

СИРКОВІ ПАСТИ, ЗБАГАЧЕНІ ПОРОШКОМ ГРУШЕВИХ ВИЧАВОК

Пуригін Іван Олександрович

аспірант

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0003-3546-4369

ipuryhin@gmail.com

Назаренко Юлія Валентинівна

кандидат технічних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0003-4870-4667

nazarenko.sumy@gmail.com

Сирні продукти користуються популярністю серед споживачів і мають широкий спектр застосування, оскільки використовуються в різних галузях харчової промисловості. Технологія виробництва сиркових виробів дозволяє додавати різні добавки тваринного та рослинного походження. Найпопулярнішим є сиркові пасту, виготовлені за допомогою ультрафільтрації – мембранної технології. Отриманий продукт має ніжну, кремоподібну консистенцію та м'який, вершковий, маслянистий, молочнокислий смак. Використання рослинної сировини є перспективним для збагачення пастоподібних сирків з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності. Останніми роками фруктові побічні продукти викликають все більший інтерес для використання в харчуванні людини, оскільки вони є потенційними джерелами харчових волокон, фенольних сполук, вітамінів і мінеральних речовин. Грушеві вичавки, як побічний продукт переробки груш, багаті на клітковину, поліфенольні сполуки та антиоксиданти і мають потенціал для використання в харчових продуктах. Метою роботи є оцінка впливу порошку грушевих вичавок як функціонального інгредієнта на якісні характеристики сиркових паст та харчову цінність продукту. У цьому дослідженні порошок грушевих вичавок (5, 10, 15 і 20%) використовували у виробництві сиркової пасту. Якість зразків оцінювали шляхом вимірювання поживного складу та сенсорних характеристик. Включення грушевих вичавок до складу сирної пасту збільшило вміст харчових волокон і зменшило вміст білків та жирів. Було виявлено позитивну кореляцію між збільшенням частки грушевих вичавок і збільшенням загального вмісту поліфенольних сполук. Результати сенсорної оцінки показали, що сиркова паста, збагачена грушевими вичавками, була добре прийнята. Сенсорна оцінка показала, що додавання 10% грушевих вичавок може підвищити вміст харчових волокон і загальний вміст поліфенольних сполук, одночасно отримуючи продукт з високою загальною прийнятністю і сенсорною якістю. Отримані результати показують потенціал використання перероблених похідних, особливо фруктових вичавок, у молочних продуктах.

Ключові слова: молочні продукти, сиркова паста, грушеві вичавки, рослинна сировина, клітковина, харчова цінність, інноваційні продукти.

DOI <https://doi.org/10.32782/msnau.2025.1.10>

Вступ. Сиркові вироби універсальні у використанні, тому застосовуються в різноманітних галузях харчування (кондитерська, хлібобулочна, ковбасна тощо). Технологія сиркових виробів дозволяє додавання різноманітних добавок рослинного і тваринного походження (Al-Shibly et al., 2022).

Широкою популярністю користуються саме сиркові пасту виготовлені із застосуванням мембранних технологій – ультрафільтрація молочної сировини чи ферментованих молочних згустків (Castellone et al., 2021; Egoğlu et al., 2023; Galimberti et al. 2021). Такий продукт вирізняється ніжною кремовою текстурою і консистенцією, м'яким вершково-маслянистим, молочнокислим смаком.

Дослідження функціональних та фізичних властивостей збагачених сиркових виробів викликають інтерес протягом останніх кількох десятиліть як зарубіжних, так і вітчизняних наукових товариств. Споживчий попит на високобілкові, водночас з пониженою жирністю або знежирені, продукти зростає через їхню користь (Kusio et al., 2020; Srikanth et al., 2023). Для збагачення сиркових

паст – підвищення харчової та біологічної цінності, також перспективним є використання рослинної сировини.

Груша (Pyrus) – один із найпоширеніших і корисних фруктів, який містить велику кількість вітамінів, мінералів та клітковини. Особливу цінність груша має як джерело харчових волокон, які відіграють важливу роль у підтримці здоров'я шлунково-кишкового тракту та загального самопочуття людини (Hussain et al. 2021). Груші містять як розчинну, так і нерозчинну клітковину. В 100 г цього фрукта міститься приблизно 3-4 г харчових волокон, що становить близько 15% добової потреби для дорослої людини. Основним видом розчинної клітковини в грушах є пектин, який сприяє нормалізації травлення, зниженню рівня холестерину, покращенню мікрофлори кишечника (слугує живильним середовищем для корисних бактерій). Нерозчинна клітковина міститься головним чином у шкурці груші та допомагає покращити перистальтику кишечника, запобігти закрепам, підтримувати здоровий баланс мікрофлори кишечника. Груші також містять велику кількість біологічно активних інгредієнтів, серед

яких переважають поліфеноли, які визначають протидіабетичні, протизапальні, антибактеріальні, протиракові властивості та позитивно впливають на серцево-судинну систему (Clementino et al., 2017; Đurić et al., 2015; Guo et al., 2017; Kim et al., 2014; Li et al. 2014; Öztürk et al., 2015; Roleira et al., 2015; Sarkar et al., 2015).

В останні роки зростає інтерес до використання фруктових побічних продуктів у харчуванні людини, оскільки вони є потенційними джерелами таких інгредієнтів, як клітковина, фенольні сполуки, вітаміни та мінерали (Bhardwaj et al., 2022). Через високий вміст води та велику кількість активних сполук необхідна швидка обробка, особливо для середнього та тривалого зберігання. Технології зменшення вологості, такі як сушіння, зберігають фізичні та хімічні властивості сировини, запобігають псуванню та зменшують витрати на транспортування (Fernandes et al., 2021).

Грушеві вичавки, які включають шкірку, м'якоть, стебло, серцевину та насіння, що залишилися після промислового виробництва соку, містять від 44 до 79% клітковини на основі сухої маси, а також органічні кислоти, тритерпени та поліфеноли (Fernandes et al., 2022; You et al., 2017). Включення фруктових відходів у харчові продукти може мати позитивний вплив на громадське здоров'я шляхом підвищення їх харчової цінності та збільшення споживання клітковини та поліфенолів (Krajewska et al., 2023). Крім того, збагачення може подовжити термін придатності продуктів і підвищити їх окислювальну стабільність, зберігаючи або навіть покращуючи сенсорні властивості (Bhardwaj et al., 2022).

Молоко та молочні продукти, зокрема сиркові вироби, багаті багатьма основними поживними речовинами, але позбавлені деяких інших важливих поживних речовин, таких як клітковина. Збагачення молочних продуктів інгредієнтами, що містять ці харчові волокна, допоможе подолати ці недоліки та зробить молочні продукти корисною їжею. Сиркові пасту є одним із таких молочних продуктів, який, як вважається, містить пробіотичні мікроорганізми, високий вміст білка, також може споживатися людьми з непереносимістю лактози. Збагачення сиркових паст порошком грушевих вичавок допоможе підвищити харчову цінність, а також відкрити шляхи для утилізації фруктових вичавок, які є відходами виробництва соку. Оскільки існує обмежена кількість досліджень щодо використання грушевих вичавок у молочних продуктах, це дослідження стає актуальним.

З огляду на важливість, згадану щодо грушевих вичавок, **метою роботи** є оцінка впливу порошку грушевих вичавок як функціонального інгредієнта на якісні характеристики сиркових паст та харчову цінність продукту.

Матеріали і методи досліджень. Порошок грушевих вичавок був виготовлений в лабораторних умовах із плодів груш сорту «Конференція». Грушеві вичавки отримували шляхом пресування свіжих груш (нарізаних, з видаленими насіннєвими гніздами та плодоніжками) за допомогою лабораторної двохнекової соковижималки. Потім вичавки піддавали сушінню за допомогою лабораторної інфрачервоної сушарки при температурі $50 \pm 2^\circ\text{C}$. Висушені вичавки подрібнювали

на ножовому млині до розміру частинок не більше $0,3\text{ мкм}$. Отриманий порошок грушевих вичавок містив вологості не більше 7%.

Ультрафільтраційний м'який сир був виготовлений з використанням свіжого цільного UF-ретентату, пастеризованого при $72 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 15 секунд, охолодженого до $40 \pm 2^\circ\text{C}$. UF-ретентат був розділений на п'ять зразків. Перший використовували як контроль (C0), а інші чотири зразки змішували окремо з порошком грушевих вичавок у кількості 5%, 10%, 15%, 20% від маси UF-ретентату (зразки C1, C2, C3 і C4, відповідно), використовуючи електричний блендер. Потім додавали сичужний фермент і розфасовували в пластикові чашки (50 мл), і всі чашки інкубували при $40 \pm 2^\circ\text{C}$ до повної коагуляції (40 хв). Зразки сиру з різною обробкою зберігали в холодильній камері ($5 \pm 2^\circ\text{C}$) до моменту дослідження.

В дослідних зразках визначали вміст вологості методом висушування згідно з ДСТУ 8552:2015, білка методом К'ельдаля згідно з ДСТУ 8063:2015, жиру кислотним методом Гербера згідно з ДСТУ ISO 11870:2007, клітковини методом Вінда згідно з ДСТУ ISO 5498:2004. Значення вуглеводів були отримані розрахунковим шляхом за формулою (1).

$$\% \text{Carbohydrates} = 100 - (\% \text{Moisture} + \% \text{Protein} + \% \text{Fat} + \% \text{Fiber}) \quad (1)$$

Загальний вміст поліфенолів визначали спектрофотометричним методом за реакцією з реактивом Фоліна-Чокалтеу згідно з ДСТУ 4373:2005.

Розрахунок енергетичної цінності сиркових паст виконували за формулою (2).

$$EV = k_{pr} \cdot Pr + k_{pr} \cdot F + k_{pr} \cdot C \quad (2)$$

де EV – енергетична цінність, ккал;

Pr – масова частка білка, г/100 г продукту;

F – масова частка жиру, г/100 г продукту;

C – масова частка вуглеводів, г/100 г продукту;

k_{pr} , $k_c = 4$ – коефіцієнт енергетичної цінності 1 г білка чи 1 г вуглеводів у продукті, ккал/г;

$k_f = 9$ – коефіцієнт енергетичної цінності 1 г жиру в продукті, ккал/г.

Сенсорний аналіз зразків сиркових паст проводили за рекомендаціями, описаними в міжнародному стандарті ISO 22935-2:2023. Оцінку зовнішнього вигляду, консистенції, смаку, запаху і кольору дослідних зразків здійснювали за допомогою сенсорного профільного методу. Для проведення профільної оцінки створено експертну комісію з 9 осіб. Попередньо проводили підготовку експертів, що передбачала знайомство з термінологією проведення сенсорного аналізу для забезпечення відтворюваності результатів дослідження. Група експертів визначала основні характерні дескриптори досліджуваних зразків продукту та оцінювали інтенсивність кожного з них. Інтенсивність кожного дескриптора та загальне враження визначали за допомогою 5-бальної шкали (0,0–0,9 – ознака відсутня; 1,0–1,9 – ознака лише упізнається або відчувається, 2,0–2,9 – слабка інтенсивність; 3,0–3,9 – помірна інтенсивність; 4,0–4,9 – сильна інтенсивність; 5,0 – дуже сильна інтенсивність прояву ознаки). Результати заносили до дегустаційного листа. Отримані

дані статистично обробляли та інтерпретували графічно у вигляді пелюсткової діаграми (профілограми).

У проведенні досліджень використано трикратну повторюваність досліджень. Отримані експериментальні дані представлені в одиницях міжнародної системи СІ. Експериментальні дані записували в Microsoft 365 (Microsoft Corp., Нью-Мексико, США) та інтерпретували за допомогою Microsoft Excel. Визначена величина достовірності відхилення (p) не перевищує 0,05, що свідчить про значення показника точності (P) результатів більше 0,95.

Результати досліджень. Хімічний і поживний склад порошку грушевих вичавок та сиркових паст із додаванням порошку грушевих вичавок на рівні 5–20% наведено в табл. 1.

Вміст вологи в порошку грушевих вичавок становив 6,1%. Грушеві вичавки є цінним джерелом клітковини, яка містить в зразку в кількості 57,85%. Внесення 20% порошку грушевих вичавок призвело до збільшення загального вмісту клітковини в сирових пастах на 11,55% порівняно з контрольним продуктом. І навпаки, вміст білка та жирів у зразках сиркових паст зменшувався зі збільшенням кількості грушевих вичавок. У продукті з найбільшим вмістом вичавок вміст білка зменшився на 1,34%, а жиру – на 2,5%. Додавання порошку грушевих вичавок також вплинуло на вміст вуглеводів у зразках сиркових паст. У продукті з найбільшим вмістом вичавок вміст вуглеводів збільшився в 1,95 разів. Найвища концентрація грушевих вичавок (20%) призвела до більш ніж 3,8-кратного збільшення поліфенольних сполук в зразках сиркових паст.

Оцінку зовнішнього вигляду, консистенції, смаку, запаху і кольору дослідних зразків експертна комісія (9 осіб) здійснювали за допомогою сенсорного профільного методу, використовуючи 5-бальну шкалу. Статистично оброблені результати представлено у вигляді профілограми (рис. 1).

Встановлено, що сенсорні показники дослідних зразків сиркових паст є задовільним і прийнятним для споживачів. Однак, згідно з результатами сенсорного аналізу (рис. 1), зовнішній вигляд сиркових паст значно погіршився з додаванням 20% порошку грушевих вичавок порівняно з контролем. На відміну від цього, оцінки запаху, смаку, кольору та консистенції були помітно

нижчими лише тоді, коли використовували максимальну кількість добавки (20%). Загальні оцінки для інших зразків сиркових паст, включаючи контрольне та з 5% порошку грушевих вичавок, суттєво не відрізнялися.

Обговорення. Експериментальні дослідження хімічного та поживного складу порошоків грушевих вичавок показали про високий вміст харчових волокон, вуглеводів, білка та фенольних сполук (табл. 1). Для порівняння яблучні вичавки мають вміст клітковини близько 49% (Kruczek et al., 2023). Літературні джерела показують, що груші містять як розчинну, так і нерозчинну клітковину. Основним видом розчинної клітковини в грушах є пектин, який сприяє нормалізації травлення, зниженню рівня холестерину, покращенню мікрофлори кишечника (слугує живильним середовищем для корисних бактерій). Нерозчинна клітковина міститься головним чином у шкірці груші та допомагає покращити перистальтику кишечника, запобігти закрепам, підтримувати здоровий баланс мікрофлори кишечника (Đurić et al., 2015; Guo et al., 2017; Sarkar et al., 2015). Також вважається, що харчові волокна відіграють важливу роль у підтримці здоров'я шлунково-кишкового тракту та загального самопочуття людини (Hussain et al., 2021). Вуглеводний склад грушевих вичавок представлений зокрема високим вмістом фруктози – який відіграє роль росль натурального дієтичного підсолоджувача в продуктах харчування (Nazir et al., 2020).

Результати дослідження показали, що окрім збільшення вмісту харчових волокон в зразках сиркових паст, також помітним було збільшення поліфенольних сполук (табл. 1). Відомо, що порошок з грушевих вичавок містить від 2,58 до 5,12 мг (GAE) фенольних сполук, що залежать від температури сушіння, методу, розміру частинок і техніки екстракції (Ferreira et al., 2023; Krajewska et al., 2024). Первинними поліфенольними сполуками в грушевих вичавках є фенольні кислоти, зокрема хінна та хлорогенова (Krajewska et al., 2024). Флавоноїди, присутні в сировині, представлені переважно ізохверцетином та рутином.

Груші також містять велику кількість біологічно активних інгредієнтів, серед яких переважають поліфеноли, які визначають протидіабетичні, протизапальні, антибактеріальні, протиракові властивості та позитивно впливають на серцево-судинну систему (Clementino et al., 2017;

Таблиця 1

Основний склад грушевих вичавків та сиркових паст із порошком грушевих вичавків

Зразок	Вміст вологи, %	Вміст білка, %	Вміст жиру, %	Вміст клітковини, %	Вміст вуглеводів (цукрів), %	Вміст поліфенольних сполук, %	Енергетична цінність, ккал
ГВ	6,10 ± 0,10	2,62 ± 0,02	0,94 ± 0,05	57,85 ± 0,11	36,5 ± 0,15	3,50 ± 0,02	164,5 ± 0,07
С0	68,50 ± 0,10	9,25 ± 0,05	13,05 ± 0,07	0	6,50 ± 0,12	0,34 ± 0,02	179,8 ± 0,08
С5	65,04 ± 0,10	8,80 ± 0,04	12,42 ± 0,08	2,92 ± 0,12	8,05 ± 0,15	0,46 ± 0,03	179,1 ± 0,09
С10	62,10 ± 0,10	8,53 ± 0,05	11,84 ± 0,03	5,78 ± 0,10	9,52 ± 0,15	0,62 ± 0,05	178,3 ± 0,07
С15	59,03 ± 0,10	8,25 ± 0,03	11,46 ± 0,05	8,70 ± 0,11	11,00 ± 0,08	0,78 ± 0,04	177,5 ± 0,05
С20	56,90 ± 0,10	7,91 ± 0,03	10,55 ± 0,06	11,55 ± 0,10	12,71 ± 0,12	0,94 ± 0,02	176,8 ± 0,07

Примітка: ГВ – грушеві вичавки, С0 – контрольний зразок сиркової пастки без добавок, С5 – 5%, С10 – 10%, С15 – 15%, С20 – 20% вмісту грушевих вичавок у зразках сиркових паст.

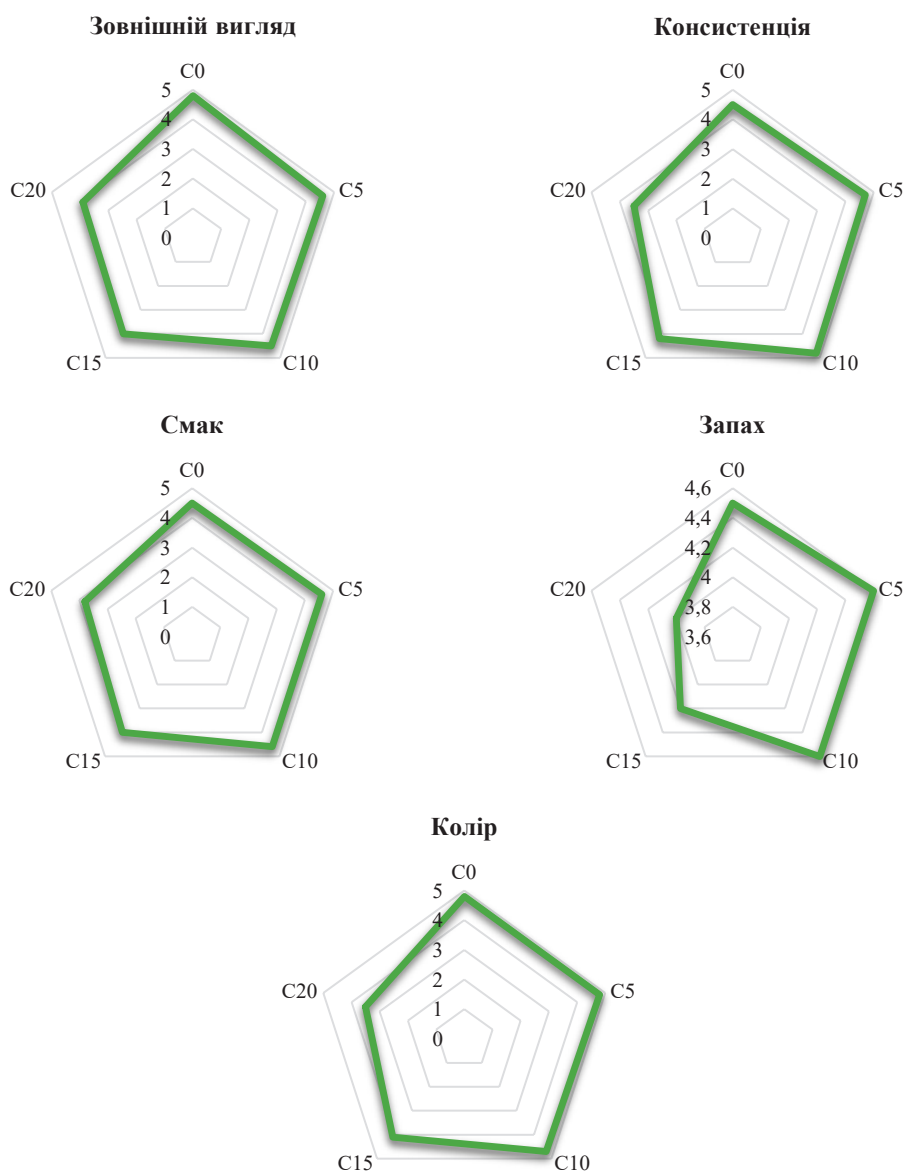


Рис. 1. Профілограми сенсорного аналізу експериментальних зразків сиркових паст

Đurić et al., 2015; Kim et al., 2014; Li et al., 2014; Öztürk et al., 2015; Roleira et al., 2015).

Включення порошку грушевих вичавок до рецептури сиркових паст дозволяє створювати нові молочні продукти з великою біологічною цінністю для збалансованого харчування. Ці результати збігаються з Tarchi et al. (2024), які повідомили, що вичавки широко розглядається як функціональна їжа завдяки різному поживному складу вітамінів і мінералів, а також його фотохімічним і біоактивним інгредієнтам, які підтримують здорове харчування.

Відповідно до розрахунку енергетичної цінності зразків сиркових паст встановлено, що збагачені сиркові пасти характеризуються низькою калорійністю (від 179,8 до 176,8 ккал). Відповідно до отриманих результатів, готовий продукт може бути рекомендований для дієтичного харчування.

Сенсорні дослідження показали, що при внесенні порошку грушевих вичавок зберігається споживча

прийнятність продуктів. Однак надто велика концентрація порошоків дещо зменшує привабливість консистенції, оскільки вона стає надто щільною і колір надто забарвлений. Подібні результати описано у роботі Synenko et al. (2024), включення висівок конопляних до молочних продуктів призвело до підвищення загальної прийнятності, смаку, кольору та зовнішнього вигляду, причому вищий вміст корелював з кращими оцінками. У роботі Tarchi et al. (2024) також представлено поліпшення молочних продуктів, зокрема сирів, із внесенням вичавок (побічних продуктів рослинної сировини). Отже, додавання фруктових вичавок може як покращити, так і погіршити сенсорні показники якості, залежно від специфічних характеристик добавки. Оптимальний вміст функціональної добавки слід визначати, балансуючи між споживчим сприйняттям і нутрицевтичними та оздоровчими властивостями продукту.

Висновки. Висушені та порошкоподібні грушеві вичавки є важливим джерелом харчових волокон, що складають 57,87%. Включення порошку з грушевих вичавок до складу сиркових паст призвело до підвищення рівня харчових волокон, що супроводжувалося зниженням вмісту білка та жирів. Збільшення частки грушевих вичавок у рецептурі сиркових паст позитивно корелювало з підвищенням загального вмісту фенольних речовин. Сенсорна оцінка показала, що сиркові пасти, збагачені грушевими вичавками, були добре сприйняті. Сиркові пасти із вмістом 10% порошком з вичавок отримало вищу загальну оцінку прийнятності

порівняно з сирковими виробами без добавок. Оцінки запаху, смаку, кольору та консистенції знизилися лише тоді, коли використовувався найвищий рівень добавок (20%).

На основі комплексного дослідження рекомендовано додавати 10% порошку грушевих вичавок до рецептури сиркових паст, при цьому зберігається загальна прийнятність та сенсорні якості, водночас підвищуючи загальний вміст клітковини та поліфенольних сполук. Отримані результати демонструють перспективу для подальших досліджень функціональних та оздоровчих властивостей грушевих вичавок в молочній галузі.

Бібліографічні посилання:

1. Al-Shibly, K., & Al-Diwan, J. (2022). Effect of the dietary protein intake on urea reduction rate in patients on maintenance hemodialysis in Merjan Teaching Hospital. *Medical Journal of Babylon*, 19(2), 244. https://doi.org/10.4103/mjbl.mjbl_19_22
2. Bhardwaj, K., Najda, A., Sharma, R., Nurzyńska-Wierdak, R., Dhanjal, D. S., Sharma, R., Manickam, S., Kabra, A., Kuča, K., & Bhardwaj, P. (2022). Fruit and Vegetable Peel-Enriched Functional Foods: Potential Avenues and Health Perspectives. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2022, 1–14. <https://doi.org/10.1155/2022/8543881>
3. Castellone, V., Bancalari, E., Rubert, J., Gatti, M., Neviani, E., & Bottari, B. (2021). Eating Fermented: Health Benefits of LAB-Fermented Foods. *Foods*, 10(11), 2639. <https://doi.org/10.3390/foods10112639>
4. Clementino, M., Shi, X., & Zhang, Z. (2017). Prevention of Polyphenols Against Carcinogenesis Induced by Environmental Carcinogens. *Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology*, 36(1), 87–98. <https://doi.org/10.1615/jenviroxpatholtoxiconcol.2017019057>
5. De Lorenzi, C., Franzoi, M., & De Marchi, M. (2021). Milk infrared spectra from multiple instruments improve the performance of prediction models. *International Dairy Journal*, 121, 105094. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105094>
6. Đurić, G., Žabić, M., Rodić, M., Stanivuković, S., Bosančić, B., & Pašalić, B. (2016). Biochemical and pomological assessment of European pear accessions from Bosnia and Herzegovina. *Horticultural Science*, 42(No. 4), 176–184. <https://doi.org/10.17221/53/2015-hortsci>
7. Fernandes, A., Simões, S., Ferreira, I. M. P. L. V. O., Alegria, M. J., Mateus, N., Raymundo, A., & de Freitas, V. (2022). Upcycling Rocha do Oeste Pear Pomace as a Sustainable Food Ingredient: Composition, Rheological Behavior and Microstructure Alone and Combined with Yeast Protein Extract. *Molecules*, 28(1), 179. <https://doi.org/10.3390/molecules28010179>
8. Fernandes, P. A. R., Bastos, R., Calvão, J., Neto, F., Coelho, E., Wessel, D. F., Cardoso, S. M., Coimbra, M. A., & Passos, C. P. (2021). Microwave hydrodiffusion and gravity are sustainable alternatives for efficient apple pomace drying. *Bioresource Technology*, 333, 125207. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.125207>
9. Ferreira, J., Tkacz, K., Turkiewicz, I. P., Santos, M. I., Belas, A., Lima, A., Wojdyło, A., & Sousa, I. (2023). Influence of Particle Size and Extraction Methods on Phenolic Content and Biological Activities of Pear Pomace. *Foods*, 12(23), 4325. <https://doi.org/10.3390/foods12234325>
10. Galimberti, A., Bruno, A., Agostinetti, G., Casiraghi, M., Guzzetti, L., & Labra, M. (2021). Fermented food products in the era of globalization: tradition meets biotechnology innovations. *Current Opinion in Biotechnology*, 70, 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2020.10.006>
11. Guo, X.-f., Yang, B., Tang, J., Jiang, J.-J., & Li, D. (2017). Apple and pear consumption and type 2 diabetes mellitus risk: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Food Funct.*, 8(3), 927–934. <https://doi.org/10.1039/c6fo01378c>
12. Hussain, S. Z., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., & Bhat, T. A. (2021). Pear (*Pyrus communis*)—Morphology, taxonomy, composition and health benefits. In *Fruits Grown in Highland Regions of the Himalayas: Nutritional and Health Benefits* (pp. 35-48). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75502-7_3
13. Kim, D.-B., Shin, G.-H., Lee, Y.-J., Lee, J. S., Cho, J.-H., Baik, S.-O., & Lee, O.-H. (2014). Assessment and comparison of the antioxidant and nitrite scavenging activity of commonly consumed beverages in Korea. *Food Chemistry*, 151, 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.11.034>
14. Klopčič, M., Šlokan, P., & Erjavec, K. (2020). Consumer preference for nutrition and health claims: A multi-methodological approach. *Food Quality and Preference*, 82, 103863. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103863>
15. Krajewska, A., & Dziki, D. (2023). Enrichment of Cookies with Fruits and Their By-Products: Chemical Composition, Antioxidant Properties, and Sensory Changes. *Molecules*, 28(10), 4005. <https://doi.org/10.3390/molecules28104005>
16. Krajewska, A., Dziki, D., Yilmaz, M. A., & Özdemir, F. A. (2024). Physicochemical Properties of Dried and Powdered Pear Pomace. *Molecules*, 29(3), 742. <https://doi.org/10.3390/molecules29030742>
17. Kruczek, M., Gumul, D., Korus, A., Buksa, K., & Ziobro, R. (2023). Phenolic Compounds and Antioxidant Status of Cookies Supplemented with Apple Pomace. *Antioxidants*, 12(2), 324. <https://doi.org/10.3390/antiox12020324>
18. Kusio, K., Szafrńska, J. O., Radzki, W., & Sołowiej, B. G. (2020). Effect of Whey Protein Concentrate on Physicochemical, Sensory and Antioxidative Properties of High-Protein Fat-Free Dairy Desserts. *Applied Sciences*, 10(20), 7064. <https://doi.org/10.3390/app10207064>

19. Li, X., Wang, T., Zhou, B., Gao, W., Cao, J., & Huang, L. (2014). Chemical composition and antioxidant and anti-inflammatory potential of peels and flesh from 10 different pear varieties (*Pyrus* spp.). *Food Chemistry*, 152, 531–538. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.010>
20. Mohammadi, M., Eskandari, M.-H., Golmakani, M.-T., & Niakousari, M. (2023). Improving Properties of Whey-Less Cheese Fortified with Acylated Anthocyanin from Purple Carrot Powder during the Storage Period. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2023, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2023/6534117>
21. Nazir, N., Nisar, S., Mubarak, S., Khalil, A., Javeed, K., Banerjee, S., ... & Nayik, G. A. (2020). Pear. *Antioxidants in fruits: properties and health benefits*, 435-447. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7285-2_22
22. Öztürk, A., Demirsoy, L., Demirsoy, H., Asan, A., & Gül, O. (2014). Phenolic Compounds and Chemical Characteristics of Pears (*Pyrus Communis*L.). *International Journal of Food Properties*, 18(3), 536–546. <https://doi.org/10.1080/10942912.2013.835821>
23. Roleira, F. M. F., Tavares-da-Silva, E. J., Varela, C. L., Costa, S. C., Silva, T., Garrido, J., & Borges, F. (2015). Plant derived and dietary phenolic antioxidants: Anticancer properties. *Food Chemistry*, 183, 235–258. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.03.039>
24. Sarkar, D., Ankolekar, C., Pinto, M., & Shetty, K. (2015). Dietary functional benefits of Bartlett and Starkrimson pears for potential management of hyperglycemia, hypertension and ulcer bacteria *Helicobacter pylori* while supporting beneficial probiotic bacterial response. *Food Research International*, 69, 80–90. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.12.014>
25. Synenko, T., & Havryliuk, O. (2024). Development of cupcake technology with increased biological and nutritional value. *Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 14(2). <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2024-24-2-14>
26. Srikanth, D., Gopi, D., Sunil, C. K., Michael, K., & Rawson, A. (2023). Proteins as fat replacers in the food industry. *Fat Mimetics for Food Applications*, 133–154. <https://doi.org/10.1002/9781119780045.ch8>
27. Tarchi, I., Boudalia, S., Ozogul, F., Câmara, J. S., Bhat, Z. F., Hassoun, A., ... & Ait-Kaddour, A. (2024). Valorization of agri-food waste and by-products in cheese and other dairy foods: An updated review. *Food Bioscience*, 103751. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.103751>
28. You, M.-K., Rhuy, J., & Kim, H.-A. (2017). Pear pomace water extract suppresses hepatic lipid peroxidation and protects against liver damage in rats fed a high fat/cholesterol diet. *Food Science and Biotechnology*, 26(3), 801–806. <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0084-4>

Puryhin I. O., Postgraduate, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Nazarenko Yu. V., PhD, Associate Professor, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Quality characteristics of fresh cheese pastes enriched with pear pomace powder

Cheese products are very popular among consumers and have a wide range of applications as they are used in various food industries. The production technology of cheese products allows the addition of multiple additives of animal and vegetable origin. The most popular are cheese pastes produced using ultrafiltration, a membrane technology. The resulting product has a delicate, creamy texture and a soft, creamy, oily, lactic taste. Using raw vegetable materials is promising for enriching cheese pastes and increasing their nutritional and biological value. In recent years, fruit by-products have attracted growing interest for use in human nutrition as potential sources of dietary fiber, phenolic compounds, vitamins, and minerals. Pear pomace, a by-product of pear processing, is rich in dietary fiber, polyphenolic compounds, and antioxidants and has the potential to be used in food products. The study aims to evaluate the effect of pear pomace powder as a functional ingredient on the quality characteristics of cream cheese pastes and the product's nutritional value. This study used pear pomace powder (5, 10, 15, and 20%) to prepare cheese pastes. The quality of the samples was evaluated by measuring the nutritional composition and sensory characteristics. Including pear pomace in the cheese pastes increased the fiber content and decreased the protein and fat content. A positive correlation was found between an increase in the proportion of pear pomace and an increase in the total content of polyphenolic compounds. The sensory evaluation showed that the cheese pastes enriched with pear pomace were well accepted. The sensory evaluation showed that adding 10% pear pomace could increase the dietary fiber content and total polyphenolic compounds while obtaining a product with high overall acceptability and sensory quality. The results show the potential of using processed derivatives, especially fruit pomace, in dairy products.

Key words: dairy products, cheese pastes, pear pomace, vegetable raw materials, fiber, nutritional value, innovative products.