

УДК 641 : 634.14

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2024-2-3>

## ПРОДУКТИ ПЕРЕРОБКИ ХЕНОМЕЛЕСУ В ЯКОСТІ СКЛАДОВОЇ КОМБІНОВАНОЇ СИСТЕМИ СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ

Г. П. ХОМИЧ, доктор технічних наук, професор;

О. М. ГОРОБЕЦЬ, кандидат технічних наук, доцент;

А. Б. БОРОДАЙ, кандидат ветеринарних наук, доцент;

Н. Ю. МОЛЧАНОВА, кандидат технічних наук, доцент;

З. М. ГАЙВОРОНСЬКА, кандидат технічних наук, доцент  
(Полтавський університет економіки і торгівлі)

**Анотація.** Дослідження використання комбінованих структуроутворювачів у складі желатину та фруктових добавок з високими функціонально-технологічними властивостями в технології десертів є перспективним напрямком розширення асортименту солодких страв з гелетворною структурою та сприяє підвищенню їх біологічної цінності.

Стаття присвячена дослідженню використання продуктів переробки хеномелесу (пюре та желюючого соку) в якості складової комбінованих структуроутворювачів в технології десерту суфле.

Проаналізовано сучасний стан використання фруктових добавок в технології харчових продуктів з желюючою структурою. Попередніми результатами була доведена ефективність використання у якості структуроутворювача пектиновмісної сировини рослинного походження в якості складової комбінованої желюючої добавки в технології виробництва десертних солодких страв. Метою статті є дослідження використання продуктів переробки хеномелесу в якості складової комбінованої системи структуроутворення в технології виготовлення суфле. Досліджено хімічний склад трьох сортів плодів хеномелесу (Вітамінного, Цитринового і Помаранчевого). Визначено показники якості пюре з плодів хеномелесу та желюючого соку з вичавок хеномелесу. Встановлено, що обрані сорти хеномелесу

і продукти їх переробки (пюре та желюючий сік) характеризуються значним вмістом біологічно активних речовин, серед яких пектинові, фенольні речовини та L-аскорбінова кислота. Продуктам переробки хеномелесу притаманна висока кислотність, що ускладнює їх самостійне використання в технології харчових продуктів, але доводить доцільність використання в якості фруктової добавки з високими желюючими властивостями. Результати проведених експериментальних досліджень підтверджують доцільність використання продуктів переробки хеномелесу в якості 50% заміни желатину в рецептурному складі десерту суфле. Розроблено нові рецептурні композиції суфле з використанням продуктів переробки хеномелесу. Проведено органолептичну оцінку виготовленого суфле, його структурно-механічні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники. Встановлено, що додавання пюре та желюючого соку з хеномелесу до рецептури десертних виробів (суфле) дозволяє зменшити частину желатину в їх складі, підвищити біологічну цінність десерту, а отримання з вичавок желюючого соку також запровадити комплексну переробку плодів хеномелесу.

**Ключові слова:** хеномелес, пюре, желюючий сік, пектинові речовини, фенольні речовини, желювання, структуроутворювачі, желатин, міцність, суфле, органолептика, мікробіологічні показники.

### Постановка проблеми в загальному вигляді.

Останніми роками у населення України в зв'язку з погіршенням екологічної ситуації, пандемічними захворюваннями, стресовими ситуаціями викликаними військовим станом, спостерігається різке зниження імунітету, яке призводить до багатьох захворювань. Дефіцит в раціонах харчування продуктів з високим вмістом натуральних вітамінів та інших біологічно активних речовин (БАР) призводить до зниження імунітету, здоров'я та працездатності людей. Для підтримки та зміцнення здоров'я необхідно щоденно споживати продукти харчування з високим вмістом БАР (вітаміну С, каротиноїдів, дубильних речовин, фенольних сполук тощо) імуномодулюючої, антиоксидантної дії, які отримані без застосування шкідливих синтетичних добавок.

Великою популярністю у різних вікових груп населення користуються десертні страви. Серед

них особливе місце займають десерти із драгледібною структурою: желе, муси, суфле, самбуки, бланманже та ін. Харчова цінність цих продуктів характеризується підвищеною калорійністю і низьким вітамінно-мінеральним складом. При виготовленні збивних страв використовують загущувачі, такі як желатин, пектин, метилцелюлоза тощо. У зв'язку з цим актуальним є пошук і введення природних рослинних компонентів при їх виготовленні, які б мали гарні структуроутворюючі властивості та високий вміст біологічно активних речовин.

### Аналіз основних досліджень і публікацій.

Оздоровче харчування є однією із сучасних тенденцій в харчовій галузі, що стимулює розробку нових технологій приготування харчових страв із поліпшеними харчовою та біологічною цінностями. Десертні страви, які любляють як діти,

так і дорослі, також не залишилися поза увагою. Головною задачею при розробці десертних страв із додаванням багатокомпонентного структуроутворювача із частковою заміною желатину на інші традиційні та нетрадиційні добавки для підвищення харчової цінності є вирішення проблеми забезпечення заданих структурно-механічних властивостей. Крім того, для холодних десертів, структура яких поєднує в різних співвідношеннях тверду, рідку і газоподібну фази та не піддаються подальшій тепловій обробці, актуальним залишається питання мікробіологічної безпеки.

Проведеними дослідженнями [1–5] встановлено, що поєднання традиційних та нетрадиційних (рослинних і тваринних) структуроутворювачів із визначеними раціональними параметрами дозволяють отримати солодкі десерти із заданими функціональними властивостями та підвищеною біологічною цінністю.

Перспективним є також розвиток безвідходних технологій, враховуючи вимоги для досягнення циклічної економіки. В харчовій промисловості залишаються біовідходи після переробки фруктів та овочів. Дослідженнями [6–7] доведена перспективність використання біозалишків як джерела природних харчових добавок, які містять значну кількість БАР з функціональними компонентами, які мають антиоксидантні, антибактеріальні та інші властивості.

Значний інтерес представляє використання плодів хеномелесу (айви японської), які містять більше ніж 5% органічних кислот, близько 2% дубильних речовин, великий вміст аскорбінової кислоти, вітамінів В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, а також речовин Р-вітамінної активності, фосфор, калій, кальцій. Крім того, через значний вміст пектинів (0,9–2,1%) хеномелес володіє радіопротекторними властивостями. Його використовують переважно при виготовленні екстрактів, джемів, сиропів, мармеладу, повидла, цукатів, кондитерських виробів та інших харчових продуктів [8–10].

Великий вміст пектину в плодах хеномелесу дає можливість розглядати його, як структуроутворювач та біологічну харчову добавку у розробці солодких драгелеподібних страв.

Формування цілей статті (постановка завдання)  
Мета статті – дослідження використання продуктів переробки хеномелесу в якості складової комбінованої системи структуроутворення в технології виготовлення суфле.

**Матеріали і методи.** При проведенні досліджень використовували плоди і продукти переробки плодів хеномелесу (пюре, желючий сік з вичавок хеномелесу) та десерт суфле.

В процесі проведення експериментальних досліджень використовували стандартні методи аналізу. Якісні показники сировини та продуктів переробки хеномелесу оцінювали за

органолептичними й фізико-хімічними показниками. Дослідження кількості мезофільних аеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів у продукті визначали за ДСТУ ISO 7218:2014 [11]. Мікробіологічні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками – посів на тверді живильні середовища глибинним методом. У ході роботи використовували м'ясопептонний агар (для обчислення бактерій); сусло-агар (гриби); середовище Ендо (БГКП).

Під час визначення результатів експериментальних досліджень застосовували методи статистичної обробки з використанням стандартних пакетів програм Microsoft Office.

**Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.** Для проведення експериментальних досліджень були обрані сорти хеномелесу Вітамінний, Цитриновий і Помаранчевий, які за фізико-хімічними показниками мають високий вміст пектинових речовин (1,20...1,50%), значний вміст вітаміну С (155,00...235,00 мг/100 г) і фенольних речовин (610,00...800 мг/100 г). Вміст в складі плодів хеномелесу фенольних речовин та L-аскорбінової кислоти, свідчить про високі антиоксидантні властивості сировини і доцільність використовувати отримані напівфабрикати на його основі для збагачення виробів біологічно активним комплексом.

Із сортосуміші плодів хеномелесу отримали пюре. Для отримання пюре з цілих плодів скористалися раніше відпрацьованими [12] параметрами попередньої обробки, де визначено, що найвищий вихід пюре отримується при застосуванні бланшування плодів у воді впродовж 10 хв. Пюре, виготовлене за таким способом, містить у своєму складі всі біологічно активні сполуки визначені у свіжій сировині: пектинові речовини (1,15%), L-аскорбінову кислоту (55,80 мг/100 г), фенольні сполуки (380 мг/100 г). Масова частка сухих речовин пюре становить 13,20%, показник титрованої кислотності пюре –4,10%, а активна кислотність середовища – 2,62 од. рН.

Наступний дослідний зразок – вторинний продукт переробки вичавок – желючий сік. Желючий сік отримували традиційним способом, під час якого вичавки заливали водою у співвідношенні 1:2 і піддавали варінню впродовж 20 хв. з наступним відокремленням желючої рідини від твердої частини і уварюванням до масової частки сухих речовин 12,0%. У складі желючого соку визначили наявність пектинових речовин (1,35%), L-аскорбінової кислоти (26,50 мг/100 г), фенольних сполук (455 мг/100 г).

Визначили, що наявність у складі пюре і желючого соку значного вмісту пектинових речовин свідчить про доцільність його використання в якості структуроутворювача у рецептурних складах гелетворних десертів.

Десертні кондитерські страви користуються популярністю у споживачів. Серед асортиментного складу десертів суфле вирізняється своєю простотою, вишуканістю і легкістю.

Суфле відрізняється від виробництва желе технологією приготування, а саме стадією збивання після нетривалого охолодження. Піноутворювачем та стабілізатором системи у технології виготовлення суфле є желатин, який збільшує в'язкість водних розчинів, що дозволяє знизити швидкість витікання рідини з піни, і як результат, поліпшує процес піноутворення. Поступово у рідкому стані піни відбувається процес драглеутворення. Піна переходить в іншу фазу дисперсних систем: газ-тверда речовина і півки піни набувають механічної міцності, еластичності, пружності.

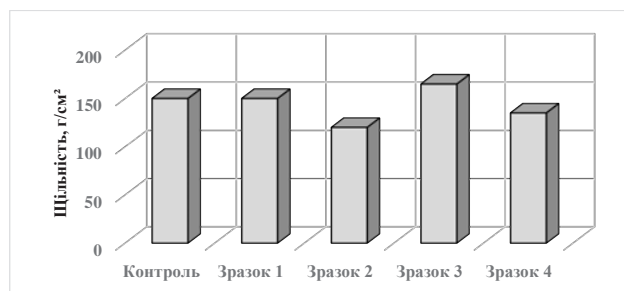
Приклади використання комбінованих систем драглеутворювачів навели на думку про можливість застосувати такий підхід у технології суфле і провести дослідження, спрямовані на встановлення взаємодії пектинових речовин та желатину в технології виробництва суфле.

За контрольний зразок обрали технологію вершкового суфле. Досліджували використання в рецептурному складі суфле пюре з плодів хеномелесу та желюючого соку з вичавок хеномелесу, як складової комбінованої системи драглеутворювачів, яка передбачає використання желатину і пектинових речовин, що містяться у складі пюре.

У дослідних зразках проводили часткову заміну желатину на пюре або желюючий сік, зокрема, дослідними зразками були: зразок 1 – заміна 50% желатину в рецептурному складі на фруктове пюре, зразок 2 – заміна 75% желатину в рецептурному складі на пюре, зразок 3 – заміна 50% желатину в рецептурному складі на желюючий сік, зразок 4 – заміна 75% желатину в рецептурному складі на желюючий сік.

Структура суфле – це пінна маса, нестійка, яка прагне зменшити запас вільної енергії за рахунок скорочення поверхні розподілу. Вона є двофазною системою: газ – рідина. Дисперсійна фаза в ній – повітря, а дисперсійне середовище – цукровий сироп та желатин, які утворюють у пінах щільні напівтверді адсорбційні півки. Разом з тим, пектинові речовини, що містяться у складі фруктових добавок із хеномелесу (пюре, желюючого соку), також адсорбуються у півки повітряних кульок піни і впливають на збільшення їх щільності. Фруктові добавки з хеномелесу разом з желатином і цукром є складовими дисперсійного середовища і в процесі утворення піни відіграють стабілізуючу дію за рахунок дегідратації молекул желатину та пектинових речовин, що містяться в складі фруктових добавок.

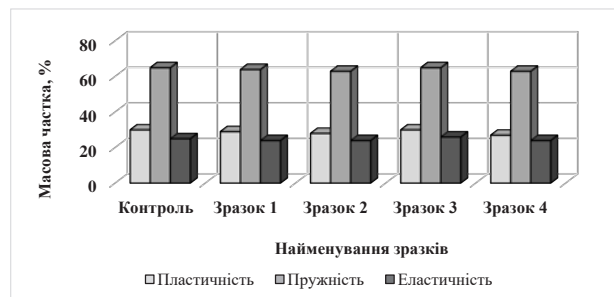
Вплив фруктових добавок з хеномелесу на щільність суфле наведено на рис. 1.



**Рис. 1.** Вплив фруктових добавок з хеномелесу на щільність суфле: контрольний зразок – контроль; зразок 1 – заміна 50% желатину на пюре, зразок 2 – заміна 75% желатину на пюре, зразок 3 – заміна 50% желатину на желюючий сік, зразок 4 – заміна 75% желатину на желюючий сік.

Результати досліджень (рис. 1) свідчать, що найвища щільність визначена у зразку суфле з додаванням у якості заміни 50% желатину на желюючий сік із вичавок хеномелесу, а у випадку використання такої ж заміни на пюре, показник щільності залишається на рівні контрольного зразку. Однак, при використанні 75% заміни, щільність пінної структури суфле погіршується порівняно з контрольним зразком.

Визначили вплив фруктових добавок на структурно-механічні показники суфле, результати яких наведені на рис. 2.



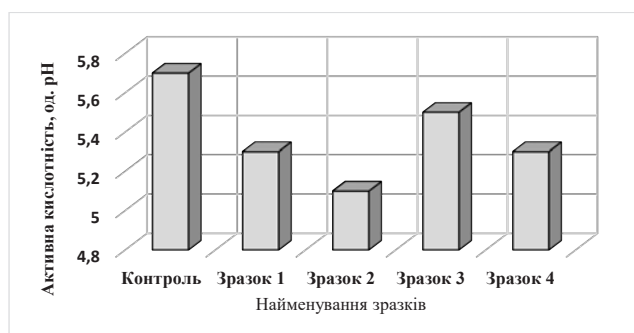
**Рис. 2.** Вплив фруктових добавок з хеномелесу на структурно-механічні показники суфле: контрольний зразок – контроль; зразок 1 – заміна 50% желатину на пюре, зразок 2 – заміна 75% желатину на пюре, зразок 3 – заміна 50% желатину на желюючий сік, зразок 4 – заміна 75% желатину на желюючий сік.

Отримані результати (рис. 2) свідчать, що у дослідних зразках із заміною 50% желатину на пюре або желюючий сік, показники пружності, еластичності та пластичності знаходяться на рівні контрольного зразка і навіть вище. У випадку 75-ти% заміни желатину на фруктову добавку (пюре або желюючий сік) структурно-механічні показники понижуються і структура суфле стає подібною до кремоподібного виробу.



Дослідженнями встановлено, що і пюре, і желюючий сік володіють високою кислотністю, що в кінцевому результаті може вплинути на органолептичні показники готового виробу. Досліджено вплив добавок із хеномелесу різної концентрації на показник активної кислотності вершкового суфле (рис. 3).

Визначено, що додавання фруктових добавок впливає на показник активної кислотності (рис. 3), і, враховуючи той факт, що основою суфле є вершки, а вони мають показник активної кислотності в діапазоні вище 6,0, то внесення фруктової добавки частково зменшує показник активної кислотності на 5,3...7,0% у зразках із 50%-ю заміною желатину, порівняно з контрольним зразком суфле, і на 7,0...10,5% – у зразках із 75%-ю заміною желатину.



**Рис. 3.** Вплив фруктових добавок з хеномелесу на активну кислотність суфле: контрольний зразок – контроль; зразок 1 – заміна 50% желатину на пюре, зразок 2 – заміна 75% желатину на пюре, зразок 3 – заміна 50% желатину на желюючий сік, зразок 4 – заміна 75% желатину на желюючий сік.

Отримані результати досліджень були використані при розробленні рецептури на нові види суфле з фруктовими добавками з плодів і вичавок хеномелесу (табл. 1). Визначено, що

раціональною є проведення 50% заміни желатину в рецептурному складі суфле, як у випадку пюре, так і у випадку желюючого соку. В зразках з заміною 75% желатину на фруктову добавку відбуваються суттєвіші зміни структури суфле і за консистенцією отриманий десерт більш близький до кремових десертів. Така частка фруктової добавки з хеномелесу разом із желатином і цукром у процесі утворення піни частково втрачають стабілізуючу взаємодію молекул желатину та пектинових речовин, що містяться в складі фруктових добавок і надають виробу густу, кремоподібну консистенцію.

Зарезультатами органолептичної оцінки (табл. 2) визначено, що найвищі бали отримали дослідні зразки, де було введено до рецептури 50% фруктових добавок (пюре та желюючий сік), зменшивши на такі відсотки вміст желатину. Досить високі оцінки отримали десертні вироби з 75% заміною желатину на фруктові добавки, але за консистенцією отриманий десерт не відповідав структурі суфле, а був подібний до кремоподібного десерту.

Основні структурно-механічні та фізико-хімічні показники готових десертів наведені в табл. 3.

За структурно-механічними показниками (табл. 3) отримані десерти мають незначні відмінності щодо міцності структури, але за органолептичними показниками мають кращі характеристики. Показники міцності знаходяться в межах нормованих значень для класичного суфле.

При приготуванні десертів необхідно враховувати, що готові вироби не піддаються тепловій обробці після приготування і короткотривалого зберігання і можуть бути сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів через високий вміст у них поживних речовин, цукру та вологи. Зовнішніми ознаками мікробного псування десертів на молочній основі є зміна забарвлення, поява слизу, плівок, маслянистий присмак, проте відбуваються ці зміни зазвичай при

Таблиця 1

**Рецептури вершкового суфле та кремоподібного десерту з додаванням фруктових добавок (пюре або желюючого соку) з хеномелесу**

Найменування сировини	Витрати сировини на 1000 г, г					
	Вершкове суфле		Вершкове суфле з добавками хеномелесу (50%)		Кремоподібний десерт з добавками хеномелесу (75%)	
	брутто	нетто	брутто	нетто	брутто	нетто
Вершки	550	550	550	550	550	550
Білий шоколад	220	220	220	220	220	220
Яйця	2 1/4 шт	90	2 1/4 шт	90	2 1/4 шт	90
Цукор	50	50	50	50	50	50
Желатин	30	30	15	15	7,5	7,5
Вода для желатину	60	60	30	30	15	15
Пюре або желюючий сік	0	0	45	45	67,5	67,5
Вихід		1000		1000		1000

порушенні умов зберігання та реалізації продукції. Органолептичних змін при розвитку збудників харчових отруєнь чи токсикоінфекцій може не спостерігатися, що в свою чергу є значним ризиком для здоров'я споживачів. У зв'язку з цим, мікробіологічні показники досліджуваних зразків суфле за розробленими рецептурами та удосконаленою технологією приготування десертів визначали одразу після виготовлення (табл. 4) та через 24 години.

У посівах зі зразків десертів виявлено, що мікробіологічні показники як контрольного зразку – класичного суфле, так і дослідних зразків, були в межах нормативних значень ДСТУ 3718:2007 [13], хоча вищі, ніж у чистому пюре з хеномелесу. У жодному із досліджуваних зразків не виявлено бактерій групи кишкової палички та патогенних мікроорганізмів (табл. 4).

Як у контрольному зразку суфле, так і в дослідних зразках із додаванням 50% та 75% пюре хеномелесу, мікробне забруднення було в межах допустимих значень. Із збудників псування у контролі виявлено гриби з роду *Aspergillus*, у дослідних зразках вони були відсутні.

Отримані результати мікробіологічних досліджень свідчать, що при додаванні в десерт продуктів переробки хеномелесу (пюре або желюючого соку) за рахунок вмісту в них органічних кислот, розвиток мікроорганізмів уповільнюється, про що свідчать нижчі показники мікробного забруднення дослідних зразків як після виготовлення, так і через 24 години зберігання. Крім мікробіологічної безпеки десертів ми отримуємо також розширення асортименту солодких страв, покращення їхніх якісних характеристик (смакових

Таблиця 2

## Результати дегустаційної оцінки отриманих десертів із фруктовими добавками хеномелесу

Показники	З КВ/без КВ	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Зовнішній вигляд	з КВ 1	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	без КВ	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Запах	з КВ 1	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	без КВ	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Колір	з КВ 0,5	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	без КВ	3,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Консистенція	з КВ 0,5	2,5	2,5	2,0	2,5	2,0
	без КВ	5,0	5,0	4,0	5,0	4,0
Смак	з КВ 2	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	без КВ	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Загальна кількість балів	з КВ	22,0	25,0	24,5	25,0	24,5
	без КВ	21,0	25,0	24,0	25,0	24,0

Таблиця 3

## Основні структурно-механічні та фізико-хімічні показники десертів

Зразки десертів	Міцність, г/см <sup>3</sup>	Масова частка сухих речовин, %
Контроль	0,76±0,02	38,10±0,40
Заміна 50% желатину на фруктову добавку з хеномелесу	0,75±0,03	38,40±0,30
Заміна 75% желатину на фруктову добавку з хеномелесу	0,73±0,03	38,60±0,30

Таблиця 4

## Мікробіологічні показники контрольного і дослідних зразків десертів

Зразки		Кількість МАФАНМ, КУО/г	БГКП (коліформи), в 0,1 г	Патогенні м.о, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Плісняві гриби, дріжджі, КУО/г
		норма за ДСТУ 8074:2015			
		не більше 1×10 <sup>3</sup>	не допускається	не допускається	не більше 1×10
Контроль	0 год.	3,5×10 <sup>2</sup>	-	-	-
	24 год.	4,7×10 <sup>2</sup>	-	-	5
Зразок 1	0 год.	3,0×10 <sup>2</sup>	-	-	-
	24 год.	3,3×10 <sup>2</sup>	-	-	-
Зразок 2	0 год.	1,8×10 <sup>2</sup>	-	-	-
	24 год.	1,9×10 <sup>2</sup>	-	-	-

\*Примітка – зразок 1 – Суфле із 50% заміною на пюре, зразок 2 – Суфле із 75% заміною на пюре

властивостей, структурно-механічних властивостей), а також підвищення їх біологічної цінності та антиоксидантних властивостей.

**Висновки.** Проведені дослідження свідчать, що використання комбінованих структуроутворювачів – желатину і пектинових речовин у складі пюре з плодів

хеномелесу та желюючого соку з їх вичавок у співвідношенні 50:50, позитивно впливає на органолептичні показники суфле, його структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості, мікробіологічну стабільність виробів, а також сприяє підвищенню їх біологічної цінності та антиоксидантних властивостей.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дзюба Н. А., Кашкано М. А., Калугіна І. М., Олійник М. І. Аналіз сучасних технологій виробництва солодких страв для оздоровчого харчування. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2019. Вип. 2(30). С. 59–71.
2. Копаниця О. М., Гудима А. А., М'ялюк О. П., Ліснянська Н. В., Кліщ І. М. Особливості використання карагінанів як харчових добавок. *Вісник медичних і біологічних досліджень*. 2021. № 2. С. 113–119.
3. Рудакова Т., Мінорова А., Крушельницька Н., Наріжний С. Наукові підходи щодо класифікації молочної десертної продукції. *Продовольчі ресурси* 2021. № 9(16), С. 164–179. <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-16>.
4. Никифоров Р. П. Інноваційні технології десертної продукції на основі білкововуглеводного напівфабрикату : монографія / Р. П. Никифоров, О. О. Сімакова, А. В. Слащева, І. А. Назаренко, С. Ю. Попова, Ю. А. Горяйнова. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2020. 141 с.
5. Сабодш Г. О. Вплив факторів на піноутворення в технології молочних десертів з використанням карагінану. *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія : Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів*. 2016. № 29. С. 49–54. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpiind\\_2016\\_29\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpiind_2016_29_10).
6. Jonata M. Ueda, Mariana C. Pedrosa, Sandrina A Heleno, Márcio Caroch. Food Additives from Fruit and Vegetable By-Products and Bio-Residues: A Comprehensive Review Focused on Sustainability. *Sustainability* 2022,14, 5212. URL: [https://www.researchgate.net/publication/360225631\\_Food\\_Additives\\_from\\_Fruit\\_and\\_Vegetable\\_By-Products\\_and\\_Bio-Residues\\_A\\_Comprehensive\\_Review\\_Focused\\_on\\_Sustainability](https://www.researchgate.net/publication/360225631_Food_Additives_from_Fruit_and_Vegetable_By-Products_and_Bio-Residues_A_Comprehensive_Review_Focused_on_Sustainability).
7. Yingdan Zhu, Yueting Luan, Yingnan Zhao, Jiali Liu, Zhangqun Duan and Roger Ruan. Current Technologies and Uses for Fruit and Vegetable Wastes in a Sustainable System. *Foods*. 2023. № 12. 1949. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/10/1949>.
8. Лебединець В. Т., Гаврилишин В. В., Лебединець А. І. Обґрунтування рецептурного складу кексів з використанням продуктів переробки айви звичайної та хеномелесу. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*, 2018. Вип. 21. С. 73–77. URL: <https://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/DOI/2522-1221-2018-21-11.pdf>.
9. Monika Bieniasz, Ewa Dziedzic, Elżbieta Kaczmarczyk. The effect of storage and processing on vitamin C content in Japanese quince fruit. *Folia Hort.* 29/1 (2017): 83–93. URL: [https://www.researchgate.net/publication/318156628\\_The\\_effect\\_of\\_storage\\_and\\_processing\\_on\\_Vitamin\\_C\\_content\\_in\\_Japanese\\_quince\\_fruit](https://www.researchgate.net/publication/318156628_The_effect_of_storage_and_processing_on_Vitamin_C_content_in_Japanese_quince_fruit).
10. Дітріх І., Литвин Я. Айва японська як інгредієнт плодово-ягідного морозива. *Товари і ринки*. 2015. № 1. С. 106–112. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/tovary\\_2015\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/tovary_2015_1_12).
11. ДСТУ ISO 7218:2014 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Загальні настанови щодо мікробіологічних досліджень (ISO 7218:2007, ISO 7218:2007/Amd 1:2013, IDT) . [Чинний від 2016–06-01].
12. Левченко Ю. В. Розробка технології солодких соусів з використанням хеномелесу [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.16 "Технологія харчової продукції"; Одес. нац. акад. харч. технологій, Полтава, 2017.
13. ДСТУ 3718:2007. Концентрати харчові. Солодкі страви. Желе, муси, пудинги, концентрати молочні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009–01-01]. Київ, 2007. 18 с. (Інформація та документація).

### REFERENCES

1. Dzyuba, N. A., Kashkano, M. A., Kalugina, I. M., & Oliynyk, M. I. (2019). *Analiz suchasnykh tekhnolohiy vyrobnytstva solodkykh strav dlya ozdorovchoho kharchuvannya [Analysis of modern technologies for the production of sweet dishes for healthy nutrition]*. Progressive equipment and technologies of food production, restaurant industry and trade, (2(30)), (pp. 59–71) [in Ukrainian].
2. Kopanytsya, O. M., Hudyma, A. A., Myalyuk, O. P., Lisnyans'ka, N V., & Klishch, I. M. (2021). Osoblyvosti vykorystannya karahinaniv yak kharchovykh dobavok [Peculiarities of using carrageenans as food additives]. *Bulletin of medical and biological research*, (2), (pp. 113–119) [in Ukrainian].
3. Rudakova, T., Minorova, A., Krushelnytska, N., & Narizhnyy, S. (2021). Naukovi pidkhody shchodo klasyfikatsiyi molochnoyi desertnoyi produktsiyi [Scientific approaches to the classification of dairy dessert products]. *Food resources*, (9(16)), (pp. 164–179). <https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-16>. [in Ukrainian].
4. Nykyforov, R. P., Simakova, O. O., Slashcheva, A. V., Nazarenko, I. A., Popova, S. YU, Horyaynova, YU. A. (2020). *Innovatsiyini tekhnolohiyi desertnoyi produktsiyi na osnovi bilkovo vuhlevodnoho napivfabrykatu [Innovative technologies of dessert products based on protein-carbohydrate semi-finished products]*. Kryvyi Rih : DonNUET [in Ukrainian].
5. Sabadosh, H. O. (2016). Vplyv faktoriv na pinoutvorennia v tekhnolohiyi molochnykh deservtiv z vykorystannyam karahinanu [The influence of factors on foaming in the technology of dairy desserts using carrageenan]. *Bulletin of the*

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". Series: Innovative studies in scientific works of students. (29). (pp. 49–54). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpind\\_2016\\_29\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vcpind_2016_29_10) [in Ukrainian].

6. Jonata M. Ueda, Mariana C. Pedrosa, Sandrina A Heleno, Márcio Caroch. (2022). *Food Additives from Fruit and Vegetable By-Products and Bio-Residues: A Comprehensive Review Focused on Sustainability*. Sustainability. (14), (5212). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/360225631\\_Food\\_Additives\\_from\\_Fruit\\_and\\_Vegetable\\_By-Products\\_and\\_Bio-Residues\\_A\\_Comprehensive\\_Review\\_Focused\\_on\\_Sustainability](https://www.researchgate.net/publication/360225631_Food_Additives_from_Fruit_and_Vegetable_By-Products_and_Bio-Residues_A_Comprehensive_Review_Focused_on_Sustainability). [in English]

7. Yingdan Zhu, Yueting Luan, Yingnan Zhao, Jiali Liu, Zhangqun Duan and Roger Ruan, (2023). *Current Technologies and Uses for Fruit and Vegetable Wastes in a Sustainable System*. Foods. (12), (1949). Retrieved from <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/10/1949>.

8. 8. Lebedynets, V.T., Havrylyshyn, V. V., Lebedynets, A. I. (2018). Obgruntuvannya retsepturnoho skladu keksiv z vykorystannyam produktiv pererobky ayvy zvychnoyi ta khenomelesu [Justification of the recipe composition of cupcakes using quince and henomeles processing products]. *Bulletin of LTEU. Technical sciences*, (21), (pp. 73–77). Retrieved from <https://www.lute.lviv.ua/fileadmin/www.lac.lviv.ua/data/DOI/2522-1221-2018-21-11.pdf> [in Ukrainian].

9. Monika Bieniasz, Ewa Dziedzic, Elżbieta Kaczmarczyk. (2017). *The effect of storage and processing on vitamin C content in Japanese quince fruit*. Folia Hort. (29/1), (pp. 83–93). Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/318156628\\_The\\_effect\\_of\\_storage\\_and\\_processing\\_on\\_Vitamin\\_C\\_content\\_in\\_Japanese\\_quince\\_fruit](https://www.researchgate.net/publication/318156628_The_effect_of_storage_and_processing_on_Vitamin_C_content_in_Japanese_quince_fruit).

10. Ditrikh, I., & Lytvyn, YA. (2015). Ayva yapons'ka yak inhrediyent plodovo-yahidnoho morozyva [Japanese quince as an ingredient of fruit and berry ice cream]. *Goods and markets*. (1), (pp. 106–112). Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/товары\\_2015\\_1\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/товары_2015_1_12). [in Ukrainian].

11. DSTU ISO 7218:2014 *Mikrobiologhiya kharchovykh produktiv i kormiv dlya tvaryn. Zahal'ni nastanovy shchodo mikrobiologichnykh doslidzen* [Microbiology of food products and animal feed. General guidelines for microbiological research] (ISO 7218:2007, ISO 7218:2007/Amd 1:2013, IDT). [Effective from 2016–06-01].

12. Levchenko, YU. V. (2017). Rozrobka tekhnolohiyi solodkykh sousiv z vykorystannyam khenomelesu [Development of the technology of sweet sauces using henomeles]. *Extended abstract of PhD dissertation*. Poltava [in Ukrainian].

13. DSTU 3718:2007. *Kontsentraty kharchovi. Solodki stravy. Zhele, musy, pudynhy, kontsentraty molochni. Zahal'ni tekhnichni umovy* [Food concentrates. Sweet dishes. Jelly, mousses, puddings, milk concentrates. General technical conditions] [Effective from 2009-01-01]. Kyiv. (Information and documentation). [in Ukrainian]

**G. Khomych**, Doctor of Technical Sciences, Professor; **O. Horobers**, PhD in Engineering, Associate Professor; **A. Borodai**, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor; **N. Molchanova**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; **Z. Haivoronska**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor (Poltava University of Economics and Trade). **Products of henomeles processing as a component of the combined structure formation system**

**Abstract.** The research of the use of combined structure forming agents in gelatin and fruit additives with high functional and technological properties in dessert technology is a promising direction for expanding the range of sweet dishes with a gelatinous structure and contributes to the increase of their biological value.

The article is devoted to the study of the use of henomeles processing products (puree and gelling juice) as a component of combined structure formers in the technology of soufflé dessert.

The current state of the use of fruit additives in the technology of food products with a gelling structure is analyzed. Previous results have proved the effectiveness of using pectin-containing raw materials of plant origin as a structuring agent as a component of a combined gelling additive in the technology of dessert sweet dishes. The main aim of the article is to study the use of henomeles processing products as a component of a combined structure formation system in the technology of making soufflés. The chemical composition of three varieties of henomeles fruits (Vitamin, Citrine and Orange) was studied. The quality indicators of puree from henomeles fruits and gelling juice from henomeles pomace were determined. It has been found that the selected varieties of henomeles and their processed products (mashed potatoes and gelling juice) are characterized by a significant content of biologically active substances, including pectin, phenolic substances and L-ascorbic acid. Henomeles recycled products are characterized by high acidity, which complicates their independent use in food technology, but proves the feasibility of using them as a fruit additive with high gelling properties. The results of the experimental studies confirm the feasibility of using the processed products of henomeles as a 50% replacement of gelatin in the recipe composition of the soufflé dessert. New recipe compositions of soufflé using henomeles processing products have been developed. The organoleptic evaluation of the produced soufflé, its structural-mechanical, physicochemical and microbiological parameters were carried out. It has been established that the addition of puree and gelling juice from henomeles to the recipe of dessert products (soufflés) allows reducing the part of gelatin in their composition, increasing the biological value of the dessert, and the production of gelling juice from pomace also introduces the complex processing of henomeles fruits.

**Key words:** henomeles, puree, gelling juice, pectin substances, phenolic substances, gelling, structure forming agents, gelatin, strength, soufflé, organoleptics, microbiological parameters.