

ВПЛИВ ПОРОШКУ ГРУШІ ТА ЗЛАКОВИХ КОМПОНЕНТІВ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ ЙОГУРТУ

Демидова Євгенія В'ячеславівна

доктор філософії

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0000-0002-7933-4251

yevheniia.demydova@snau.edu.ua

Лазебна Катерина Романівна

студент магістратури

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

ORCID: 0009-0002-3515-2090

majkovskaakata@gmail.com

Дослідження присвячене розробці та оцінюванню йогуртів, збагачених порошком груші (*Pyrus communis* L.), пророщеним зерном пшениці (*Triticum aestivum* L.) та вівсяними пластівцями (*Avena sativa* L.) як джерелами харчових волокон, мінеральних речовин і біологічно активних сполук. Метою роботи було вивчення впливу зазначених інгредієнтів на хімічний склад, енергетичну цінність, антиоксидантну активність, реологічні характеристики та мікробіологічну якість готового продукту. Для дослідження використано контрольний зразок на основі нормалізованого пастеризованого молока (2,5 % жирності) та три дослідні зразки з різним співвідношенням грушевого порошку й злакових компонентів. Встановлено, що введення порошку груші у кількості 6 %, пророщеного зерна пшениці – 3 %, вівсяних пластівців – 3 % забезпечує найкращий баланс харчової цінності, структури та смакових характеристик продукту. Проведено хімічний аналіз з визначенням вмісту білків, жирів, вуглеводів та харчових волокон. Антиоксидантну активність досліджували за допомогою методу DPPH. Реологічні характеристики оцінювали шляхом вимірювання в'язкості та синерезису. Кількість життєздатних молочнокислих бактерій встановлювали із застосуванням стандартних мікробіологічних методик. Результати показали, що збагачені зразки мали вищий вміст харчових волокон (до 1,32 г/100 г), енергетичну цінність (до 78,24 ккал) та антиоксидантну активність, що перевищувала контрольні значення у 1,4–1,7 рази. Додавання вівсяних пластівців і пророщеного зерна підвищило в'язкість йогурту на 15–20 % і зменшило синерезис на 25–30 %, покращуючи консистенцію та стабільність продукту. Всі зразки відповідали мікробіологічним нормам, а наявність фруктових-злакових компонентів не інгібувала, а навпаки, стимулювала розвиток заквашуваної мікрофлори.

Отримані результати свідчать про перспективність поєднання фруктових і злакових інгредієнтів у технології йогуртів з метою створення продуктів з підвищеною біологічною цінністю, розширення асортименту функціональних молочних продуктів та задоволення попиту споживачів на здорове харчування.

Ключові слова: йогурт, грушевий порошок, злакові компоненти, харчові волокна, антиоксидантна активність, реологічні властивості, натуральні продукти.

DOI <https://doi.org/10.32782/msnau.2025.4.7>

Вступ. Ферментовані молочні продукти займають значне місце у раціоні сучасної людини завдяки високій біологічній цінності, наявності пробіотичних культур та здатності сприяти нормалізації мікробіоти шлунково-кишкового тракту. Серед них особливу увагу привертає йогурт як продукт із багатими сенсорними характеристиками, широкими можливостями для збагачення та модифікації рецептури (Tunay & Kök, 2022). Останні тенденції у харчовій промисловості спрямовані на створення функціональних йогуртів із використанням натуральних інгредієнтів, без додавання штучних стабілізаторів та підсолоджувачів.

Йогурт традиційно вважається корисним через наявність живих молочнокислих бактерій, оскільки покращує засвоєння лактози, зменшує гострі діарейні розлади, підсилює імунну відповідь у людей з ослабленим імунітетом, викликає протипухлинну активність і знижує ризик раку товстої кишки (Hernández-Carranza et al., 2019), але його стандартні рецептури часто мають обмежений вміст харчових волокон, рослинних антиоксидантів

і мікронутрієнтів (Hashemi et al., 2015). Наприклад, як джерело клітковини були додані побічні продукти з маракуї, апельсина і фініків (de Toledo et al., 2018), екстракт шкірки граната і насіння як джерела фенольних сполук і антиоксидантної здатності, порошок з відходів ананаса як антиоксидант і антимутаген (Hernández-Carranza et al., 2019), та екстракти трав для посилення антиоксидантної активності (Dabija, 2018 et al., 2015).

Груша (*Pyrus communis* L.) є цінним джерелом цукрів (переважно фруктози, глюкози, сахарози), сорбіту з низьким глікемічним індексом, пектинових речовин, вітамінів (С, групи В, А, Е), мінералів (калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза) та антиоксидантів (кверцетину, катехінів, хлорогенової кислоти). Органічні кислоти (яблучна, лимонна, щавлева) і фенольні сполуки забезпечують характерний смак та антиоксидантну активність (Li et al., 2019).

Використання грушевого наповнювача в йогуртах підвищує харчову цінність, покращує смак та аромат, збагачує продукт харчовими волокнами, поліфенолами

й антиоксидантами, а також сприяє пребіотичному ефекту. Груша може додаватися у свіжому, сушеному, замороженому чи переробленому вигляді (пюре, сік, концентрат), з урахуванням попередньої обробки для запобігання потемнінню.

Злакові культури (овес, пшениця, жито, ячмінь, просо, кукурудза) є джерелом вуглеводів, білків, клітковини, вітамінів групи В, мінералів та фенольних кислот. Особливо цінним є β -глюкан вівса, який має гіпохолестеринемічні, пребіотичні та імуномодулювальні властивості, а також покращує текстуру йогурту.

Поєднання йогурту зі злаками створює синергічний ефект, підтримує ріст пробіотиків (*Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium bifidum*), підвищує антиоксидантну активність і забезпечує відчуття ситості. Злаки можна додавати у вигляді пластівців, висівок, подрібненого або пророщеного зерна, мюслі чи екструдованих продуктів. Важливо враховувати ступінь їх обробки, що впливає на текстуру та вологопоглинання, а також проводити термічну обробку для гігієнічної безпеки.

Збагачення йогуртів злаковими компонентами й фруктами – може суттєво підвищити їхню біологічну цінність, органолептичні властивості та привабливість для споживачів, які підтримують здоровий спосіб життя. Зокрема, додавання вівсяного β -глюкану покращує здатність утримувати воду (WHC), знижує синерезис та впливає на структуру йогурту (Qu et al., 2021). Окрім того, β -глюкан уповільнює ферментацію, можливо діючи як регулятор кислотності (Aljewicz et al., 2020). Мікроскопічні дослідження підтверджують взаємодію β -глюкану з білками для формування стабільної структури (Qu et al., 2021). Додатково, β -глюкан сприяє зниженню постпрандіального рівня глюкози в крові, покращує чутливість до інсуліну й підвищує насичення – найбільш виражений ефект досягається дозою ≥ 4 г на 30 г вуглеводів (Hossain et al., 2025).

Фруктові наповнювачі надають йогурту додаткові антиоксидантні властивості та покращують смакові характеристики. Наприклад, із застосуванням екстрактів із шкірки груші зафіксовано підвищення антиоксидантної активності продукту (Hernández-Carranza et al., 2019). Аналогічні висновки отримано для таких фруктових компонентів, як виноградний жмх, які підвищують поліфенольний вміст йогурту та збагачують його біологічний профіль (Chouchouli et al., 2013).

Дослідження останніх років свідчать про зростаючу зацікавленість науковців до розробки молочних

продуктів із функціональними властивостями. Зокрема, створення йогуртів із рослинними інгредієнтами розглядається як перспективний напрям з точки зору здорового харчування. Однак, в Україні відсутні дослідження, що поєднують грушевий порошок із зерновими компонентами (пророщене зерно пшениці, вівсяні пластівці) у технологіях кисломолочних продуктів. Це зумовлює необхідність розробки рецептури йогурту, який одночасно вирізняється підвищеною біологічною цінністю, стабільною структурою та високими сенсорними показниками.

Мета дослідження – розробити рецептури йогуртів з використанням грушевого порошку, пророщеного зерна пшениці та вівсяних пластівців, визначити їх хімічний склад, енергетичну цінність, органолептичні показники, антиоксидантну активність та фізико-хімічні властивості, а також встановити оптимальний зразок для подальшого промислового використання.

Матеріали і методи досліджень. Для проведення досліджень використовували пастеризоване коров'яче молоко з масовою часткою жиру 2,5 %, вироблене на ТОВ «Сумський молочний завод», закваску – концентрат прямого внесення «Йогурт VIVO» (Україна), грушевий порошок, пророщені зерна пшениці, вівсяні пластівці.

Для дослідження впливу комбінації «груша + злаки» на показники якості йогурту було підготовлено чотири варіанти продукту (таблиця 1).

Контрольний зразок (№ 1) являв собою традиційний йогурт, виготовлений із нормалізованого пастеризованого молока жирністю 2,5 %, із внесенням заквашувальної культури та без додаткових наповнювачів. Зразок № 2 містив фруктовий комплекс у такому складі: грушевий порошок – 5 %, пророщене зерно пшениці – 3 %, вівсяні пластівці – 2 % (співвідношення 5:3:2). Загальна частка наповнювача становила 10 % від маси продукту. Зразок № 3 був збагачений наповнювачем у рівних пропорціях: грушевий порошок – 4 %, пророщене зерно пшениці – 4 %, вівсяні пластівці – 4 % (1:1:1). Загальна масова частка комплексу складала 12 %. Зразок № 4 мав підвищений вміст грушевого порошку: грушевий порошок – 6 %, пророщене зерно пшениці – 2 %, вівсяні пластівці – 2 % (6:2:2). Загальна частка наповнювача – 10 %.

Підготовка компонентів здійснювалася згідно з технологічною схемою (рис. 1).

Виробництво йогуртів проводили термостатним способом, при цьому внесення наповнювачів відбувалося на етапі нормалізації молочної суміші. Після виробництва

Таблиця 1

Рецептури дослідних зразків йогурту

Найменування сировини / компоненту	Контрольний зразок (№ 1)	Зразок № 2	Зразок № 3	Зразок № 4
Нормалізоване пастеризоване молоко (2,5 % жирності), %	100,0	90,0	88,0	90,0
Заквашувальна культура прямого внесення	згідно інструкції			
Грушевий порошок, %	–	5,0	4,0	6,0
Пророщене зерно пшениці (подрібнене), %	–	3,0	4,0	2,0
Вівсяні пластівці (бланшовані), %	–	2,0	4,0	2,0
Загальна масова частка наповнювача, %	–	10,0	12,0	10,0

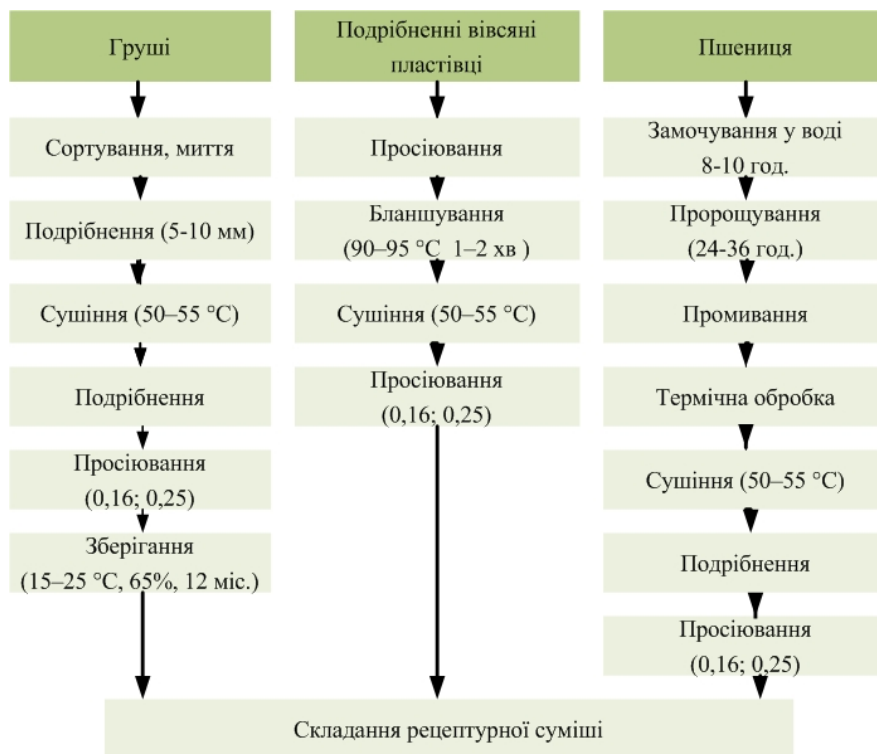


Рис. 1. Підготовка рецептурних компонентів

зразки йогурту фасували у поліпропіленові контейнери з герметичними кришками та зберігали при температурі $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$ у темряві для запобігання фотодеградації біологічно активних сполук.

Фізико-хімічні показники визначали за стандартними методами: масову частку білка за методом К'ельдаля (ISO 8968-1:2022), жиру за методом Гербера (ISO 2446:2019), вуглеводів – розрахунковим методом, титровану кислотність – згідно з ISO 11869:2012, ефективну в'язкість – за допомогою ротаційного віскозиметра «Реотест-2» при 25°C .

Органолептичну оцінку проводила дегустаційна комісія з 12 експертів за 5-бальною шкалою за показниками: смак, аромат, консистенція, колір, зовнішній вигляд.

Антиоксидантну активність визначали за радикал-поглинальною здатністю з використанням 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразилу (DPPH) відповідно до модифікованої методики Brand-Williams et al. (1995). Всі визначення проводили у триразовій повторності ($n = 3$). У таблицях наведено середні значення без позначення стандартного відхилення для спрощення подання результатів. Перевірку достовірності різниць між середніми значеннями здійснювали за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) з наступним тестом Тьюкі при рівні значущості $p < 0,05$. Обробку даних виконували у програмі Statistica 12.0 (StatSoft Inc., США).

Мікробіологічні показники (кількість молочнокислих бактерій, наявність дріжджів та пліснявих грибів) визначали відповідно до ISO 7889:2003 та ДСТУ ISO 6611/IDF 94:2007.

Оцінку енергетичної цінності здійснювали, враховуючи вміст основних нутрієнтів (білків, жирів і вуглеводів),

після чого значення переводили з кілокалорій у кілоджоулі.

Визначення хімічного складу, антиоксидантної активності та сенсорних характеристик проводили на 1-й день зберігання. Подальші дослідження планується спрямувати на оцінку змін показників під час подовженого зберігання з метою встановлення оптимального терміну придатності.

Результати досліджень. Органолептичну оцінку дослідних зразків йогурту здійснювали шляхом дегустації за п'ятибальною шкалою відповідно до вимог ДСТУ ISO 22935-2:2009. Під час аналізу враховували такі показники: зовнішній вигляд і колір, консистенцію, смак та аромат, а також загальне сенсорне враження.

Контрольний зразок характеризувався типовими для йогурту органолептичними властивостями, проте дещо поступався іншим зразкам за виразністю аромату та щільністю структури. Зразок № 2 вирізнявся збалансованим смаком з чітко вираженими фруктовими нотами. У зразку № 4, де домінував грушевий компонент, відзначено приємний аромат та ніжний смак, хоча за текстурними характеристиками він дещо поступався зразку № 3. Найвищі оцінки отримав зразок № 3, до складу якого входили рівні частки грушевого порошку, вівсяних пластівців і пророщеного зерна пшениці. Він мав оптимальну консистенцію, приємну легку зернистість, м'який гармонійний аромат і збалансований смаковий профіль.

За підсумками сенсорної оцінки, для подальших досліджень було обрано зразок № 3 (співвідношення компонентів грушевий порошок : пророщене зерно : вівсяні пластівці = 1:1:1; загальна масова частка наповнювача – 12 %).

Порівняльний аналіз даних свідчить, що внесення фруктових-злакових наповнювачів у рецептуру йогурту суттєво вплинуло на його хімічний склад та енергетичну цінність (таблиця 2).

Контрольний зразок (№1), мав найнижчі показники вмісту вуглеводів (4,8 г) та енергетичної цінності (54,50 ккал), що відповідає традиційному складу натурального йогурту з масовою часткою жиру 2,5 %. Додавання комплексу «груша + злаки» зумовило зростання вмісту вуглеводів за рахунок природних цукрів грушевого порошку та крохмалистих фракцій злаків, що відобразилось на калорійності зразків.

Найвищі значення білків (3,8 г), вуглеводів (10,04 г) та енергетичної цінності (78,24 ккал) зафіксовано у зразку №3, що пояснюється збалансованим внесенням грушевого порошку, вівсяних пластівців і пророщеного зерна пшениці у рівних пропорціях, які взаємодоповнюють харчовий склад. Підвищений вміст білка у цьому зразку

зумовлений внесенням пророщеної пшениці, яка містить більше засвоюваних амінокислот.

Зразок №2 характеризувався дещо нижчим вмістом білка (3,49 г) та енергетичної цінності (69,20 ккал) порівняно із зразком №3, що можна пояснити меншим вмістом пророщеного зерна. Зразок №4 мав вищу частку грушевого порошку, проте нижчий вміст білка (3,39 г) та енергетичну цінність (66,72 ккал), що пов'язано з меншою кількістю злакових компонентів, зокрема пшениці.

Враховуючи, що зернові компоненти є основним джерелом клітковини то було визначено їх вміст у дослідних зразках (рис.3).

Зразок №3 демонструє найвищий показник (1,32 г/100 г), оскільки містить найбільшу загальну кількість злакових компонентів у поєднанні з фруктовим порошком у рівних частках, які забезпечують максимальний внесок харчових волокон (5,28 %). β -глюкан та інші розчинні клітковинні фракції з вівса покращують поживну

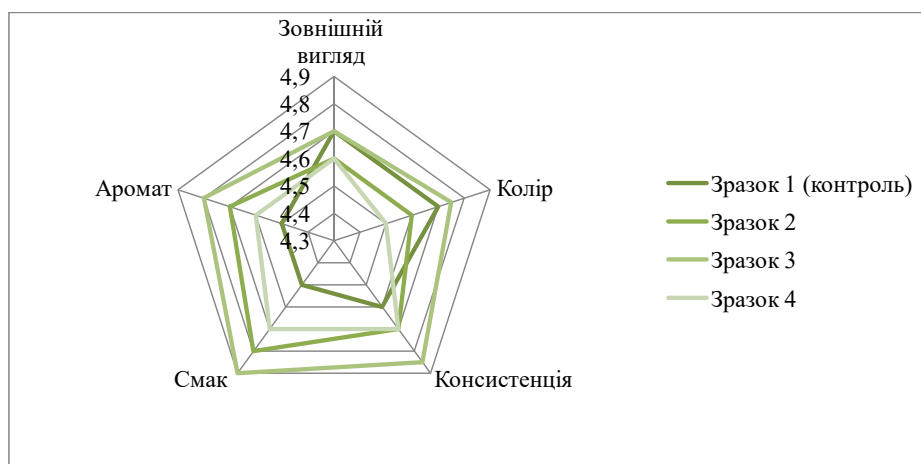


Рис. 2. Профілограма органолептичних показників дослідних зразків йогуртів (середнє значення, балів)

Таблиця 2

Хімічний склад та енергетична цінність зразків

Зразок	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність	
				ккал	кДж
Контрольний (№1)	3,2	2,5	4,8	54,50	228,18
Зразок 2	3,49	2,44	8,31	69,20	289,73
Зразок 3	3,8	2,54	10,04	78,24	327,56
Зразок 4	3,39	2,42	7,84	66,72	279,34

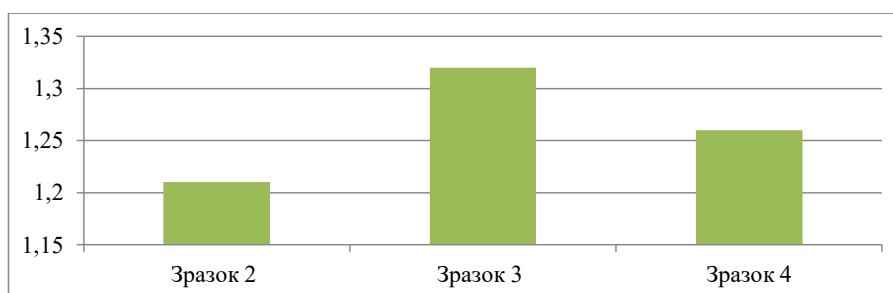


Рис. 3. Вміст харчових волокон у дослідних зразках

цінність і мають пребіотичні властивості (Qu et al., 2021). Водночас через невисокий вміст наповнювача в рецептурі абсолютне значення волокон у наших зразках залишається помірним – аналогічні спостереження робили інші автори, які зазначали необхідність або підвищення масової частки злаків, або використання концентратів β -глюкану для досягнення клінічно важливого ефекту (Aljewicz et al., 2020).

Обговорення. У даному дослідженні підтверджено, що введення комбінованого фруктово-злакового наповнювача сприяє помітним змінам у фізико-хімічних, реологічних, сенсорних та функціональних показниках йогурту. Отримані нами результати узгоджуються з основними тенденціями, відміченими в сучасній літературі, проте мають і свої відмінності, пов'язані з комбінацією компонентів та дозуваннями.

Додавання наповнювача призвело до підвищення вмісту вуглеводів і, як наслідок, збільшення енергетичної цінності (найвища у зразку 3–78,24 ккал/100 г). Це узгоджується із загальними висновками про внесок фруктових порошоків і злаків у підвищення вуглеводної частини продукту. Аналогічно, (Alqahtani et al., 2021) показали, що додавання вівсяного порошку підвищує енергетичну цінність і змінює макронутрієнтний профіль йогурту. Однак важливо відзначити, що підвищення енергетичної цінності відбулося без застосування додаткового цукру в дослідних зразках, що дозволяє позиціонувати продукт як більш «натуральний».

Дослідження антиоксидантної активності зразків йогурту методом DPPH підтвердило, що введення грушевого порошку підвищує вміст активних антиоксидантів у порівнянні з контролем. Отримані значення перевищували контрольні показники у 1,4–1,7 рази, що також узгоджується з іншими дослідженнями щодо високого вмісту фенольних сполук у грушах, зокрема хлорогенової кислоти та катехінів, які характеризуються вираженою здатністю до нейтралізації вільних радикалів (Sun et al., 2015). Максимальний рівень антиоксидантної активності спостерігався у зразку №3 (0,06 ммоль ТЕ/100 г). Ймовірно, це пов'язано із синергетичним ефектом поліфенолів фруктів та біоактивних компонентів зернової сировини (токоферолів, ферулової кислоти, вітамінів групи В) (Zhu et al., 2018).

Реологічний аналіз показав, що дослідні зразки мали більш щільну та однорідну консистенцію у порівнянні з контрольним. Зростання показників в'язкості на 15–20 % пояснюється високою водоутримуючою здатністю β -глюканів вівсяних пластівців та харчових волокон пророщеного зерна. Крім того, зниження синерезису на

25–30 % свідчить про формування стабільнішої гелевої сітки білково-вуглеводного комплексу, що узгоджується з даними інших авторів щодо впливу злакових добавок на текстурні характеристики ферментованих молочних продуктів (Amatayakul et al., 2006; Li et al., 2021).

Мікробіологічний аналіз засвідчив, що кількість життєздатних клітин *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*, наявність дріжджів та пліснявих грибів у всіх зразках відповідала вимогам стандартів до ферментованих молочних продуктів. Важливо, що наявність грушевого порошку не лише не інгібувала розвиток заквасочної мікрофлори, але й могла стимулювати її ріст за рахунок наявності легкозасвоюваних цукрів, переважно фруктози, яка є додатковим субстратом для молочнокислих бактерій [García et al., 2013].

Таким чином, введення грушевого порошку та злакових компонентів у рецептуру йогурту позитивно впливає на його антиоксидантні властивості, структурно-механічні показники та стабільність, не погіршуючи мікробіологічної безпеки продукту. Отримані результати можуть бути використані для розробки функціональних кисломолочних продуктів із підвищеною біологічною цінністю.

Висновки. Встановлено, що збагачення йогурту порошком груші, пророщеним зерном пшениці та вівсяними пластівцями позитивно впливає на його харчову та біологічну цінність, органолептичні характеристики та технологічні властивості. Оптимальне співвідношення інгредієнтів (6 % порошку груші, 3 % пророщеного зерна пшениці та 3 % вівсяних пластівців) забезпечує найкращі показники вмісту харчових волокон, антиоксидантної активності, в'язкості та стабільності продукту. Введення фруктово-злакових компонентів сприяє підвищенню антиоксидантного потенціалу йогурту у 1,4–1,7 рази та покращує реологічні властивості за рахунок зменшення синерезису на 25–30 %. Показано, що нова рецептура не лише зберігає, але й стимулює розвиток заквашувальної мікрофлори, що є важливим для отримання безпечного та функціонального продукту. Наукова новизна роботи полягає у комплексному дослідженні поєднання порошку груші з пророщеними та термічно обробленими злаковими компонентами у технології йогурту. Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості використання розробленої рецептури в промислових умовах для розширення асортименту функціональних молочних продуктів. Перспективи подальших досліджень пов'язані з вивченням змін біологічно активних речовин у процесі зберігання, оптимізацією технологічних параметрів та розробкою нових комбінацій фруктових і злакових інгредієнтів для підвищення харчової цінності йогуртів.

Бібліографічні посилання:

1. Aljewicz, M., Majcher, M., & Nalepa, B. (2020). A Comprehensive Study of the Impacts of Oat β -Glucan and Bacterial Curd on the Activity of Commercial Starter Culture in Yogurt. *Molecules*, 25(22), 5411. <https://doi.org/10.3390/molecules25225411>
2. Alqahtani, N. K., Darwish, A. A., El-Menawy, R. K., Alnemr, T. M., & Aly, E. (2021). Textural and organoleptic attributes and antioxidant activity of goat milk yoghurt with added oat flour. *International Journal of Food Properties*, 24(1), 433–445. <https://doi.org/10.1080/10942912.2021.1900237>
3. Amatayakul, T., Halmos, A. L., Sherkat, F., & Shah, N. P. (2006). Physical characteristics of yogurts made using exopolysaccharide-producing starter cultures and varying casein to whey protein ratios. *International Dairy Journal*, 16(1), 40–51.

4. Chouchouli, V., Kalogeropoulos, N., Konteles, S. J., Karvela, E., Makris, D. P., & Karathanos, V. T. (2013). Fortification of yoghurts with grape (*Vitis vinifera*) seed extracts. *LWT – Food Science and Technology*, 53(2), 522–529. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.03.008>
5. Dabija, A., Codina, G. G., Ropciuc, S., Gătlan, A. M., & Rusu, L. (2018). Assessment of the antioxidant activity and quality attributes of yogurt enhanced with wild herbs extracts. *Journal of Food Quality*, 2018, 1–12. doi:10.1155/2018/5329386
6. de Toledo, N., de Camargo, A., Ramos, P., Button, D., Granato, D., & Canniatti-Brazaca, S. (2018). Potentials and pitfalls on the use of passion fruit by-products in drinkable yogurt: Physicochemical, technological, microbiological, and sensory aspects. *Beverages*, 4(3), 47. <https://doi.org/10.3390/beverages4030047>
7. García, M. C., Martín, Á., & Silva, R. (2013). Effect of sugar type on the growth of lactic acid bacteria and the production of volatile compounds in fermented milk. *Journal of Dairy Science*, 96(8), 5071–5080.
8. Hernández-Carranza, P., Jattar-Santiago, K. Y., Avila-Sosa, R., Pérez-Xochipa, I., Guerrero-Beltrán, J. A., Ochoa-Velasco, C. E., & Ruiz-López, I. I. (2019). Antioxidant fortification of yogurt with red cactus pear peel and its mucilage. *CyTA – Journal of Food*, 17(1), 824–833. <https://doi.org/10.1080/19476337.2019.1654548>
9. Hossain, M. M., Tovar, J., Cloetens, L., Gerald, M. V., Venuti, C., & Nilsson, A. (2025). Oat beta-glucan consumed at breakfast improves glucose tolerance acutely and after a subsequent lunch – A randomized dose response study in healthy young adults. *Food & Function*. <https://doi.org/10.1039/d5fo00353a>
10. Li, R. W., Tian, S. S., Yuan, Y., Geng, Z. F., Deng, Y. Y., Meng, X. F., & Zhang, J. J. (2019). Antioxidant capacities and total phenolic contents of 62 fruits. *Molecules*, 24(16), 2893.
11. Li, X., Guo, K., Zhang, Y., & Zhao, J. (2021). Effect of cereal fiber addition on the physicochemical properties and stability of yogurt. *Food Hydrocolloids*, 110, 106153.
12. Qu, X., Nazarenko, Y., Yang, W., Nie, Y., Zhang, Y., & Li, B. (2021). Effect of Oat β -Glucan on the Rheological Characteristics and Microstructure of Set-Type Yogurt. *Molecules*, 26(16), 4752. <https://doi.org/10.3390/molecules26164752>
13. Sun, J., Chu, Y. F., Wu, X., & Liu, R. H. (2015). Antioxidant and antiproliferative activities of common fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(25), 7449–7454.
14. Tunay, R. T., & Kök Taş, T. (2022). Vertical transmission of unique bacterial strains from mother to infant via consuming natural kefir. *International Dairy Journal*, 126, 105251. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105251>
15. Vázquez-Salinas, C., & Salazar, R. (2016). Pears and health: A comprehensive review of bioactive compounds and their potential effects. *Journal of Functional Foods*, 23, 387–400.
16. Zhu, F., Du, B., Xu, B., & Li, J. (2018). The impact of germination on the bioactive compounds and nutritional properties of cereal grains: A comprehensive review. *Food Chemistry*, 228, 562–575.

Demydova Ye. V., PhD, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Lazebna K. R., Master's degree, Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

Effect of pear powder and cereal components on the nutritional value of yogurts

The study focuses on the development and evaluation of yogurts enriched with pear (*Pyrus communis* L.) powder, sprouted wheat (*Triticum aestivum* L.) grain, and oat (*Avena sativa* L.) flakes as sources of dietary fiber, minerals, and bioactive compounds. The aim was to investigate the effect of these ingredients on the chemical composition, energy value, antioxidant activity, rheological properties, and microbiological quality of the final product. The research included a control sample based on standardized pasteurized milk (2.5% fat) and three experimental samples with different ratios of pear powder and cereal components. It was found that the addition of 6% pear powder, 3% sprouted wheat, and 3% oat flakes provided the best balance of nutritional value, structure, and sensory characteristics. Chemical analysis was performed to determine the contents of proteins, fats, carbohydrates, and dietary fiber. Antioxidant activity was measured using the DPPH radical scavenging method. Rheological properties were assessed by viscosity and syneresis measurements. The number of viable lactic acid bacteria was determined using standard microbiological techniques. The results showed that the enriched samples had higher dietary fiber content (up to 1.32 g/100 g), energy value (up to 78.24 kcal), and antioxidant activity exceeding control values by 1.4–1.7 times. The addition of oat flakes and sprouted wheat increased yogurt viscosity by 15–20% and reduced syneresis by 25–30%, improving product consistency and stability. All samples met microbiological safety standards, while the presence of fruit-cereal components not only did not inhibit but stimulated the growth of starter microflora. The obtained results indicate the potential of combining fruit and cereal ingredients in yogurt technology to produce products with enhanced biological value, expand the range of functional dairy products, and meet consumer demand for healthy nutrition.

Key words: yogurt, pear powder, cereal components, dietary fiber, antioxidant activity, rheological properties, functional foods.

Дата першого надходження рукопису до видання: 12.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 12.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025