

УДК 637.181

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.2.47>

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ ТА ІНГРЕДІЄНТІВ У СКЛАДІ СОЄВОГО ЙОГУРТУ

Толок Г. А. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри стандартизації та сертифікації сільськогосподарської продукції Національного університету біоресурсів і природокористування України
ORCID ID: 0000-0002-2971-1645

Устименко І. М. – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України
ORCID ID: 0000-0003-0171-5780

Панасюк О. Г. – аспірант кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України
ORCID ID: 0000-0001-6439-6604

Розширення асортименту функціональних харчових продуктів альтернативних молочним в Україні є перспективним напрямком розвитку харчової промисловості. Серед продуктів альтернативних молочним найбільш популярними є ферментовані рослинні напої – йогурти, які вироблені на основі сої. Проте, у складі цих ферментованих продуктів використовують харчові добавки, переважно, штучного походження. Тому, використання сировини та інгредієнтів природного походження, зокрема, нетрадиційних є актуальним завданням при розробленні нових видів функціональних соєвих йогуртів. Метою роботи є обґрунтування використання у складі соєвого йогурту пюре з ожини, стевіозиду та таксифоліну для отримання ферментованого рослинного продукту функціонального призначення. За результатами аналізу та експериментальних досліджень, встановлено, що пюре з ожини характеризується високими харчовою та біологічною цінністю, таксифолін є потужним природним антиоксидантом, що може покращити стан здоров'я людини, а стевіозид є безпечним цукрозамінником природного походження. Вміст пюре з ожини у дослідних зразках варіювали в межах 13,0–17,0 %, стевіозид вносили у кількості 0,01 %. За органолептичними показниками якості встановлено, що дослідний зразок з використанням пюре з ожини у кількості 15,0 % характеризується найбільш приємними смаком та запахом та був обраний для подальших досліджень. Використання 15,0 % пюре з ожини дало змогу підвищити масові частки вуглеводів та харчових волокон порівняно з контролем. За мікронутрієнтним складом дослідний зразок № 2 характеризувався підвищеним вмістом вітаміну С, калію та магнію. Таким чином, доведено можливість використання у складі соєвого йогурту соєвої суспензії, стевіозиду, пюре з ожини та таксифоліну для отримання ферментованого продукту функціонального призначення високої якості.

Ключові слова: соя, ферментовані напої, функціональні властивості, ожина, стевіозид, таксифолін, харчова цінність, біологічна цінність.

Tolok H. A., Ustyimenko I. M., Panasiuk O. H. Justification for the use of non-traditional raw materials and ingredients in soy yogurt

Expanding the range of functional food products alternative to dairy in Ukraine is a promising direction for the development of the food industry. Among the products alternative to dairy, the most popular are fermented plant drinks – yogurts, which are made on the basis of soy. However, these fermented products use food additives, mainly of artificial origin. Therefore, the use of raw materials and ingredients of natural origin, in particular, non-traditional ones, is an urgent task in the development of new types of soy yogurts. The aim of the work is to substantiate the use of dewberry puree, stevioside and taxifolin in soy yogurt to obtain a fermented plant product of functional purpose. According to the results of analysis and experimental studies, it was found

that dewberry puree is characterized by high nutritional and biological value, taxifolin is a powerful natural antioxidant that can improve human health, and stevioside is a safe sweetener of natural origin. The content of dewberry puree in the experimental samples varied within 13.0–17.0 %, stevioside was added in an amount of 0.01 %. According to organoleptic quality indicators, it was found that the experimental sample using dewberry puree in an amount of 15.0 % is characterized by the most pleasant taste and smell and was selected for further research. The use of 15.0 % dewberry puree allowed to increase the mass fractions of carbohydrates and dietary fiber compared to the control. In terms of micronutrient composition, the experimental sample No. 2 was characterized by an increased content of vitamin C, potassium and magnesium. Thus, the possibility of using soy suspension, stevioside, dewberry puree and taxifolin in soy yogurt to obtain a high-quality functional fermented product has been proven.

Key words: *soy, fermented beverages, functional properties, dewberry, stevioside, taxifolin, nutritional value, biological value.*

Вступ. Харчування є головним фактором для підтримки та покращення здоров'я людини [1]. Дані Всесвітньої організації охорони здоров'я показують, що близько 60 % факторів, що впливають на якість життя населення, пов'язані саме з харчуванням [2].

В контексті здорового харчування, серед споживачів зростає інтерес до харчових продуктів, технологія яких передбачає використання виключно рослинної сировини [3]. Результати опитування показують, що 11 % населення відмовились від вживання м'яса [4].

Так, до найбільш популярних харчових продуктів рослинного походження відносять альтернативні молочним [5–7]. Забруднення навколишнього середовища та лактазну недостатність відносять як основні для стимулювання виробництва харчових продуктів на основі рослинної сировини.

Постановка проблеми. Традиційно використовуваною сировиною для отримання альтернативних молочним продуктів є соя, зокрема, вироблений з неї водний екстракт [8]. Соя містить у своєму складі корисні для організму людини білок та мікронутрієнти, такі як магній, залізо, мідь [9].

Продукти альтернативні молочним розглядаються також як функціональні за рахунок використання при їх виробництві вітамінно-мінеральних преміксів [10]. До функціональних таких продуктів відносять ферментовані – соєві йогурти [11].

Проте, для надання цим ферментованим продуктам привабливих органолептичних властивостей використовують харчові добавки синтетичного походження, які негативно впливають на здоров'я споживачів. В той же час, у широкому асортименті представлені різні види підсолоджувачів та наповнювачів рослинного походження.

Тому, розширення асортименту ферментованих альтернативних молочним продуктів – соєвих йогуртів шляхом використання натуральних сировини та інгредієнтів для підтримання та покращення здоров'я українців є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для дослідження використовували соєві боби, ожину, стевіозид і таксифолін від вітчизняних виробників та поставальників, які відповідають показникам якості та безпечності згідно чинних нормативних документів.

Вміст білка визначали методом К'ельдаля. Зразки ожини, пюре з ожини та соєвого йогурту мінералізували до аміаку з наступним їх зв'язуванням розчином борної кислоти. Вміст азоту розраховували шляхом титрування отриманого розчину кислотою.

Вміст жиру в ожині та пюре з ожини визначали методом Сокслета – екстракцією розчинником з подальшим відокремленням жиру.

Вміст жиру в контрольному та дослідних зразках соєвого йогурту визначали методом Гербера – жир в бутирометрі відокремлювали шляхом центрифугування

після розчинення білку сірчаною кислотою, відділенню сприяло додавання ізоамілового спирту. Вміст жиру фіксували на градуванні бутирометра.

Вміст харчових волокон визначали ферментативно-гравіметричним методом, вуглеводів – за допомогою цукроміра.

Вміст поліненасичених жирних кислот визначали на газорідних хроматографах із полуменево-іонізаційним детектором, які оснащені відповідними програмними пакетами управління, з використанням капілярної колонки.

Вміст вітаміну С визначали окисненням аскорбінової кислоти розчином йоду. Вміст решти вітамінів визначали методом високоефективної рідинної хроматографії – розділяли речовини досліджуваної суміші між рідиною і твердим сорбентом.

Вміст мінеральних речовин визначали методом атомно-абсорбційної спектроскопії.

Органолептичні показники якості визначали експертною оцінкою за 5-бальною шкалою експертною комісією кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Метою роботи є обґрунтування використання у складі соєвого йогурту пюре з ожини, стевіозиду та таксифоліну (дигідрокверцетину) для отримання ферментованого рослинного продукту функціонального призначення.

Виклад основного матеріалу. На першому етапі дослідження проаналізовано якісні показники рекомендованих для використання у складі соєвого йогурту сировини та інгредієнтів.

Одним із перспективних способів обробки ожини є вироблення з неї пюре, так як в результаті, можливо отримати наповнювач з підвищеною харчовою цінністю. Тому, науковим інтересом є порівняння хімічного складу ожини свіжої та виробленого з неї пюре.

Нутрієнтний склад ожини свіжої та пюре з ожини представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Нутрієнтний склад ожини свіжої та пюре з ожини

Нутрієнт	Ожина свіжа	Пюре з ожини
Білки, г	1,43 ± 0,05	2,17 ± 0,08
Жири, г	0,49 ± 0,02	0,71 ± 0,02
Вуглеводи, г, у тому числі:	4,97 ± 0,19	5,39 ± 0,21
харчові волокна, г	1,98 ± 0,07	2,21 ± 0,08

З таблиці 1 видно, що пюре з ожини характеризується підвищеним вмістом нутрієнтів порівняно з ожиною свіжою. Так, вміст білків в пюре з ожини є вищим на 0,74 г, жирів – на 0,22 г, вуглеводів – на 0,42 г, харчових волокон – на 0,23 г у порівнянні з ожиною свіжою.

Хімічний склад ожини свіжої та пюре з ожини представлено в таблиці 2.

З таблиці 2 видно, що вміст лінолевої та лінолевої кислот в пюре з ожини у порівнянні з ожиною свіжою є вищим на 0,109 г та 0,143 г відповідно. За вітамінно-мінеральним складом, пюре з ожини має ряд переваг, так, спостерігається підвищений вміст вітаміну С (на 15 мг), калію (на 160 мг), кальцію (на 27 мг), магнію (на 27 мг), фосфору (на 25 мг).

Отже, експериментально доведено, що пюре з ожини може бути сировиною для підвищення функціональних властивостей соєвого йогурту.

Таксифолін характеризується як потужний антиоксидант природного походження. Цю речовину виділяють з деревини модрина [12]. Таксифолін

Таблиця 2

Хімічний склад ожини свіжої та пюре з ожини

Показник	Ожина свіжа	Пюре з ожини
Жирнокислотний склад, г/100 г		
Лінолева кислота	0,037 ± 0,0018	0,18 ± 0,007
Ліноленова кислота	0,041 ± 0,0017	0,15 ± 0,006
Вітамінно-мінеральний склад, мг/100 г		
Вітамін А	0,021 ± 0,001	0,039 ± 0,001
Вітамін Е	1,22 ± 0,048	2,09 ± 0,083
Вітамін С	19,00 ± 0,85	34,00 ± 1,63
Калій	174,00 ± 7,31	334,00 ± 13,36
Кальцій	29,00 ± 1,33	56,00 ± 2,24
Магній	27,00 ± 1,05	54,00 ± 2,32
Фосфор	28,00 ± 1,18	53,00 ± 2,27
Залізо	0,71 ± 0,025	1,12 ± 0,045

здатен нейтралізувати вільні радикали [13] та володіє багатофункціональними властивостями, зокрема, позитивно впливає на серцево-судинну систему [14].

Стевіозид є цукрозамінником природного походження, який добре розчинний у воді та є стійким до дії високих температур. Також, він характеризується високою солодкістю – майже у 300 разів солодший за цукрозу [15].

На другому етапі дослідження розроблено технологію соєвого йогурту з використанням проаналізованих та досліджених функціональних сировини та інгредієнтів.

Доцільність розроблення технології інноваційного соєвого йогурту перевірена на прикладі трьох дослідних рецептурних композицій (дослідні зразки № 1, № 2 та № 3).

Дослідні зразки виробляли наступним чином. Соєві боби піддавали гідратації у воді питній з подальшим промиванням, повторною гідратацією та фільтруванням. До отриманої соєвої суспензії вносили таксифолін і стевіозид, пастеризували, гомогенізували, охолоджували, вносили бактеріальну закваску, ферментували та додавали пюре з ожини. Контроль виробляли за вищевказаною схемою без використання запропонованих сировини та інгредієнтів.

Рецептури контрольного та дослідних зразків соєвого йогурту представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

Рецептури контрольного та дослідних зразків соєвого йогурту

Назва сировини	Контроль	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Соєва суспензія	100,00	86,99	84,99	82,99
Стевіозид	—	0,01	0,01	0,01
Пюре з ожини	—	13,0	15,0	17,0

Примітка 1. Закваска прямого внесення, в рецептурі не вказана.

Примітка 2. Вміст таксифоліну в рецептурі не вказано через його замалу кількість.

Органолептичні показники якості дослідних зразків соєвого йогурту у порівнянні з контролем представлені на рисунку 1.

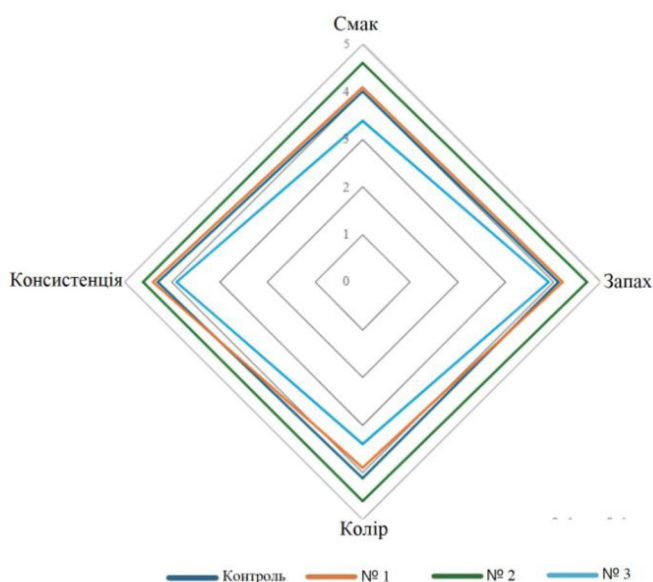


Рис. 1. Профілограма органолептичної оцінки дослідних зразків соєвого йогурту у порівнянні з контролем

Згідно з результатами, представленими на рисунку, можна зробити висновок, що дослідний зразок соєвого йогурту № 2 характеризується найбільшою кількістю балів та за усіма дослідженими показниками переважає контроль. Дослідний зразок № 1 характеризувався невираженим кольором, недостатньо вираженим смаком, в той же час, дослідний зразок № 3 мав навпаки, занадто насичений колір, надмірно виражений смак та запах ожини.

З урахуванням важливих для споживача показників смаку та запаху, найбільш прийнятним для проведення подальших досліджень був визнаний дослідний зразок № 2.

Нутрієнтний склад дослідного зразка № 2 порівняно з контролем представлено в таблиці 4.

Таблиця 4

Нутрієнтний склад дослідного зразка № 2 у порівнянні з контролем

Показник	Контроль	Дослідний зразок № 2
Масова частка білків, %	$3,49 \pm 0,14$	$3,29 \pm 0,13$
Масова частка жирів, %	$2,09 \pm 0,08$	$1,89 \pm 0,07$
Масова частка вуглеводів, %	$2,30 \pm 0,09$	$2,78 \pm 0,11$
Масова частка харчових волокон, %	$0,51 \pm 0,01$	$0,78 \pm 0,031$

З таблиці 4 видно, що масові частки білків та жирів у дослідному зразку № 2 є меншими у порівнянні з контролем на 0,20 %. В той же час, спостерігається збільшення у дослідному зразку № 2 масової частки вуглеводів на 0,48 % та харчових волокон – на 0,27 %.

Масова частка окремих вітамінів та мінеральних речовин у дослідному зразку № 2 порівняно з контролем представлено в таблиці 5.

Таблиця 5

Масова частка окремих вітамінів та мінеральних речовин у дослідному зразку № 2 порівняно з контролем

Мікронутрієнт	Контроль	Дослідний зразок № 2
Вітамін А, мг	$1,72 \pm 0,06$	$1,48 \pm 0,07$
Вітамін С, мг	$0,15 \pm 0,006$	$5,24 \pm 0,2$
Вітамін Е, мг	$0,13 \pm 0,005$	$0,42 \pm 0,02$
Калій, мг	$122,00 \pm 4,6$	$156,00 \pm 6,23$
Фосфор, мг	$57,40 \pm 2,29$	$57,10 \pm 2,28$
Залізо, мг	$0,95 \pm 0,03$	$0,99 \pm 0,031$
Магній, мг	$30,00 \pm 1,2$	$34,7 \pm 1,38$

Результати таблиці 5 показують, що використання пюре з ожини дало змогу підвищити вміст в соєвому йогурті найбільш важливих для здоров'я людини мінеральних речовин та вітамінів – вітаміну С – на 5,09 мг, калію – на 34 мг, магнію – на 4,7 мг.

Висновки. Доведено можливість використання у складі соєвого йогурту соєвої суспензії, стевіозиду, пюре з ожини та таксифоліну. Порівняльна характеристика ожини та пюре з ожини показала, що пюре з ожини характеризується підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Таксифолін є потужним природним антиоксидантом, що може покращити стан здоров'я людини, а стевіозид є безпечним цукрозамінником природного походження. Дослідний зразок № 2 з вмістом пюре з ожини у кількості 15,0 % характеризується підвищеними органолептичними показниками якості порівняно з контролем та дослідними зразками № 1 та № 2. У дослідному зразку № 2 підвищені масові частки вуглеводів та харчових волокон порівняно з контролем на 0,20 %. Використання пюре з ожини у кількості 15,0 % дало змогу підвищити вміст в соєвому йогурті вітаміну С, калію та магнію. Соєвий йогурт з вмістом пюре з ожини, стевіозиду та таксифоліну можна рекомендувати як функціональний ферментований напій. Перспективами подальшої роботи є дослідження терміну зберігання нового виду соєвого йогурту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Farhud D. D. Impact of Lifestyle on Health. Iran J Public Health. 2015. Vol. 44(11). pp. 1442.
2. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія; у 2 ч. Ч. 1 / О. І. Черевко, М. І. Пересічний, С. М. Пересічна [та ін.]. 4-те вид., переробл. та допов. Харків : ХДУКТ, 2017. 962 с.
3. Bal-Prylypko L., Levytska I., Tkachenko L., Kryzhova Y., Rudyk Y., Marchyshyna Y., Ryabovol M., Slyva Y. The technology of cooking falafel with high biological value for vegans. Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences. 2024. Vol. 18. pp. 776–791.
4. Plant-based industry trends 2023 from market leaders. URL <https://uaplantbased.com.ua/blog/plant-based-trends-2023>
5. Reyes-Jurado F., Soto-Reyes N., Dávila-Rodríguez M., Lorenzo-Leal A. C., Jiménez-Munguía M. T., Mani-López E., López-Malo A. Plant-Based Milk Alternatives: Types, Processes, Benefits, and Characteristics. Food Reviews International. 2021. Vol. 39(4). pp. 2320–2351.

6. Bal-Prylypko L., Nikolaenko M., Volkhova T., Holembovska N., Tyshchenko L., Ivaniuta A., Israelian V., Menchynska A., Shynkaruk O., Melnik V. The study of functional and technological properties of vegetarian ice cream. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2023. Vol. 17. pp. 110–121.
7. Ustymenko I., Savchenko O., Tolok G., Kryzhova Y., Rudyk Y., Rybchynskiy R., Tyshchenko L., Ochkolyas O., Kostiuk T., Marchyshyna, Y. Study of indicators of quality and safety of sour cream with vegetable oils. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2023. Vol. 17. pp. 444–454.
8. Qin P., Wang T., Luo Y. A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development, *Journal of Agriculture and Food Research*. 2022. Vol. 7. 100265.
9. Kudelka W., Kowalska M., Popis M. Quality of Soybean Products in Terms of Essential Amino Acids Composition. *Molecules*. 2021. Vol. 26(16). 5071.
10. Drewnowski A., Henry C. J., Dwyer J. T. Proposed Nutrient Standards for Plant-Based Beverages Intended as Milk Alternatives. *Front. Nutr.* 2021. Vol. 8. 761442.
11. Luo H., Bao Y., Zhu P. Enhancing the functionality of plant-based Yogurt: Integration of lycopene through dual-stage fermentation of soymilk. *Food Chem.* 2023. Vol. 15. 137511.
12. Muramatsu D., Uchiyama H., Kida H., Iwai A. In vitro anti-inflammatory and anti-lipid accumulation properties of taxifolin-rich extract from the Japanese larch, *Larix kaempferi*. *Heliyon*. 2020. Vol. 6(12). e05505.
13. El-Hadad S. S., Tikhomirova N. A., Abd El-Aziz M. Biological activities of dihydroquercetin and its effect on the oxidative stability of butter oil. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2020. Vol. 44.
14. Wei H., Zhao T., Liu X., Ding Q., Yang J., Bi X., Cheng Z., Ding C., Liu W. Mechanism of Action of Dihydroquercetin in the Prevention and Therapy of Experimental Liver Injury. *Molecules*. 2024. Vol. 29. 3537.
15. Suckling J., Morse S., Murphy R. Environmental life cycle assessment of production of the high intensity sweetener steviol glycosides from *Stevia rebaudiana* leaf grown in Europe: The SWEET project. *Int J Life Cycle Assess.* 2024. Vol. 28. pp. 221–233.

REFERENCES:

1. Farhud, D. D. (2015). Impact of Lifestyle on Health. *Iran J Public Health*, 44(11), 1442.
2. Cherevko, O. I., Peresichnyi, M. I., Peresichna, S. M., & others. (2017). Innovative technologies of functional food products: Monograph (Part 1) (4th ed., revised and expanded). Kharkiv : KhDUKT. 962 p.
3. Bal-Prylypko, L., Levytska, I., Tkachenko, L., Kryzhova, Y., Rudyk, Y., Marchyshyna, Y., Ryabovol, M., & Slyva, Y. (2024). The technology of cooking falafel with high biological value for vegans. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 18, 776–791. <https://doi.org/10.5219/1985>
4. Plant-based industry trends 2023 from market leaders. Available at <https://uaplantbased.com.ua/blog/plant-based-trends-2023>
5. Reyes-Jurado, F., Soto-Reyes, N., Dávila-Rodríguez, M., Lorenzo-Leal, A. C., Jiménez-Munguía, M. T., Mani-López, E., & López-Malo, A. (2021). Plant-Based Milk Alternatives: Types, Processes, Benefits, and Characteristics. *Food Reviews International*, 39(4), 2320–2351. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1952421>
6. Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Volkhova, T., Holembovska, N., Tyshchenko, L., Ivaniuta, A., Israelian, V., Menchynska, A., Shynkaruk, O., & Melnik, V. (2023). The study of functional and technological properties of vegetarian ice cream. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 110–121. <https://doi.org/10.5219/1798>
7. Ustymenko, I., Savchenko, O., Tolok, G., Kryzhova, Y., Rudyk, Y., Rybchynskiy, R., Tyshchenko, L., Ochkolyas, O., Kostiuk, T., & Marchyshyna, Y. (2023). Study of

indicators of quality and safety of sour cream with vegetable oils. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 444–454. <https://doi.org/10.5219/1876>

8. Qin, P., Wang, T., & Luo, Y. (2022). A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development, *Journal of Agriculture and Food Research*, 7, 100265. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100265>

9. Kudelka, W., Kowalska, M., & Popis, M. (2021). Quality of Soybean Products in Terms of Essential Amino Acids Composition. *Molecules*, 26(16), 5071. <https://doi.org/10.3390/molecules26165071>

10. Drewnowski, A., Henry, C. J., & Dwyer, J. T. (2021). Proposed Nutrient Standards for Plant-Based Beverages Intended as Milk Alternatives. *Front. Nutr.*, 8, 761442. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.761442>

11. Luo, H., Bao, Y., & Zhu, P. (2023). Enhancing the functionality of plant-based Yogurt: Integration of lycopene through dual-stage fermentation of soymilk. *Food Chem.*, 15, 137511. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2023.137511>

12. Muramatsu, D., Uchiyama, H., Kida, H., & Iwai, A. (2020). In vitro anti-inflammatory and anti-lipid accumulation properties of taxifolin-rich extract from the Japanese larch, *Larix kaempferi*. *Heliyon*, 6(12), e05505. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05505>

13. El-Hadad, S. S., Tikhomirova, N. A., & Abd El-Aziz, M. (2020). Biological activities of dihydroquercetin and its effect on the oxidative stability of butter oil. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14519>

14. Wei, H., Zhao, T., Liu, X., Ding, Q., Yang, J., Bi, X., Cheng, Z., Ding, C., & Liu, W. (2024). Mechanism of Action of Dihydroquercetin in the Prevention and Therapy of Experimental Liver Injury. *Molecules*, 29(15), 3537. <https://doi.org/10.3390/molecules29153537>

15. Suckling, J., Morse, S., & Murphy, R. (2023). Environmental life cycle assessment of production of the high intensity sweetener steviol glycosides from *Stevia rebaudiana* leaf grown in Europe: The SWEET project. *Int J Life Cycle Assess*, 28, 221–233. <https://doi.org/10.1007/s11367-022-02127-9>