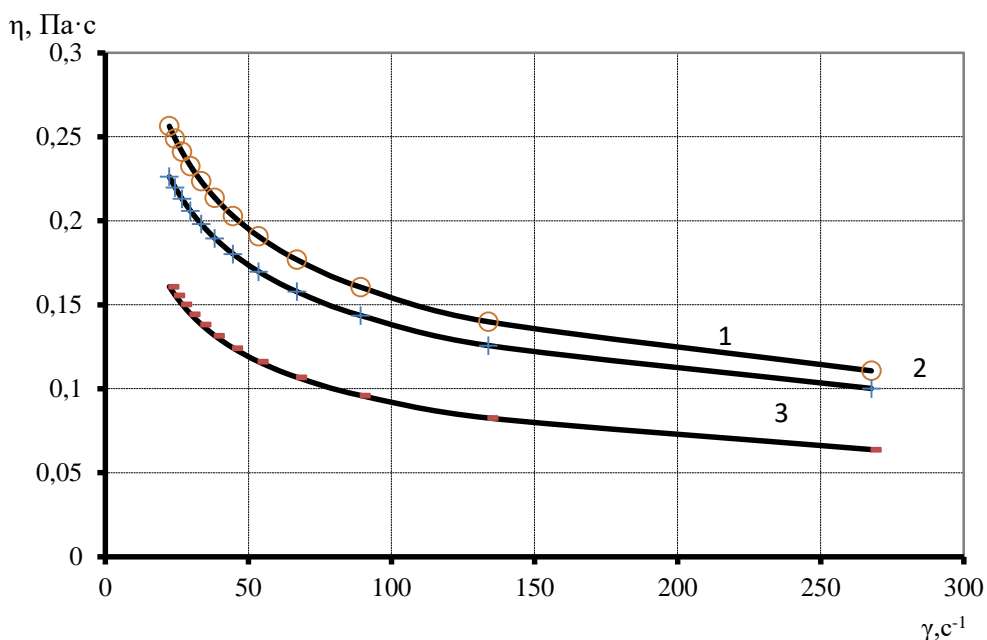


Рисунок 1. Залежність ефективної в'язкості пюре яблучного (крива 1), пюре зі дикої смородини (репис) (крива 2) та пюре зіфіфуса (крива 3) від швидкості зсуву

З урахуванням вищенаведеного, необхідно дослідити вплив заміни яблучного пюре зіфіфуса або репису на ефективну в'язкість. Під час досліджень фіксували зміну загального органолептичного показника якості, який враховував не тільки оцінку консистенції дослідних систем, але й комплексну оцінку зовнішнього вигляду, кольору, смаку, аромату за розробленою шкалою (табл. 1).



Таблиця 1

Шкала загальної органолептичної оцінки раціонального вмісту ароматичної сировини

Показник, що оцінювали	Коефіцієнт вагомості показника	Характеристика показника	Коефіцієнт вагомості характеристики показника
Колір	0,3	Рівномірність	0,2
		Інтенсивність	0,1
		Натуральність	0,3
		Чистота	0,4
Смак	0,3	Виразність	0,1
		Збалансованість	0,2
		Швидкість вивільнення	0,1
		Чистота	0,3
		Натуральність	0,3
Запах	0,4	Виразність	0,3
		Інтенсивність	0,2
		Чистота	0,3
		Збалансованість	0,2

Раціональним з точки зору максимального загального показника якості вважали інтервал, що дорівнює максимальній оцінці органолептичних показників з похибкою 5%, тобто 4,75...5 балів (рис. 2).

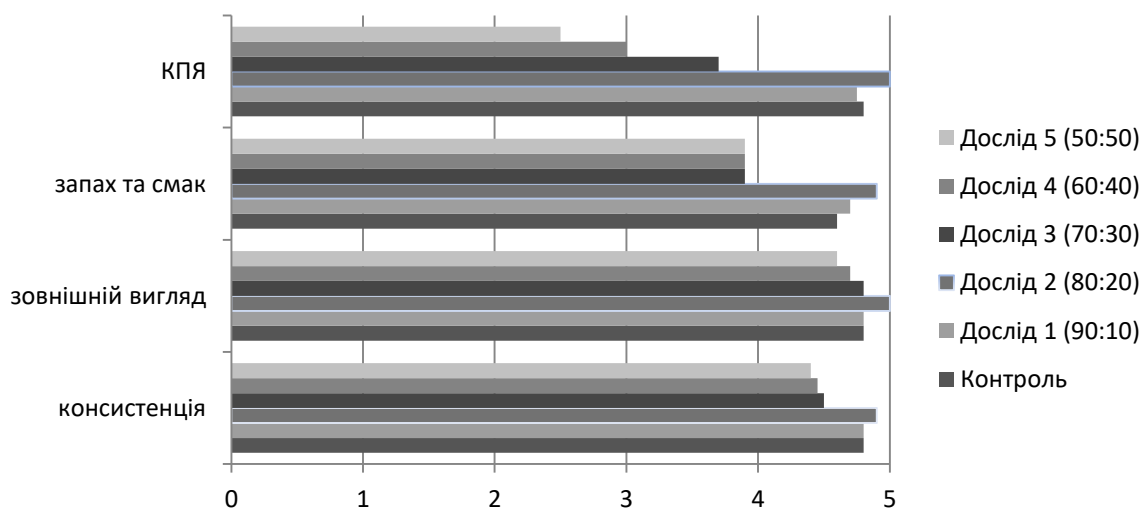


Рисунок 2. Зміни органолептичних показників та КПЯ з замінною яблучного пюре на пюре зіфіуса.

Аналіз даних комплексних показників якості (КПЯ) з органолептичними показниками (рис. 2, рис. 3) Встановлено (рис. 2.), що раціональним є додавання 20% пюре зізіфуса замість яблучного.

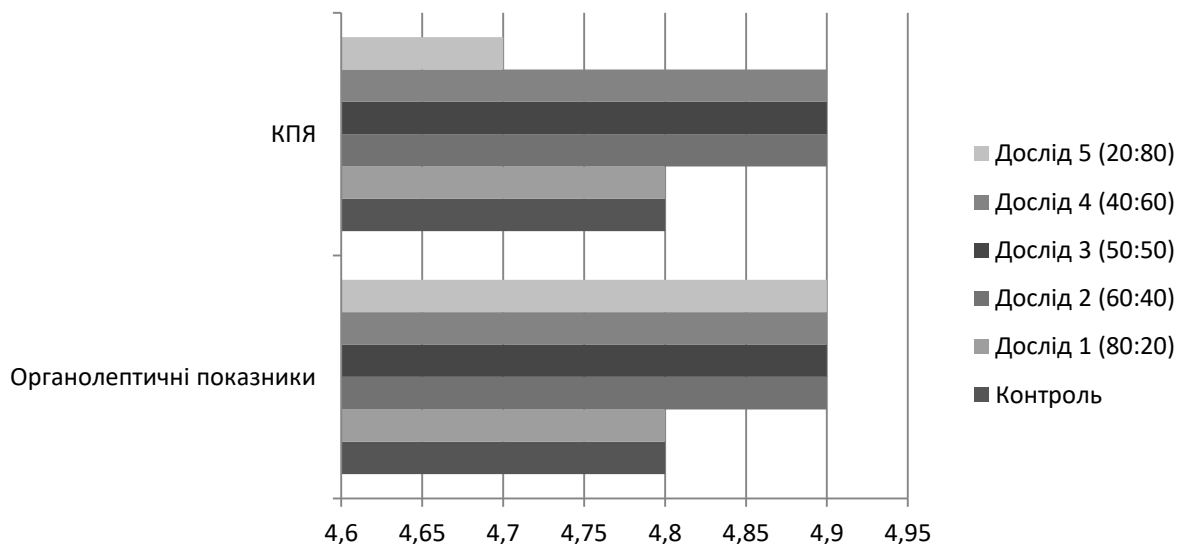


Рисунок 3. Зміни органолептичних показників та КПЯ з заміною яблучного пюре на пюре репису.

За вмістом пектинових речовин дикої смородини (репис) наближена до яблук. В результаті проробок рецептури соуса встановлено, що ефективна в'язкість системи при заміні яблук на дику смородину за швидкості зсуву 200 c^{-1} мали схожі результати. Встановлено, що дослідні зразки із заміною яблук на 60% смородини мали не тільки гарні структурно-механічні властивості, а й органолептичні показники.

Отже, згідно з експертною оцінкою систем, що моделюють за своїми структурно-механічними показниками плодово-ягідні соуси, закріплено співвідношення основних компонентів, які покладено в основу рецептур соусів: співвідношення яблучне:зізіфусове пюре, як 80:20 або яблучне:смородинове пюре, як 40:60.

Технологія виробництва соусів з використанням локальної сировини не ускладнюється порівняно з традиційною технологією, однак використання нетрадиційної сировини, дозволяє розширити асортимент соусної продукції із збалансованим хімічним складом.

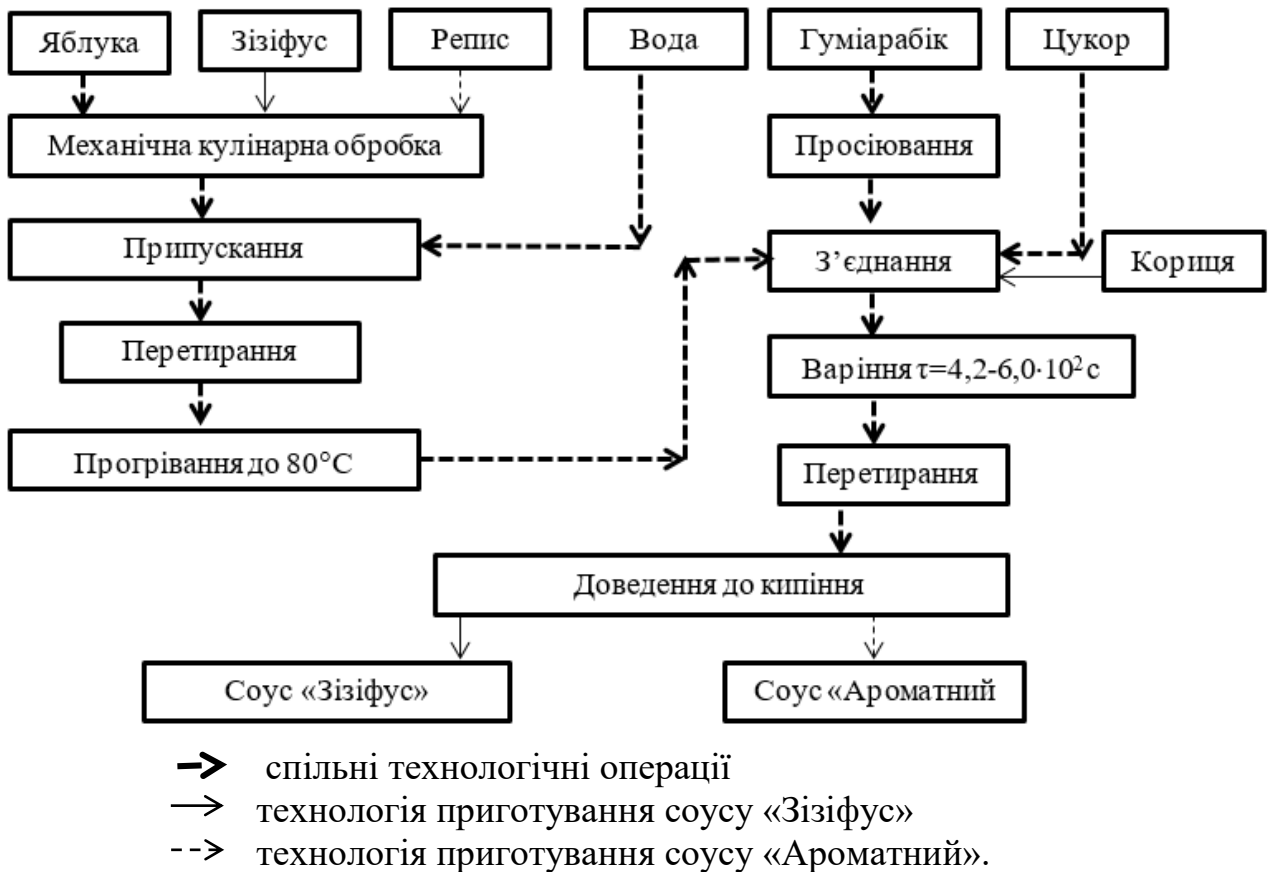


Рисунок 4. Технологічна схема приготування соусів

Висновки. Згідно з проведеними дослідженнями обґрунтовано раціональні інтервали вмісту основних рецептурних компонентів нових плодово-ягідних соусів з локальної сировини, а саме: яблучного пюре, пюре з зізіфусу або репису (дика смородина). Перспективою подальших досліджень є більш детальне вивчення хімічних показників та вивчення змін мікробіологічних показників якості в процесі зберігання солодких соусів з плодово-ягідної сировини з подальшим впровадженням запропонованих технологій в закладах ресторанного господарства.

Список використаних джерел

1. Дейниченко Г. В., Юдіна Т. І., Гніцевич В. А. та ін. Інноваційні технології харчової продукції: колективна монографія. Харків: Факт, 2019. 248 с.
2. Кирильченко М. В. Розробка технології плодово-ягідних соусів з використанням соків чорної смородини та порічок червоних: автореф. дис. на здобуття наук. Ступеня канд. техн. наук: 05.18.15. Донецьк, 2012. 18 с.



3. Функціональний топінг (солодкий соус) «Вечірнє відновлення» для харчування спортсменів: пат. 39104 Україна МПК А 23 L 1/6. опубл. 10.05.2012, Бюл. № 7.
4. Функціональний топінг (солодкий соус) «Денна енергія» для харчування спортсменів : пат. 39105 Україна МПК А 23 L 1/6. опубл. 10.05.2012, Бюл. № 7.
5. Krystyjan M., Sikora M., Adamczyk G., Tomasik P., Caramel sauces thickened with combinations of potato starch and xanthan gum, *Journal of Food Engineering*, 2012, 112 (1–2), pp. 22–28.
6. Mandala I.G., Savvas T.P., Kostaropoulos A.E., Xanthan and locust bean gum influence on the rheology and structure of a white model-sauce, *Journal of Food Engineering*, 2004, 64(3), pp. 335–342.
7. Kim S.G., Yoo W., Yoo B., Relationship between Apparent Viscosity and Line-Spread Test Measurement of Thickened Fruit Juices Prepared with a Xanthan Gum-based Thickener, *Preventive Nutrition and Food Science*, 2014, 19(3), pp. 242–245.
8. Yalcinoz S.K., Ercelebi E., Rheological and sensory properties of red colored fruit sauces prepared with different hydrocolloids, *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food*, 2016, 4 (1000020), pp. 496–509.
9. Салавеліс А., Павловський С. М. Использование модифицированных крахмалов в производстве новых видов соусов. *Міжнародний науковий журнал Інтернаука*, 2018, №16, с. 37-40.
10. Андрєєва С., Пивоваров Є. Дослідження функціонально-технологічних властивостей модельних розчинів геланової камеді. *Молодий вчений*, 2021, №1 (89), С. 12-16.
11. Гередчук А. М., Булах Т. С.. Розробка нових композиційних сумішей для безглютенових соусів та емульсійних продуктів ресторанної сфери. *Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С.275-276
12. Антоненко А.В., Бровенко Т.В., Грищенко И.Н., Дзюндзя О.В., Землина Ю.В., Криворучко М.Ю., Неиленко С.М., Приходько К.А., Толок Г.А. Інноваційні технології соусів з біологічно активними добавками *Уровень развития техники и технологий в XXI веке. Часть 1: Серия монографий*. Одесса: Куприенко С.В, 2019. С. 16-60.
13. Mandala I.G., Savvas T.P., Kostaropoulos A.E., Xanthan and locust bean gum influence on the rheology and structure of a white model-sauce, *Journal of Food Engineering*, 2004, №64(3), pp. 335–342.
14. Cho H.M., Yoo W., Yoo B, Steady and dynamic rheological properties of thickened beverages used for dysphagia diets, *The Food Science and Biotechnology*, 2012, №21, pp. 1775–1779.



15. Dipjyoti S., Suwendu Bh., Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review, *Journal of Food Science and Technology*, 2010, № 47, pp. 587–597
16. Sworn G., Hydrocolloid thickeners and their applications. *Gums and Stabilizers for the Food Industry*, Oxford: RSC Publishing, 2004, №12, pp. 13–22.
17. Lesław Juszczak, Zbigniew Oczadły, Dorota Gałkowska, Effect of Modified Starches on Rheological Properties of Ketchup, *Food and Bioprocess Technology*, 2013, №6, pp. 1251–1260.
18. Sameh A. Korma, Kamal-Alhmad, Sobia Niazi, Al-Farga Ammar, Farah Zaaboul, Tao Zhang, Chemically Modified Starch and Utilization in Food Stuffs, *International Journal of Nutrition and Food Science*, 2016, №5(4), pp. 264–272.
19. Deynychenko G., Lystopad T., Kolisnychenko T., Research of the safety indicators of berry sauces with seaweed's raw materials, *Food science and technology*, 2019, № 13 (2), pp. 103–110.
- Стаття надійшла до редакції 22.04.2022 р.

O. Dzyundzya

Kherson State Agrarian and Economic University

SUBSTANTIATION OF TECHNOLOGY OF FRUIT AND BERRY SAUCES FROM LOCAL RAW MATERIALS OF SPECIAL PURPOSE

Summary

Sauces have become an integral part of the diet, their purpose is to enrich dishes with essential nutrients. Analysis of the range of sauce products showed an increase in demand among consumers, which led to the search for new flavors for this type of product. The disadvantage of sauces produced by industry is the use of expensive imported ingredients, so it is important to study promising local crops and the production of new sauces based on them, including special purpose.

After analyzing non-traditional local plants, jujube fruits and wild currant berries were selected. The advantage of these crops is the significant distribution in the south of Ukraine, unpretentiousness in cultivation and most importantly the rich content of vital nutrients. The use of jujube and canola will create new products with high content of essential substances and fundamentally new taste properties. Preference was given to the production of sweet sauces. Gum arabic is chosen as the structurant.

In order to study the optimal ratio of prescription components, the structural and mechanical properties of the puree system were studied with the introduction of different ratios of ingredients. It was found that the most rational is the ratio of apple puree to jujube puree 80:20, and apple puree to turnip puree 40:60. It is established that the technological process of production of sauces using local raw materials is not complicated compared to traditional technology, but the use of non-traditional raw materials allows to expand the range of sauce products with a balanced chemical composition.

According to the conducted research, rational intervals of content of the main prescription components of new fruit and berry sauces from local raw materials, namely: apple puree, jujube puree or turnip puree (wild currant) are substantiated. The prospect of



further research is a more detailed study of chemical parameters and the study of changes in microbiological quality indicators in the storage of sweet sauces from fruit and berry raw materials with the subsequent introduction of the proposed technologies in restaurants.

Key words: sauce, jujube, turnip, puree, viscosity.

О. В. Дзюндзя

Херсонский государственный аграрно-экономический университет

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СОУСОВ ИЗ ЛОКАЛЬНОГО СЫРЬЯ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Аннотация

Соусы стали неотъемлемой составляющей рациона, цель их состоит в обогащении блюд эссенциальными нутриентами. Анализ ассортимента соусной продукции указал на увеличение спроса среди потребителей, что повлекло за собой поиск новых вкусов для данного вида продукции. Недостатком соусов, изготавливаемых промышленностью является использование дорогих импортных ингредиентов, поэтому актуально изучение перспективных локальных культур и производство на их основе новых соусов, в том числе и специального назначения.

Проанализировав нетрадиционные локальные растения были выбраны плоды зизифуса и ягоды дикой смородины (репис). Преимуществом данных культур является широкое распространение на юге Украины, неприхотливость в выращивании и самое главное богатое содержание жизненно необходимых нутриентов. Использование зизифуса и реписа позволит создать новую продукцию с повышенным содержанием эссенциальных веществ и принципиально новыми вкусовыми свойствами. Предпочтение было отдано производству сладких соусов. В качестве структурообразователя выбран гуммиарабик.

В целях изучения оптимального соотношения рецептурных компонентов были исследованы структурно-механические свойства системы пюре с внесением разного соотношения ингредиентов. Установлено, что наиболее рациональным является соотношение яблочного пюре к пюре зизифуса 80:20, а яблочного пюре к пюре реписа 40:60. Установлено, что технологический процесс производства соусов с использованием локального сырья не усложняется по сравнению с традиционной технологией, однако использование нетрадиционного сырья позволяет расширить ассортимент соусной продукции со сбалансированным химическим составом.

Согласно проведенным исследованиям обоснованы рациональные интервалы содержания основных рецептурных компонентов новых плодово-ягодных соусов из локального сырья, а именно: яблочного пюре, пюре из зизифуса или реписи (дикая смородина). Перспективой дальнейших исследований более детальное изучение химических показателей и изучение изменений микробиологических показателей качества в процессе хранения сладких соусов из плодово-ягодного сырья с последующим внедрением предложенных технологий в заведениях ресторанного хозяйства.

Ключевые слова: соус, зизифус, репись, пюре, вязкость, соотношение.