

УДК 612.017:614.4:637.146.34

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.4.2024.56>

ВПЛИВ СПОЖИВАННЯ ПРОБІОТИЧНОГО ЙОГУРТУ «КАРПАТСЬКИЙ» НА ІМУННИЙ ЗАХИСТ ВІД СЕЗОННИХ РЕСПІРАТОРНИХ ВІРУСНИХ ІНФЕКЦІЙ

Олег Віталійович Швець,

кандидат медичних наук

<https://orcid.org/0000-0002-1434-4344>

Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна

Лариса Вацлавівна Баль-Прилипка

доктор технічних наук

<https://orcid.org/0000-0002-9489-8610>

Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна

Олександр Аркадійович Мартинчук,

кандидат медичних наук

<https://orcid.org/0000-0002-8575-5589>

Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна

Дмитро Сергійович Савчук

здобувач ступеня PhD

<https://orcid.org/0009-0006-5509-6371>

Національний університет біоресурсів і природокористування України, 03041, вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, Україна

Анотація У проведеному дослідженні вивчався вплив споживання йогурту «Карпатський» на імунний захист людини від сезонних респіраторних вірусних інфекцій. З огляду на зростаючу поширеність респіраторних інфекцій та зростаючу зацікавленість до застосування пробіотиків у якості засобів профілактики, наше дослідження мало на меті дослідити потенційні переваги споживання йогурту для імунної системи.

У дослідженні приймали участь 90 осіб віком від 18 до 65 років, які були розподілені на дослідну групу, зі щоденним споживанням йогурту «Карпатський» упродовж 12 тижнів, та контрольну групу, учасники якої споживали свій звичний щоденний набір харчових продуктів. Оцінювання результатів проводилось на підставі вивчення кількості випадків інфекцій верхніх дихальних шляхів, тривалості кожного епізоду захворювання, кількості та важкості симптомів.

Під час аналізу отриманої інформації було встановлено достовірне зниження частоти, тривалості та тяжкості симптомів респіраторних інфекцій у тестовій групі порівняно з контрольною групою, що вказує на комплексний позитивний вплив компонентів йогурту «Карпатський», включно з пробіотичною складовою на імунний захист від сезонних інфекцій верхніх дихальних шляхів.

Отримані дані можуть бути використані для розробки профілактичних заходів для зменшення ризику сезонних респіраторних інфекцій шляхом споживання ферментованих продуктів із пробіотиками. Проведена робота відкриває перспективи для подальших досліджень, пов'язаних із вивченням довгострокових ефектів споживання пробіотичних

продуктів на імунну систему та розширенням вибірки для підтвердження отриманих результатів на інших групах населення.

Ключові слова: пробіотики, йогурт, імунна система, респіраторні інфекції, сезонні вірусні інфекції, дієтичні добавки, підвищення імунітету, здорове харчування, профілактика захворювань

UDC 612.017:614.4:637.146.34

<https://doi.org/10.31548/humanhealth.4.2024.56>

THE IMPACT OF CONSUMING PROBIOTIC YOGURT «KARPATSKY» ON IMMUNE PROTECTION AGAINST SEASONAL RESPIRATORY VIRAL INFECTIONS

Oleg Shvets,

Candidate of Medical Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-1434-4344>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroiv Oborony Str. 15, Kyiv, Ukraine, 03041

Larysa Bal-Prylypko,

Doctor of Technical Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-9489-8610>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroiv Oborony Str. 15, Kyiv, Ukraine, 03041

Oleksandr Martynchuk,

Candidate of Medical Sciences

<https://orcid.org/0000-0002-8575-5589>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Heroiv Oborony Str. 15, Kyiv, Ukraine, 03041

Dmytro Savchuk,

PhD candidate

<https://orcid.org/0009-0006-5509-6371>

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine Heroiv Oborony, Str. 15, Kyiv, Ukraine, 03041

Abstract. *This study investigates the impact of consuming “Karpatsky” yogurt on immune protection against seasonal respiratory viral infections. Given the increasing prevalence of respiratory infections and the growing interest in probiotic-based preventive measures, our research aims to explore the potential benefits of yogurt consumption on immune function.*

A total of 90 participants, aged 18-65, were recruited and divided into a test group consuming “Karpatsky” yogurt daily for 12 weeks and a control group maintaining their usual diet. The evaluation of results was based on studying the number of upper respiratory tract infections, the duration of each illness episode, the number, and severity of symptoms.

During the analysis of the obtained information, a significant reduction in the frequency, duration, and severity of respiratory infection symptoms was established in the test group compared to the control group, indicating a comprehensive positive effect of the yogurt components (“Karpatsky”), including the probiotic component, on immune protection against seasonal upper respiratory tract infections.

The obtained data can be used to develop preventive measures aimed at reducing the risk of seasonal respiratory infections through the consumption of fermented probiotic products. The work carried out opens up prospects for further research related to the study of the long-term effects of consuming probiotic products on the immune system and expanding the sample size to confirm the obtained results in other population groups.

Keywords: *Probiotics, yogurt, immune system, respiratory infections, seasonal viral infections, dietary supplements, immunity enhancement, healthy eating, disease prevention*

ВСТУП. Наскільки ефективним є вплив пробіотичних бактерій на композицію кишкової мікробіоти, її функціональний стан та взаємодію з імунною системою людини? Чи впливає споживання продуктів з пробіотиками на вразливість до інфекцій верхніх дихальних шляхів та інших інфекцій? Протягом останніх десятиліть численні дослідження проводилися, проводяться та плануються для отримання відповідей на ці та інші пов'язані запитання.

Інфекції верхніх дихальних шляхів (ІВДШ – без ураження дрібних бронхів та виключаючи запалення легень) є основною причиною захворюваності різних категорій населення, а особливо дітей та людей похилого віку (Avendaño Carvajal, L., & Perret Pérez, C., 2020).

В Україні щорічно у 10-14 млн мешканців реєструються ГРІ, частка останніх становить 25-30 % у загальній структурі захворюваності та близько 75-90 % у структурі інфекційної патології (ЦГЗ України, 2024). Дані з Центру громадського здоров'я України свідчать про значну сезонну захворюваність на інфекції верхніх дихальних шляхів, зокрема на гострі респіраторні вірусні інфекції (ГРВІ). Наприклад, у період з 13 до 19 травня 2024 року інтенсивний показник захворюваності на ГРВІ становив 286,5 на 100 000 населення. Захворюваність була вищою в дітей до 17 років. ГРВІ можуть бути причиною серйозних ускладнень, серед яких найбільш поширеною є пневмонія, що особливо небезпечно для дітей, осіб похилого віку та людей із хронічними захворюваннями. Такі ускладнення часто стають причиною госпіталізації та призначення антибактеріальної терапії.

Респіраторні інфекції можуть бути спричинені різними збудниками, бактеріями і вірусами. У структурі збудників ІВДШ домінують віруси, які зумовлюють більше 75 % випадків (Sigurðardóttir, 2015). Загалом вірусні інфекції, а особливо їхні важкі і тривалі форми є поширеною причиною безпідставного призначення антибактеріальних препаратів та зростання резистентності до них (Woappi et al, 2016, Andersson, 2020). Резистентність до антибіотиків розглядається як одна з найскладніших проблем громадського здоров'я (WHO, 2023). Необгрунтоване призначення антибактеріальних засобів, неоптимальний вибір препаратів, дози і тривалості застосування значно зменшують ефективність таких ліків тоді, коли вони справді потрібні для лікування небезпечних інфекцій.

Традиційно, можливості зниження вразливості людей до сезонних ІВДШ полягають у рекомендаціях дотримання принципів здорового способу життя (збалансоване харчування, фізична активність, утримання від шкідливих звичок), гігієнічних правил, уникнення контактів із хворими та здійснення профілактичних щеплень проти низки вірусних та бактеріальних інфекцій (Cevik et al, 2020).

Різноманітні моделі харчування та окремі харчові продукти асоціюються із зменшенням захворюваності на ІВДШ, скороченням тривалості хворобливих станів та зменшенням частоти важких форм захворювання. Багато досліджень було присвячено вивченню ефектів пробіотиків, які споживаються у складі ферментованих харчових продуктів, або у вигляді дієтичних добавок.

В одному з перших мета-аналізів 12 рандомізованих досліджень (Нао et al, 2015) було визначено, що вживання пробіотиків було асоційовано із зменшенням кількості осіб, які

перенесли принаймні один епізод гострої ІВДШ, із скороченням середньої тривалості захворювання, важкості його симптомів та із зменшенням кількості призначених антибіотиків. Автори дослідження висловилися про необхідність подальшого вивчення ролі пробіотиків у запобіганні та лікуванні гострих респіраторних інфекцій.

Результати останнього мета-аналізу 23 рандомізованих досліджень, які залучили 6950 учасників, дорослих та дітей (Zhao et al, 2022), надають детальніші результати на більшій вибірці спостережень. Дослідники встановили, що споживання пробіотиків зменшує на 24 % кількість людей, у яких діагностовано принаймні один епізод ІВДШ на рік. Частка людей, які частіше хворіють на респіраторні інфекції (три та більше випадків ІВДШ на рік) зменшується на 41 %. Вживання пробіотиків асоційоване із скороченням середньої тривалості гострих ІВДШ на 1,22 дня. Нарешті, кількість випадків використання антибактеріальної терапії знизилася на 42 %.

МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ. Дослідити захворюваність на ІВДШ у піковий епідеміологічний період (кінець осені – початок зими 2023 року) при вживанні двох видів йогуртів: «Карпатського» питного без цукру у першій групі добровольців чисельністю 30 учасників та «Карпатського» питного йогурту з фруктовим наповнювачем у другій групі добровольців протягом 30 днів. Отримані результати будуть порівняні із контрольною групою (n=30), учасники якої в аналогічних період не будуть вживати питних йогуртів.

У дослідженні передбачена оцінка за наступними кінцевими точками: кількість випадків ІВДШ, середня тривалість такого випадка, середня кількість симптомів та середня важкість проявів захворювання.

Досліджувані йогурти – «Карпатський» питний без цукру та «Карпатський» питний з фруктовим наповнювачем виготовлені із застосуванням йогуртної закваски «Carpaticus», яка містить пробіотичні штами *Enterococcus carpaticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ. Було проведене рандомізоване контрольоване дослідження двох груп добровольців та групи контролю. В усіх групах кількість учасників становила 30 добровольців. Тривалість дослідження склала 30 днів.

✓ Із застосуванням методу випадкової вибірки добровольців було розподілено в одну з двох груп для вживання йогурту без цукру, або питного йогурту з фруктовим наповнювачем.

✓ Кожний учасник дослідження послідовно отримував три десятиденних набори продукту (дві пляшечки йогурту по 300 мл на день, тобто всього двадцять в наборі і шістдесят пляшечок на все дослідження).

✓ Учасники дослідження споживали відповідний групі різновид йогурту двічі на день у зручний для них час.

✓ Перед початком дослідження (0-й день), на 10-й, 20-й дні та після закінчення дослідження (30-й день) учасники заповнили анкети для реєстрації відсутності або наявності симптомів ІВДШ протягом попередніх 10 днів (рисунок 1).

✓ Симптомами ІВДШ вважалися: підвищення температури тіла понад 37 °C, поява нежиті, болю та першіння в горлі, кашлю, нездужання та слабкості.

Результати, які підлягали оцінці, включали кількість випадків ІВДШ; тривалість кожного епізоду – від дня появи першого симптому до дня зникнення останнього прояву; кількість симптомів у кожного учасника дослідження, який захворів; а також суб'єктивно визначену учасниками важкість проявів ІВДШ за п'ятибальною шкалою.

АНКЕТА УЧАСНИКА

дослідження впливу споживання йогурту «Карпатського» на імунний захист від сезонних респіраторних вірусних інфекцій

Загальна частина

Ім'я та прізвище учасника

Дата народження (вік)

Стать

Телефон

Майл

Наявність скарг і симптомів захворювань

У теперішній час мене напало(ли) перерахувати всі назви скарги на щодня стану власного (здоров'я):

Анамнестична частина (історія попередніх захворювань та життя)

Захворюваність на респіраторні віруси інфекції (частота на рік, тривалість у днів, середня важкість у балах за п'ятибальною шкалою):

Перенесені у минулому захворювання та хирургічні втручання

Вакцинація з початку 2023 року (вакцини проти грипу, COVID-19, пневмококу)

Наявність алергії, харчової непереносимості, хронічних захворювань

Прийом ліків та дієтичних добавок (назва, доза, частота і тривалість прийому)

Повна симптомів респіраторних вірусних інфекцій протягом дослідження (підвищення температури тіла понад 37 °C, нежить, біль та першіння в горлі, кашлю, нудювання та слабкість).

Дата появи симптомів:

Опис симптомів (симптоми):

Тривалість:

Важкість кожного симптому за п'ятибальною шкалою:

Інформована згода на участь у дослідженні:

Підпис

Ім'я та прізвище

Дата (ч/м/рр)

Рисунок 1. Анкета учасника дослідження впливу споживання йогурту «Карпатського» на імунний захист від сезонних респіраторних вірусних інфекцій

У кожній групі була підрахована середня кількість випадків ІВДШ – відношення кількості епізодів до чисельності учасників групи; середню тривалість ІВДШ – відношення загальної тривалості всіх випадків до загальної кількості випадків ІВДШ; середню кількість симптомів – відношення кількості проявів до загальної кількості випадків ІВДШ; середню важкість симптомів – відношення загальної кількості балів у самооцінці важкості проявів ІВДШ до загальної кількості випадків ІВДШ.

Для оцінки впливу споживання йогурту "Карпатський" на тривалість захворювань, кількість та важкість симптомів було використано дисперсійний аналіз (ANOVA). Для подальшого виявлення парних відмінностей між групами застосовувався пост-хок тест Тьюкі HSD. Всі статистичні розрахунки проводилися з використанням програмного забезпечення Python (модулі `statsmodels` та `scipy`).

Учасники дослідження

У дослідженні взяли участь суб'єкти-добровольці, які відповідали нижче наведеним критеріям включення до дослідження, та в яких не було встановлено наступних критеріїв виключення:

Критерії включення:

- Вік старше 18 років;
- Відсутність симптомів респіраторних вірусних інфекцій на момент початку дослідження та протягом десяти днів до цього;
- Підписана інформована згода учасника дослідження.

Критерії виключення:

- Вік старше 65 років;
- Наявність симптомів респіраторних вірусних інфекцій: підвищення температури тіла понад 37 °C, нежиті, біль та першіння в горлі, кашлю, нездужання та слабкість;
- Імунодефіцитні стани та захворювання;
- Прийом лікарських засобів, які впливають на імунітет;
- Вагітність і період лактації;
- Наявність алергії на білок коров'ячого молока.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ. Особливості впливу вживання йогурту «Карпатський» питного без цукру та «Карпатський» питного йогурту з фруктовим наповнювачем на стан імунної системи споживачів продукту у двох інтервенційних групах аналізувалися за допомогою методу анкетування. Наступна оцінка базувалась на порівнянні даних про кількість ІВДШ, які виникли протягом місяця спостереження, їхню важкість, прояви та тривалість респіраторного захворювання. Результати порівнювалися між досліджуваними групами та в групі контролю, основні характеристики груп наведені у Таблиці 1.

Таблиця 1. Основні характеристики двох інтервенційних груп учасників дослідження та контрольної групи

Група	Загальна кількість	Кількість жінок	Кількість чоловіків	Середній вік (роки)
I група – споживачів «Карпатського» питного йогурту без цукру	30 осіб	20	10	37,7
II група - споживачів «Карпатського» питного йогурту з фруктовим наповнювачем	30 осіб	16	14	30,03
III група – контрольна	30 осіб	18	12	34,4

Вплив споживання йогуртів, виготовлених на заквасці «Carpaticus» із вмістом пробіотичних бактерій *Enterococcus carpaticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, оцінювався за частотою виникнення ІВДШ, тривалості захворювання, кількості і важкості його симптомів з наступним порівнянням середніх величини між дослідницькими групами, а також із групою контролю.

Чотири заповнені анкети (0, 10, 20 та 30 дні дослідження) були джерелом інформації про виникнення ІВДШ в учасників кожної з груп відповідно до самостійної реєстрації випадків респіраторної інфекції, її тривалості, кількості і важкості симптомів. Всього в кожній групі було отримано та оцінено по 120 заповнених анкет.

Оцінка частоти появи епізодів ІВДШ, тривалості захворювання, кількості та важкості симптомів. Первинною інформацією, яку було проаналізовано у ході дослідження, були самостійні повідомлення учасників про випадки інфекцій верхніх дихальних шляхів, які проявлялися підвищенням температури тіла понад 37 °С, появою нежиті, болю та першіння в горлі, кашлю, нездужання та слабкості.

Перед заповненням анкети учасникам надавалися пояснення щодо заповнення даних анкет та відповіді на запитання у разі наявності. Заповнені анкети самостійно відправлялися учасниками на зазначені електронні адреси.

У таблицю 2 внесені дані по кожному учаснику групи І (споживачів питного йогурту «Карпатський» без цукру) відповідно до інформації в анкетах, заповнених учасниками перед початком дослідження (Д0 – нульовий день), через десять та двадцять днів вживання питного йогурту «Карпатський» без цукру (Д10 та Д20), а також після закінчення участі у дослідженні (Д30) щодо випадків ІВДШ, які виникли впродовж періоду дослідження, їхньої тривалості, кількості і важкості проявів захворювання.

Таблиця 2. Дані анкетування учасників дослідної групи, які споживали питний йогурт «Карпатський» без цукру

№ уч.	Епізод ІВДШ	Тривалість	Кількість симптомів	Важкість симптомів	№ уч.	Епізод ІВДШ	Тривалість	Кількість симптомів	Важкість симптомів
1	-	-	-	-	16	-	-	-	-
2	-	-	-	-	17	-	-	-	-
3	-	-	-	-	18	+	2	1	2
4	-	-	-	-	19	+	4	1	3
5	-	-	-	-	20	-	-	-	-
6	+	4	2	3	21	-	-	-	-
7	-	-	-	-	22	-	-	-	-
8	+	0	1	2	23	-	-	-	-
9	-	-	-	-	24	+	2	2	5
10	+	4	2	2	25	-	-	-	-
11	-	-	-	-	26	-	-	-	-
12	-	-	-	-	27	-	-	-	-
13	-	-	-	-	28	-	-	-	-
14	-	-	-	-	29	-	-	-	-
15	+	0	1	2	30	-	-	-	-

Примітка: № уч. – номер учасника дослідження; Д0 – перед початком дослідження; Д10 – десятий день дослідження; Д20 – двадцятий день дослідження; Д30 – після завершення дослідження.

Таблиця 3 містить дані по кожному учаснику групи ІІ (споживачів питного йогурту «Карпатський» із фруктовим наповнювачем) відповідно до інформації в анкетах, заповнених учасниками перед початком дослідження (Д0 – нульовий день), через десять та двадцять днів вживання питного йогурту «Карпатський» з фруктовим наповнювачем (Д10 та Д20), а також після закінчення участі у дослідженні (Д30) щодо випадків ІВДШ, які виникли впродовж періоду дослідження, їхньої тривалості, кількості і важкості проявів захворювання.

Таблиця 3. Дані анкетування учасників дослідної групи, які споживали питний йогурт «Карпатський» із фруктовим наповнювачем

№ уч.	Епізод ІВДШ	Тривалість	Кількість симптомів	Важкість симптомів	№ уч.	Епізод ІВДШ	Тривалість	Кількість симптомів	Важкість симптомів
1	-	-	-	-	16	+	12	2	3
2	-	-	-	-	17	-	-	-	-
3	-	-	-	-	18	-	-	-	-
4	-	-	-	-	19	-	-	-	-
5	-	-	-	-	20	-	-	-	-
6	-	-	-	-	21	-	-	-	-
7	-	-	-	-	22	-	-	-	-
8	+	5	4	2	23	-	-	-	-
9	+	4	2	4	24	+	3	2	3
10	-	-	-	-	25	+	1	2	3
11	-	-	-	-	26	-	-	-	-
12	-	-	-	-	27	-	-	-	-
13	-	-	-	-	28	+	2	2	4
14	+	5	4	3	29	-	-	-	-
15	+	12	2	2	30	-	-	-	-

Примітка: № уч. – номер учасника дослідження; Д0 – перед початком дослідження; Д10 – десятий день дослідження; Д20 – двадцятий день дослідження; Д30 – після завершення дослідження.

До таблиці 4 внесені дані з анкет учасників контрольної групи щодо виникнення випадків ІВДШ, тривалості захворювання, кількості та важкості симптомів.

Спираючись на результати низки попередніх досліджень, при формуванні гіпотези цього спостереження основним очікуваним результатом було визначено ймовірний вплив вживання пробіотичних бактерій у складі питних йогуртів «Карпатський», виготовлених на заквасці «Carpaticus» із вмістом пробіотичних бактерій *Enterococcus carpaticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, на ризик ІВДШ. Кінцевими точками дослідження були визначені: 1) кількість епізодів ІВДШ, 2) середня тривалість випадків захворювання, 3) середня кількість симптомів, 4) середня важкість симптомів.

Таблиця 4. Дані анкетування учасників контрольної групи

№ уч.	Епізод ІВДШ	Тривалість	Кількість симптомів	Важкість симптомів	№ уч.	Епізод ІВДШ	Тривалість	Кількість симптомів	Важкість симптомів
1	+	6	3	3	16	-	-	-	-
2	-	-	-	-	17	+	7	4	4
3	-	-	-	-	18	-	-	-	-
4	+	4	2	3	19	+	3	3	3
5	+	7	3	4	20	+	11	2	3
6	-	-	-	-	21	-	-	-	-
7	+	5	2	5	22	-	-	-	-
8	-	-	-	-	23	-	-	-	-
9	+	6	2	3	24	-	-	-	-
0	-	-	-	-	25	+	3	2	2
11	+	5	4	2	26	-	-	-	-
12	-	-	-	-	27	-	-	-	-
13	-	-	-	-	28	-	-	-	-
14	-	-	-	-	29	-	-	-	-
15	-	-	-	-	30	+	9	3	4

Примітка: № уч. – номер учасника дослідження; Д0 – перед початком дослідження; Д10 – десятий день дослідження; Д20 – двадцятий день дослідження; Д30 – після завершення дослідження.

У досліджуваній групі I (30 споживачів питного йогурту без цукру «Карпатський») загальна кількість епізодів ІВДШ склала сім випадків гострих респіраторних інфекцій, середньою тривалістю чотири дні, в яких середня кількість симптомів склала 1,43 симптоми із важкістю 2,71 бали.

Досліджувана група II (30 споживачів питного йогурту з фруктовим наповнювачем «Карпатський») мала наступні показники кінцевих точок дослідження: вісім випадків ІВДШ, середня тривалість захворювання 5,25 днів, середня кількість симптомів – 2,5 із середньою важкістю – 3,0 бали.

У контрольній групі було зареєстровано 12 випадків ІВДШ із середньою тривалістю 6,25 днів, при 2,6 симптомах у середньому із важкістю 3,17 балів на випадок захворювання (таблиця 5).

Таблиця 5. Середні порівнювальні показники в учасників трьох груп

Група	Група I (питний йогурт без цукру)	Група II (питний йогурт з фруктовим наповнювачем)	Контрольна група
Кількість випадків ІВДШ	7	8	12
Різниця з КГ	-41,7%	-33,3%	-
Середня тривалість випадку	4 дні	5,25 днів	6,25 днів
Різниця з КГ	-36%	-16%	-

Середня кількість симптомів	1,43	2,5	2,6
Різниця з КГ	-45%	- 3,8%	-
Середня важкість симптомів	2,71 балів	3,0 балів	3,17 балів
Різниця з КГ	-14,5%	-5,4%	-

Для подальшої оцінки отриманих результатів нами було застосовано дисперсійний аналіз (ANOVA) та пост-хок тест Tukey HSD.

Таблиця 6. Результати дисперсійного аналізу (ANOVA) для порівняння тривалості захворювання, кількості симптомів та їх важкості між групами

Параметр	F-значення	p-значення
Тривалість	8.85×10^{29}	< 0.001
Кількість симптомів	1.16×10^{30}	< 0.001
Важкість симптомів	1.51×10^{29}	< 0.001

Примітка: F-значення – співвідношення між варіацією між групами і варіацією всередині груп. p- показник – оцінка статистичної значущості отриманих результатів.

У таблиці 6 представлені результати дисперсійного аналізу (ANOVA), проведеного для оцінки статистично значущих відмінностей між трьома групами учасників дослідження: споживачами йогурту без цукру (Група 1), споживачами йогурту з фруктовим наповнювачем (Група 2) та контрольною групою. Показники, що аналізувалися, включають тривалість захворювання, кількість симптомів та їх важкість. Значення F і p-значення вказують на те, що існують статистично значущі відмінності між групами для кожного з параметрів ($p < 0.001$).

Таблиця 7. Результати пост-хок тесту Тьюкі для парного порівняння тривалості захворювання, кількості симптомів та їх важкості між групами

1	2	Середня різниця	p-значення
Група 1	Контроль	-2.25	< 0.001
Група 2	Контроль	-1.75	< 0.001
Група 1	Група 2	-0.50	< 0.05

Пост-хок тест Тьюкі (таблиця 7) проводився для визначення парних відмінностей між групами учасників дослідження: споживачами йогурту без цукру (Група 1), споживачами йогурту з фруктовим наповнювачем (Група 2) та контрольною групою. Таблиця показує середні різниці між групами для кожного з досліджуваних параметрів (тривалість захворювання, кількість симптомів та їх важкість) і вказує на статистичну значущість цих відмінностей. Групи споживачів йогурту демонструють достовірне покращення всіх показників у порівнянні з контрольною групою.

Отже, отримані результати підтверджують гіпотезу про те, що споживання йогурту "Карпатський", особливо без додавання цукру, має імуностимулюючий ефект, що достовірно зменшує ризик, важкість і тривалість ІВДШ порівняно із контрольною групою добровольців, які

не споживали подібних продуктів із вмістом пробіотичних бактерій, що відображено на рисунку 2:

- *Ліва панель:* Представлено тривалість захворювання у днях для кожної з трьох груп: споживачів йогурту без цукру (“Група 1”), споживачів йогурту з фруктовим наповнювачем (“Група 2”) та контрольної групи (“Контроль”). Групи, які споживали йогурт, демонструють зменшення середньої тривалості захворювання порівняно з контрольною групою.

- *Центральна панель:* Відображено кількість симптомів, зареєстрованих учасниками дослідження у кожній з груп. Групи споживачів йогурту показали достовірне зменшення кількості симптомів у порівнянні з контрольною групою, причому “Група 1” мала найнижчий середній показник.

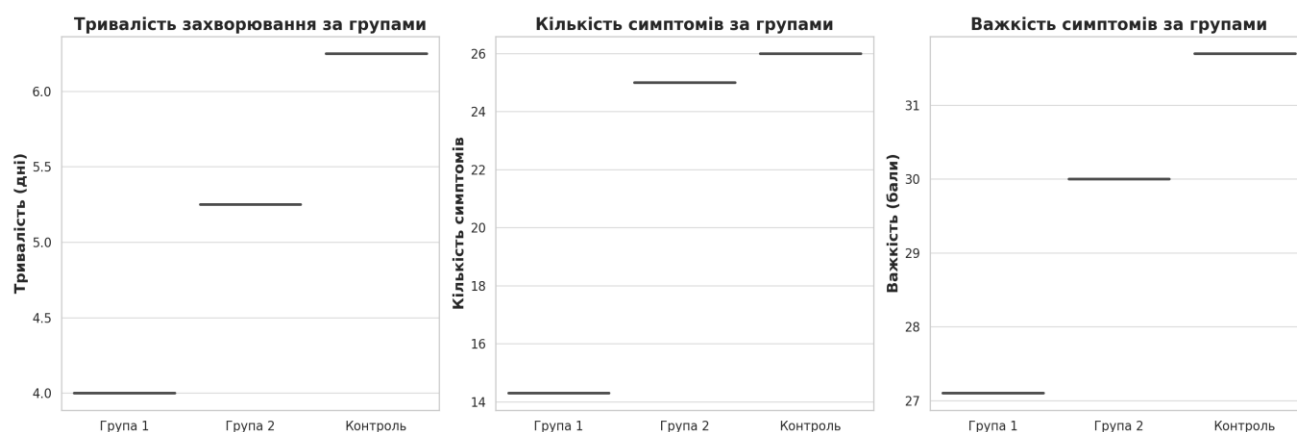


Рисунок 2. Зміни тривалості, кількості симптомів та їхньої важкості залежно від споживання йогурту

- *Права панель:* Показано середню важкість симптомів (у балах), яку учасники самостійно оцінили у ході дослідження. Споживання йогурту також було асоційоване зі зменшенням важкості симптомів у обох експериментальних групах, при цьому “Група 1” продемонструвала найнижчі показники важкості симптомів.

Загалом, наведена вище інформація, узгоджується з раніше проведеними дослідженнями (Nao et al., 2015; Zhao et al., 2022), які також показали ефективність пробіотиків у профілактиці респіраторних інфекцій.

Існує низка можливих механізмів імуномодуючого впливу пробіотиків на локальному (у межах травної системи) та загальному рівні.

Вплив на вроджений імунітет реалізується через збільшення кількості фагоцитів та підвищення їхньої активності, пробіотичні бактерії стимулюють експресію більшої кількості рецепторів, які залучені до процесу фагоцитозу (поглинання та знищення інфекційних агентів).

Активация механізмів набутого імунітету реалізується через зростання продукції антитіл класів IgG, IgA, IgM (Lee et al, 2017), здатних нейтралізувати бактерії, віруси та інші патогени. На рівні систем органів травлення та органів дихання пробіотики сприяють забезпеченню бар’єрної функції та продукції важливих імуномодуючих агентів (Rossol et al, 2011) – цитокінів, включаючи низку інтерлейкінів (IL-1, IL-2, IL-6, IL-10, IL-12, IL-18), фактор некрозу пухлин альфа (TNF- α) та інтерферон- α .

Результати, отримані при оцінці даних цього дослідження, підтверджують імуномодуючий вплив від споживання ферментованого продукту із вмістом пробіотичних

бактерій – йогурту «Карпатський», виробленого на оригінальній запатентованій заквасці «Carpaticus» із вмістом пробіотичних бактерій *Enterococcus carpaticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*.

У групах учасників дослідження, які споживали йогурт «Карпатський» спостерігалися достовірно нижча кількість випадків ІВДШ, їхньої тривалості, кількості та важкості симптомів порівняно з контрольною групою, учасники якої не споживали ферментованих молочних продуктів з пробіотиками.

ВИСНОВКИ.

1) Результати дослідження демонструють зменшення захворюваності на ІВДШ в учасників обох досліджуваних груп: споживачів йогурту «Карпатський» без цукру та йогурту «Карпатський» із фруктовим наповнювачем порівняно із контрольною групою.

2) Споживання йогурту «Карпатський» без цукру протягом 30 днів зумовило зменшення на 41,7 % кількість випадків ІВДШ; на 36 % середню тривалість випадку респіраторного захворювання; на 45 % середню кількість симптомів та 14,6 % середню важкість проявів захворювання у порівнянні з контрольною групою.

3) Споживання йогурту «Карпатський» з фруктовим наповнювачем було асоційоване із зменшенням на 33,3 % кількості випадків ІВДШ; на 16 % середньої тривалості випадку респіраторного захворювання; на 3,8 % середньої кількості симптомів та 5,4 % середньої важкості проявів захворювання у порівнянні з контрольною групою.

4) Учасники досліджуваної групи I, які споживали йогурт «Карпатський» без цукру мали кращий імунomodulatory ефект від впливу пробіотичних культур *Enterococcus carpaticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, які входять до складу оригінальної запатентованої закваски «Carpaticus» порівняно із контрольною групою та з групою учасників групи II, які споживали йогурт «Карпатський» із фруктовим наповнювачем.

5) Зменшення кількості ІВДШ, тривалості та важкості захворювань у групах споживачів йогуртів «Карпатський» порівняно із контрольною групою, пов'язане із імуностимулюючим впливом пробіотичних бактеріальних культур *Enterococcus carpaticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, які входять до складу оригінальної запатентованої закваски «Carpaticus».

Подяки. Немає.

Конфлікт інтересів. Немає.

References

Центр громадського здоров'я України. (2024). Захворюваність на грип та ГРВІ в Україні. <https://phc.org.ua>.

Andersson, D., Balaban, N., Baquero, F., Courvalin, P., Glaser, P., Gophna, U., Kishony, R., Molin, S., Tønjum, T. (2020). Antibiotic resistance: Turning evolutionary principles into clinical reality. *FEMS Microbiology Reviews*, 44(2), 171-188. <https://doi.org/10.1093/femsre/fuaa001>

Avendaño Carvajal, L., & Perret Pérez, C. (2020). Epidemiology of respiratory infections. *Pediatric Respiratory Diseases* (с. 263-272). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26961-6_28

Cevik, M., Kuppalli, K., Kindrachuk, J., & Peiris, M. (2020). Virology, transmission, and pathogenesis of SARS-CoV-2. *BMJ*, 371, m3862. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3862>

Hao, Q., Dong, B., & Wu, T. (2015). Probiotics for preventing acute upper respiratory tract infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2), CD006895. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006895.pub3>

Sigurðardóttir, N., Nielsen, A., Munck, A., & Bjerrum, L. (2015). Appropriateness of antibiotic prescribing for upper respiratory tract infections in general practice: Comparison between Denmark and Iceland. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 33(4), 269-274. <https://doi.org/10.3109/02813432.2015.1102880>

Woappi, Y., Gabani, P., Singh, A., & Singh, O. (2016). Antibiotrophs: The complexity of antibiotic-subsisting and antibiotic-resistant microorganisms. *Critical Reviews in Microbiology*, 42(1), 17–30. <https://doi.org/10.3109/1040841X.2013.875982>

World Health Organization. (2023). *World health statistics 2023*. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/world-health-statistic-reports/2023/world-health-statistics-2023_20230519_.pdf

Zhao, Y., Dong, B. R., & Hao, Q. (2022). Probiotics for preventing acute upper respiratory tract infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8), CD006895. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006895.pub4>

Foxman E. (2024). Colds: How to Prevent Them. *Yale Medicine*. <https://www.yalemedicine.org/conditions/colds>

Отримано 03.09.2024 р., прийнято до друку 15.11.2024 р.