

Determination of Cholesterol in Milk using the GC-FID Method with a Short Saponification Stage

O. M. Lysenko*, N. I. Davydenko

Taras Shevchenko National University of Kyiv, 64 Volodymyrska, Kyiv, 01601, Ukraine;

*e-mail: olenalysenko@knu.ua

Received: September 17, 2025; Accepted: July 30, 2026

DOI: 10.17721/moca.2026.23-31

Cholesterol was determined in dry skimmed milk (<0.5%). The method includes a shortened saponification stage of the sample, extraction of cholesterol, its derivatization to ether, and GC-FID determination. The duration of one determination was reduced by shortening the sample saponification stage. A smaller amount of hexane was used for cholesterol extraction. The limit of detection is 0.21 mg per 1 g of milk; the limit of quantification is 0.7 mg per 1 g of milk. This technique can be used to determine cholesterol with a cholesterol content of more than 0.2 mg/g.

Keywords: cholesterol, milk, saponification, extraction, derivatization, gas chromatography, flame ionization detector

Визначення вмісту холестерину у молоці методом ГХ-ПІД зі скороченою стадією омилення

О. М. Лисенко*, Н. І. Давиденко

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01601, Україна;

*e-mail: olenalysenko@knu.ua

Надійшла: 17 вересня 2025 р.; Прийнята: 30 липня 2026 р.

DOI: 10.17721/moca.2026.23-31

Розроблено послідовність пробопідготовки сухого молока для вивільнення та вилучення холестерину. Холестерин визначали у сухому знежиреному молоці (< 0,5 %). Методика містить стадію омилення зразка, екстрагування холестерину, його дериватизацію до етеру та визначення методом ГХ-ПІД. Тривалість одного визначення зменшено завдяки скороченню стадії омилення зразка. Для екстракції холестерину застосовано меншу кількість гексану. Межа виявлення становить 0,21 мг на 1 г молока, межа кількісного визначення – 0,7 мг на 1 г молока. Цю методику можна застосовувати для визначення холестерину із його вмістом понад 0,2 мг/г.

Keywords: холестерин, молоко, омилення, екстракція, дериватизація, газова хроматографія, полуменевіо-іонізаційний детектор

Вступ

Холестерол (ХС) $C_{27}H_{46}O$ – спиртоподібний стероїд, життєво важливий для організму людини ліпід, який міститься в клітинах та їхніх мембранах, підтримує цілісність і проникність мембран [1]. В організмі ХС бере участь у біосинтезі жовчних кислот [2], які розщеплюють харчові жири на дрібні краплі та сприяють перетравленню їжі, є прекурсором статевих гормонів, як-от тестостерон, естроген [3], є основним компонентом ліпопротеїнів, які транспортують гідрофобні молекули (жири) у такому гідрофільному середовищі як кров [4], бере участь у всмоктуванні та виробленні вітаміну D [5]. Нестача ХС у крові може спричинити анемію та синдром втоми [6].

З іншого боку надмір ХС призводить до розвитку хвороби – атеросклерозу, тому вкрай важливим є підтримання природно обумовленого балансу між його надходженням (або синтезом) і виведенням з організму [7]. Надмірна кількість холестеролу відкладається в артеріях у вигляді холестеринових бляшок, що призводить до зниження прохідності цих судин, а в найгіршому випадку – до повної непрохідності.

Оскільки ХС є гідрофобною сполукою, то для його транспортування кров'ю у печінці виробляються ліпопротеїни, які поділяють на два типи – ліпопротеїни низької щільності (ЛНЩ) та ліпопротеїни високої щільності (ЛВЩ). ХС у складі ЛНЩ вважають шкідливим холестерином, а ХС