

УДК 543.219

О.В. СКРОПИШЕВА

Херсонський національний технічний університет

ВИКОРИСТАННЯ СЕНСОРНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА

За літературними даними наведено відомості про хімічний склад і властивості різних видів молока. Наведені основні показники якості молока, способи його фальсифікації та методи її виявлення. Проведено оцінку якості молока різних виробників за допомогою органолептичних та фізико-хімічних методів аналізу. Визначено відповідність молока різних виробників вимогам ДСТУ за органолептичними показниками, чистотою та відсутністю фальсифікації.

Ключові слова: якість молока, сенсорний аналіз, органолептичний аналіз, фальсифікація молока.

E.V. SKROPYSHEVA

Херсонский национальный технический университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА

По литературным данным приведены сведения о химическом составе и свойствах различных видов молока. Приведены основные показатели качества молока, способы его фальсификации и методы ее обнаружения. Проведена оценка качества молока различных производителей с использованием органолептических и физико-химических методов анализа. Установлено соответствие молока различных производителей требованиям ГОСТ по органолептическим показателям, чистоте и отсутствию фальсификации.

Ключевые слова: качество молока, сенсорный анализ, органолептический анализ, фальсификация молока.

E.V. SKROPYSHEVA

Kherson National Technical University

USING SENSORY AND PHYSICO-CHEMICAL METHODS OF ANALYSIS FOR DETERMINING THE QUALITY OF MILK

According to the literature data are given information about the chemical composition and properties of various types of milk. The main indicators of milk quality, methods of its falsification and methods of its detection are given. An assessment of the quality of milk from different manufacturers using organoleptic and physicochemical methods of analysis was carried out. The compliance of milk of different manufacturers with GOST requirements for organoleptic indices, purity and absence of falsification is established.

Keywords: milk quality, sensory analysis, organoleptic analysis, milk falsification.

Постановка проблеми

Молоко завжди вважалось одним із найважливіших продуктів харчування. Молоко та молочні продукти склали основу раціону більшості людей. Недаремно ж не існує для немовляти кращої, кориснішої, безпечнішої, якіснішої їжі, ніж молоко.

Навіть без знання хімічного складу, лише на основі спостережень за впливом молока на організм людини, стародавні мислителі застосовували його для лікування багатьох хвороб. Так, цей продукт активно використовували лікарі Стародавнього Єгипту, Греції та Риму. Сьогодні ж цей продукт вже досліджений досить ретельно, його хімічний склад та фізичні властивості давно відомі, ефективність доведена.

Молоко і продукти, які з нього отримують, містять більшість необхідних організму поживних речовин, оптимально збалансованих і добре засвоюваних організмом. Молоко має природний хімічний склад, дієтичні та лікувальні властивості. Воно містить вуглеводи, лактозу, білки, жири, ферменти, мінеральні речовини, гормони, речовини, що фарбують, бактерицидні речовини, вітаміни.

Оскільки молоко і молочні продукти є найбільш широкоживаними, то дослідження їх якості та передбачуваної корисної дії є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Молоко – це біологічна рідина, яка виробляється молочними залозами самок ссавців. Найбільш відомі його види: коров'яче, козаچه, овече, кобиляче. Вони багаті різноманітними поживними

речовинами, які мають істотне значення в раціоні харчування людини. Хімічний склад молока в залежності від його виду наведено у табл. 1.

Молочний жир – кращий із відомих харчових жирів за смаком, складом і легкістю засвоєння. В ньому міститься близько 20 жирних кислот. Жир малостійкий до дії високих температур, кисню повітря, водяної пари, сонячних променів, розчинів луг і кислот. Під впливом різних факторів він окислюється, гідролізується, осалюється, внаслідок чого псується [1]. З речовин, супутніх жиру, у молоці містяться стерини (холестерин і ергостерин), фосфатиди (лецитин і кефалін), до складу яких крім гліцерину і жирних кислот входять фосфорна кислота й азотна основа. Вони відіграють важливу роль у клітинному обміні речовин, процесі всмоктування жирів, утворенні гормонів наднирників. Основним вуглеводом коров'ячого молока є дисахарид лактоза (молочний цукор). Лактоза надає молоку солодкуватого смаку та 1/3 енергетичної цінності. Вона здатна зброджуватись молочнокислими та пропіоновокислими бактеріями та дріжджами. Молочний цукор володіє корисною для людини властивістю: він повільніше за інших проникає крізь стінки кишківника в кров, довше знаходиться в ньому, ним харчуються молочнокислі бактерії, розвиток яких сприяє оздоровленню організму людини.

Таблиця 1

Хімічний склад молока, %

Вид молока	Вода	Білки			Жири	Лактоза	Мінеральні речовини
		Всього	у тому числі				
			Казеїн	Альбумін і			
Коров'яче	85-89	2,9-4,1	2,4-3,2	0,5-0,9	3,0-5,1	4,5-5,0	0,6-0,8
Козяче	85-88	2,7-3,9	2,2-3,0	0,5-0,9	4,0-5,3	4,1-5,3	0,7-0,9
Овече	80-84	5,2-6,7	4,2-5,0	1,0-1,7	5,0-8,5	4,1-4,7	0,7-1,1
Кобиляче	87-91	1,8-2,6	1,0-1,4	0,8-1,2	1,4-2,3	6,2-7,0	0,2-0,5

У молоці містяться майже всі жирно- і водорозчинні вітаміни. Більшість вітамінів надходить у молоко з кормів. Деякі жиророзчинні вітаміни (D, K) синтезуються в організмі тварини. Вони збагачують молоко, надають йому антиоксидантних властивостей, позитивно впливають на стан шкіри людини і організму в цілому. У молоці виявлено понад 50 мінеральних елементів, які впливають на формування нових клітин тканин, вітамінів, гормонів, ферментів, а також на мінеральний обмін речовин організму. У молоці міститься до 1% мінеральних речовин. Кальцій молока засвоюється краще, ніж кальцій круп, хлібу та овочів. Марганець каталізує окислювальні процеси в клітині і необхідний для синтезу вітамінів, мідь та залізо беруть участь у кровотворенні; йод – у синтезі гормону щитовидної залози – тироксину.

Білкові речовини є найбільш цінною складовою молока, тому що утворені при їх розщепленні амінокислоти є матеріалом для будови клітин організму, ферментів, гормонів та ін. Вміст білків у молоці складає у середньому 3,3%. Казеїн відноситься до складних білків фосфопротеїдів, в молоці він міститься у вигляді кальцієвої солі, яка надає йому білого кольору. Згортається під дією кислот або сичужного ферменту з утворенням щільного згустку. Альбумін і глобулін – сироваткові білки, які під дією сичужного ферменту не випадають в осад, а залишаються у сироватці.

У коров'ячому молоці міститься незначна кількість небілкових азотистих речовин (пептонів, пептидів, альбумоз, амінокислот та ін.). Найбільш важливими є вільні амінокислоти і пептиди, бо вони є одним із основних джерел азотистого харчування молочнокислих бактерій [2].

Молоко має різноманітні властивості, зумовлені його складом. Серед них розрізняють:

- хімічні (кислотність, буферність, окисно-відновний потенціал);
- фізичні (густина, в'язкість, поверхневий натяг, осмотичний тиск і температура замерзання, електропровідність).

Згідно з ДСТУ 2661–2010 нормалізоване молоко, піддане тепловій обробці з подальшим охолодженням називається питним коров'ячим молоком. Воно характеризується високими споживчими властивостями, які визначаються його органолептичними показниками, хімічним складом, енергетичною цінністю, засвоюваністю, використанням. Вміст білків і цукрів у питному молоці такий як у свіжовидоєному, а кількість жирів в окремих видах питного молока нормується стандартами. Жири питного молока засвоюються краще, ніж свіжовидоєного, що пояснюється їх дрібнодисперсним станом. Енергетична цінність молока невисока. Вона залежить, насамперед, від вмісту жиру і коливається від 30 до 80 ккал/100 г. Біологічна цінність питного молока визначається вмістом повноцінних білків, фосфатидів, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, мінеральних речовин. Молоко забезпечує потребу організму людини у жиророзчинних вітамінах на 20-30%, у вітамінах B₂ і B₆ – на 70%, у вітаміні B₁₂ – майже на 100%.

Молоко характеризується високими органолептичними властивостями: ніжним і приємним смаком, привабливим білим кольором з жовтуватим відтінком [3]. З органолептичних показників визначають зовнішній вигляд, консистенцію, колір, смак і запах. За зовнішнім виглядом і консистенцією пастеризоване молоко повинно бути однорідною рідиною без осаду. Для молока з наповнювачами допускається незначний осад кави чи какао. Молоко з какао під час кип'ятіння не повинне давати

пластівців. Колір пастеризованого молока білий з трохи жовтуватим відтінком, пряженого і стерилізованого молока та вершків – білий з кремуватим відтінком, знежиреного молока – білий із злегка синюватим відтінком. Відтінок молока з наповнювачами обумовлюється наповнювачами. У стерилізованому і пряженому молоці допускається дещо буруватий колір. Смак і запах молока і вершків чисті, без сторонніх, невластивих молоку і вершкам присмаків і запахів. У пряженому і стерилізованому молоці і у вершках є присмак пастеризації. Смак молока з наповнювачами солодкий, аромат залежить від виду наповнювачів.

Органолептична оцінка якості сирого молока проводиться під час його закупівлі за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією, смаком та запахом. Вимоги до органолептичних показників якості молока наведено в ДСТУ 2661–2010 «Молоко коров'яче питне». У разі розбіжності результатів оцінки запаху і смаку молока слід керуватися ГОСТ 28283–89 «Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса», який стосується лише молока, що пройшло термічну обробку.

За органолептичними показниками згідно з ДСТУ 2661–2010 молоко коров'яче питне повинно відповідати таким вимогам, зазначеним у табл. 2.

Таблиця 2

Органолептичні показники молока питного

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації, для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока – від світло-кремового до темно-кремового відтінку, для стерилізованого молока – з легким кремовим відтінком; для нежирного молока – зі злегка синюватим відтінком; для пряженого молока може бути злегка буруватий відтінок

Органолептична оцінка за смаком і запахом проводиться лише за умови, коли молоко не має стороннього забарвлення, згустків крові чи інших домішок. Оцінку молока за такими показниками як смак і запах проводять за 5-бальною шкалою, яка наведена в табл.3.

Таблиця 3

Оцінка запаху та смаку молока

Запах і смак	Оцінка молока
Чистий, приємний, ледь солодкий	Відмінно
Не досить виражений, пустий	Добре
Слабкий кормовий, слабкий окислений, слабкий нечистий	Задовільно
Виражений кормовий, у тому числі цибулі, часнику, полині та інших трав, що надають молоку гіркого присмаку, хлівний, солоний, затхлий	Погано
Гіркий, згіркий, гнильний, запах і смак нафтопродуктів, ліків, мийних засобів, інших хімікатів	Погано

Під час закупівлі молоко з оцінкою відмінно та добре належить до вищого, першого або другого сорту залежно від інших показників. Молоко з оцінкою задовільно відносять у зимово-весняний період року до другого сорту, в інші періоди року – до несортного [4]. Молоко повинно бути не нижче першої групи чистоти. В молоці і вершках не допускаються ферменти фосфатаза і пероксидаза. Вміст токсичних елементів, афлатоксину М1 і залишкових кількостей пестицидів у молоці не повинен перевищувати рівні, що встановлені в «Медико-біологічних вимогах та санітарних нормах якості продовольчої сировини та харчових продуктів» [5].

Причинами виникнення дефектів молока можуть бути низька якість молока-сировини, порушення технології виготовлення, умов і термінів зберігання та ін. Дефекти кольору і консистенції молока виникають внаслідок використання для годівлі тварин певних видів кормів, розвитку деяких мікроорганізмів, хвороб тварин, використання ліків для лікування тварин, фальсифікації молока та ін. До дефектів смаку і запаху молока належать прогірклість, пригорілість, кислуватість, наявність кормового присмаку. Пригорілість є наслідком порушення термічної обробки молока, а згірклість – наслідком поїдання тваринами полину та деяких інших кормів, окислення жиру. Підвищена кислотність молока виникає при розвитку молочнокислих бактерій. Це наслідок порушення технології виготовлення, режимів і строків зберігання. Причиною виникнення рибного присмаку молока є рибне борошно, яке використовується як корм, і порушення товарного сусідства. Металічний присмак молока може надавати

погано луджена тара. Значним дефектом молока є наявність в ньому сторонньої мікрофлори, насамперед хвороботворної (туберкульозної і дизентерійної паличок, стрептококів, сальмонел, патогенних штамів бактерій кишкової палички та ін.). При дотриманні технології пастеризації ці мікроорганізми гинуть, але їх токсини руйнуються тільки при стерилізації. Дефектами питного молока є й наявність у його складі пестицидів та антибіотиків. До дефектів також належать: забруднення тари, погане закупорювання, забруднення механічними домішками, витікання молока з тари, занижений вміст жиру, білків (у білковому молоці) і вітаміну С (у вітамінізованому молоці). З такими дефектами молоко у реалізацію не допускається [5].

Поширеним дефектом молока є його фальсифікація. Фальсифікація товару (лат. falsificatio, від falsifico «підробляти») – дії, спрямовані на обман споживача шляхом підробки об'єкта купівлі-продажу, тобто товару, з корисливою метою (внаслідок погіршення споживчих властивостей). У широкому розумінні фальсифікація товару – це дії щодо погіршення споживчих властивостей товару чи зменшення його кількості при збереженні найхарактерніших, але неважливих для використання за призначенням властивостей. Наприклад, харчові продукти найчастіше підробляють, надаючи їм або упаковці зовнішнього вигляду товарів відомих фірм. Але смак і споживчі властивості підробок значно гірші, та й безпека сумнівна. Проте не слід плутати сфальсифіковані товари із товарами заміниками (сурогатами, імітаторами) та дефектними.

Залежно від характеристик товарів, які підробляються, виокремлюють кілька видів фальсифікації:

- асортиментна фальсифікація полягає у повній або частковій заміні продукту зі збереженням схожості однієї чи кількох ознак шляхом часткового розведення водою, додавання заміників більш низького гатунку, які імітують натуральний продукт (харчових чи нехарчових), або заміни продукту імітаторами з нижчими споживчими властивостями, які спеціально розробляють для заміни натуральних;
- якісна фальсифікація полягає у додаванні до продукту харчових або нехарчових добавок, які поліпшують органолептичні властивості
- кількісна фальсифікація полягає в обмані споживача шляхом значного відхилення параметрів товару від граничної норми (недолив у пляшки, використання дизайнерської тари меншого об'єму)
- вартісна фальсифікація здійснюється шляхом реалізації фальсифікованих продуктів за цінами натурального продукту, за зниженими цінами, за цінами, що перевищують ціни натурального аналога;
- інформаційна фальсифікація полягає у наданні виробником недостовірної інформації про товар або її частковому приховуванні.

Асортиментна фальсифікація молока частіше за все відбувається шляхом заміни молока одного виду (відносно вмісту жиру) іншим. Цей вид фальсифікації тісно пов'язаний з фальсифікацією якості молока, тому що молоко з меншою кількістю жиру має і менш виразні споживчі властивості (колір, смак, енергетичну цінність). Кількісна фальсифікація молока відбувається шляхом значних відхилень об'єму молока, які значно перевищують дозволені стандартами норми. Види фальсифікації та методи їх виявлення наведені в табл.4.

Таблиця 4

Способи фальсифікації молока

Способи фальсифікації	Методи виявлення
1	2
Розведення водою	<p>1. Треба змішати молоко і спирт у відношенні 1:2, суміш перемішати і вилити на блюдце. Якщо молоко не розбавлене, то через 5-7 сек у ньому з'являться згустки денатурованого білка. Якщо згустки з'являться через більший проміжок часу, то це означає, що молоко має надлишок води. Чим більше у молоці води, тим більше часу необхідно для утворення згустку.</p> <p>2. Якщо жирне молоко капнути у склянку з водою, то крапля повільно буде опускатися на дно склянки, а крапля розбавленого молока буде повільно розпливатися у воді.</p> <p>3. Крапля жирного молока на нігті випукла, а знежиреного або розведеного молока розтікається.</p> <p>4. Виміряти густину молока за допомогою ареометра: у знежиреного молока густина збільшується (за рахунок підвищення концентрації СЗМЗ), при розведенні водою – зменшується.</p> <p>5. У добре перемішане молоко занурити скляну або дерев'яну паличку (товщиною з тонкий олівець). Краплю молока обережно перенести на фільтрувальний папір так, щоб крапля по можливості зайняла меншу площину і була достатньо випуклою. П'ять-шість крапель таким чином помістити на фільтрувальний папірець і залишити у спокої на деякий час. Фільтрувальний папірець поступово поглинає воду, і навколо краплі з'являється вологе кільце. Якщо молоко не розведене водою, то навколо краплі кільце</p>

Продовження табл. 4

1	2
	<p>буде вузьке і висохне через 1,5 – 2 год. Чим ширше кільце і чим швидше воно висихає, тим в більшій мірі молоко розведене водою. Якщо зволожене кільце висихає через годину – молоко розведене водою на 10 %, через 0,5 год – на 30 %, через 15-20 хв – на 50 %.</p> <p>6. Визначити вміст жиру вимірjувальним методом.</p>
Додавання речовин лужного характеру	<p>З метою зменшення кислотності прокислого молока до нього можуть додавати лужні речовини (сода, аміак, крейду). Домішки соди в молоці можна визначити за допомогою розолової кислоти: налити в пробірку 3–5 мл молока і додати таку ж кількість 0,2 % розолової кислоти. При наявності у молоці соди суміш у пробірці набуває рожево-червоного кольору, якщо соди немає – помаранчевого. При відсутності розолової кислоти можна використати бромтимол блакитний, який при наявності соди забарвлює суміш у темно-зелений, синьо-зелений або синій колір, а при відсутності соди – у жовтий або салатний колір.</p> <p>Наявність соди або інших речовин лужного характеру можна визначити шляхом додавання до молока будь-якої кислоти. Внаслідок реакції нейтралізації в такому молоці буде утворюватися піна через виділення вуглекислого газу.</p> <p>При наявності соди в молоці червоний лакмусовий папірець синіє, а синій зберігає свій колір.</p>
Додавання крохмалю або борошна	<p>З метою підвищення густини знежиреного молока та надання йому чисто білого кольору в молоко можуть додавати крохмаль або борошно. Визначити наявність крохмалю можна шляхом додавання у молоко йоду, який є якісною реакцією на крохмаль. При наявності у молоці крохмалю суміш буде набувати синього забарвлення. Борошно і крохмаль мають більшу густину, ніж вода, і тому будуть випадати у осад, а при кип'ятінні осаду утворювати клейстер.</p>
Додавання саліцилової або борної кислоти	<p>Ці кислоти можуть додаватися в молоко для збільшення терміну його зберігання. В такому молоці синій лакмусовий папірець червоніє, а червоний не змінює свій колір.</p>
Змішування пастеризованого і сирого молока	<p>Наявність сирого молока можна виявити пробами на такі ферменти молока, як фосфатаза та пероксидаза. Фосфатаза повинна бути відсутньою у молоці, що піддавалося нагріванню при температурі 63 °С і вище. Пероксидаза – це фермент, що інактивується при температурі 75 °С і вище. Позитивна проба на ці ферменти може вказувати на недостатню термічну обробку молока або на наявність у ньому сирого молока.</p>
Заміна молочного жиру рослинними жирами	<p>Така фальсифікація може мати місце при виробництві відновленого молока, коли для цього використовують сухе знежирене молоко, а нормалізацію по вмісту жиру проводять не молочним жиром, а дезодорованими рослинними жирами. Для визначення такої фальсифікації треба використовувати складні лабораторні дослідження (визначення жирно-кислотного складу, числа Рейхерта-Мейсля).</p>

Крім того, фальсифікація якості молока може відбуватися шляхом розбавлення молока водою, додаванням до прокислого молока речовин лужного характеру (наприклад соди), додаванням до знежиреного молока крохмалю або борошна для підвищення його густини тощо [6].

Деякі види фальсифікації молока можуть мати і більш неприємні наслідки. Так змішування сирого і пастеризованого молока без відповідної інформації споживачів, що таке молоко в домашніх умовах обов'язково треба кип'ятити, може стати причиною важких захворювань внаслідок того, що з сирим молоком можуть потрапити небезпечні для здоров'я людини мікроорганізми.

Формулювання мети дослідження

Метою роботи було визначення якості та безпечності продуктів харчування.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі задачі:

1. Оцінити якість обраних зразків молока за допомогою органолептичних методів.
2. Встановити можливість фальсифікації молока за допомогою фізико-хімічних методів.

При вирішенні поставлених у роботі завдань були використані органолептичні та фізико-хімічні методи досліджень, які дозволяють об'єктивно оцінювати якісні характеристики харчових продуктів на підставі експериментально одержаних даних.

Викладення основного матеріалу дослідження

Органолептичні показники – один із найголовніших критеріїв оцінки якості молока. Для проведення аналізу молоко наливають у стакан з лабораторного скла і розглядають при розсіяному світлі. При цьому звертають увагу на однорідність консистенції та відсутність осаду на дні склянки, а також на відсутність сторонніх відтінків.

За зовнішнім виглядом і консистенцією пастеризоване молоко повинно бути однорідною рідиною без осаду. Колір пастеризованого молока білий з трохи жовтуватим відтінком, пряженого і стерилізованого молока та вершків – білий з кремуватим відтінком, знежиреного молока – білий із злегка синюватим відтінком. В стерилізованому і пряженому молоці допускається дещо буруватий колір. Смак і запах молока і вершків чисті, без сторонніх, невластивих молока і вершкам присмаків і запахів. У пряженому і стерилізованому молоці і у вершках є присмак пастеризації.

Дослідженню підлягали: молоко коров'яче питне пастеризоване «Славія» (виробник: ПАТ «Баштанський сирзавод»); молоко коров'яче питне ультрапастеризоване «Бурьонка» (виробник: фірма «Люстдорф» у формі товариства з обмеженою відповідальністю); молоко стерилізоване вітамінізоване «Яготинське для дітей» (виробник: філія ПАТ «Яготинський маслозавод»); домашнє молоко.

Результати дослідження наведені в табл. 5.

Таблиця 5

Органолептична оцінка зразків молока питного коров'ячого

Назва молока	Оцінка	Норма (згідно з ДСТУ 2661–2010)
«Славія»	Добре	Добре і Відмінно
«Бурьонка»	Відмінно	
«Яготинське для дітей»	Відмінно	
Домашнє сире	Добре	

Результати показали, що молоко «Бурьонка» і «Яготинське для дітей» – однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру, їх запах і смак чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів, із легким смаком пастеризації. Колір – білий, рівномірний за всією масою, з легким кремовим відтінком. Оцінка цих зразків «відмінно». Молоко «Славія» – однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру, його запах і смак не досить чисті, з вираженим солодким відтінком. Колір – білий, рівномірний за всією масою. Оцінка – «добре». Домашнє молоко – однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру, його запах і смак чисті з вираженим солодким відтінком. Колір – світло-кремовий, рівномірний за всією масою. Його оцінка – «добре».

Таким чином, усі представлені зразки молока відповідають нормам, їх смак, колір, запах і консистенція характерні для молока питного коров'ячого, яке регламентується згідно з ДСТУ 2661–2010.

Одним з основних показників, що характеризують якість молока, є ступінь його чистоти. Він характеризується кількістю механічних домішок, які могли потрапити в молоко під час його пакування, зберігання та транспортування. Фільтрування брудного молока, якби ретельно воно не проводилося, не покращує його якість, а навпаки воно швидше псується, бо бруд інактивує бактерицидні та бактериостатичні речовини, що містяться в ньому (лізоцим, лактеніни, бактерілізіни та ін.)

За ступенем забруднення молоко ділять на 3 групи. До першої групи відносять молоко, при фільтрації якого осад майже не помітний. До другої групи відносять молоко, яке має на фільтрі сліди забруднення (у вигляді дрібних крапок). У молоці третьої групи ясно виражене забруднення. На фільтрі помітна механічна суспензія у вигляді великих крапок, колір фільтра сірий. Згідно з ГОСТом 8218–89, молоко першого сорту повинно мати чистоту I групи, молоко другого сорту – II групи і несортних – не нижче III групи. Результати дослідження приведені в табл. 6.

Таблиця 6

Визначення ступеню чистоти молока

Назва молока	Оцінка	Норма (ГОСТ 8218–89)
«Славія»	II група	I і II групи
«Бурьонка»	I група	
«Яготинське для дітей»	I група	
Домашнє сире	II група	

В результаті дослідження виявлено, що молоко «Бурьонка» та «Яготинське для дітей» – чисті, без механічних забруднень. Тому їх відносять до I групи чистоти. Молоко «Славія» та домашнє – злегка забруднені, з невеликою кількістю механічних домішок. Тому їх віднесено до II групи чистоти. За ступенем чистоти зразки молока були віднесені до I і II груп, що відповідає нормам, зазначеним у ГОСТі 8218–89.

Фальсифікація молока найчастіше зумовлена прагненням виробника здешевити сировинну базу, подовжити термін придатності, знизити кислотність молока, пригнітити ріст мікроорганізмів, які призводять до швидкого псування, збільшити масову частку жиру в молоці, тощо. Коли в молоці є

домішки соди, воно не так швидко прокисає внаслідок пониження його кислотності. Навіть свідомо підкислене молоко з содою не згорнеться при кип'ятінні. Отже, таке молоко може бути використано для прийому на молокозавод чи подальшої обробки. Наявність в молоці аміаку в першу чергу говорить про незадовільні умови утримання тварин у стійловий період (несвоєчасне прибирання приміщень або зовсім його відсутність, скупченість тварин, слабка вентиляція приміщень, порушення технології доїльного процесу). Також аміак можуть вносити в молоко навмисно задля знищення в молоці афлотоксинів [7].

Густина молока – це його маса при температурі 20 °С, яка визначається за одиницею об'єму, кг/м³. За допомогою цього показника можна визначити фальсифікацію, тому що густина нормального коров'ячого молока – 1027-1032 кг/м³, знежиреного молока – 1032-1035 кг/м³, скотин – 1027-1035 кг/м³, молочної сироватки – 1021-1025 кг/м³. Будь-які відхилення від норми дають підстави для думки, що в молоко додано воду, крохмаль, борошно або інші неприпустимі домішки [9]. З метою підвищення густини знежиреного молока та надання йому чисто білого кольору в молоко можуть додавати крохмаль або борошно. Визначити наявність крохмалю можна шляхом додавання у молоко йоду або розчину Люголя, який є якісною реакцією на крохмаль. При наявності у молоці крохмалю суміш буде набувати синього забарвлення.

Борошно і крохмаль мають більшу густину, ніж вода, і тому будуть випадати у осад, а при кип'ятінні осаду утворювати клейстер. З метою здешевити продукцію, в молоко додають воду. При додаванні води до молока в кількості 10 % його густина зменшується на 0,003 од., тому може перебувати в межах коливання густини молока.

При додаванні води в молоко температура його замерзання підвищується (1 % доданої води підвищує температуру замерзання натурального молока на 0,006 °С). Достовірно фальсифікацію (розбавлення водою) можна визначити за густиною, якщо додано 15% води.

Перевірка молока проводилася згідно з ГОСТом 24065–80 «Молоко. Методи визначення соди», ГОСТом 24066–80 «Молоко. Методи визначення аміаку», ГОСТом 24067–80 «Молоко. Методи визначення перекису водню», ГОСТом 3625–84 «Молоко і молочні продукти. Методи визначення густини» та ДСТУ 6082–2009 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення густини». Дані дослідження зведено у табл. 7.

Таблиця 7

Перевірка молока на можливість фальсифікації

Показники	Назва молока				Норма
	«Славія»	«Бурьонк а»	«Яготинське для дітей»	Домашнє сире	
Наявність води	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня або її кількість не перевищує 10 %
Густина молока	1,030	1,030	1,031	1,032	1,027-1,032
Наявність крохмалю	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Відсутній
Наявність аміаку	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Відсутній	Відсутній або його кількість надто мала для виявлення і відповідає нормам
Наявність соди	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня	Відсутня

Таким чином, дослідження показали, що зразки молока не фальсифіковані.

Висновки

В результаті проведених досліджень встановлено, що:

– за органолептикою молоко «Славія», «Бурьонка», «Яготинське для дітей» та домашнє відповідають нормам, їх смак, колір, запах і консистенція характерні для молока питного коров'ячого, яке регламентується згідно з ДСТУ 2661–2010, зразки «Бурьонка», «Яготинське для дітей» отримали оцінку «відмінно», а «Славія» і домашнє – «добре»;

– за ступенем чистоти зразки молока «Бурьонка» та «Яготинське для дітей» були віднесені до I групи, а домашнє і «Славія» – до II, що відповідає нормам, зазначеним у ГОСТі 8218–89;

– перевірку на фальсифікацію усі зразки молока пройшли на «відмінно», тобто у жодному із зразків не було виявлено домішок соди, крохмалю, аміаку та води.

Список використаної літератури

1. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник для техникумов молочной промышленности / К. К. Горбатова. Москва: Пищевая промышленность, 1980. – 271 с.
2. Горбатова К.К. Химия и физика молока: учебник для вузов / К. К. Горбатова. СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.: ил.
3. Крусъ Г.Н. Технология молочных продуктов: / Г.Н. Крусъ, Л.В. Чекулаева, Г.А. Шалыгина, Т.К. Ткаль. – М.: Агропромиздат, 1988. – 310 с.
4. ГОСТ 28283–89 Молоко коровье. Метод органолептической оценки запаха и вкуса: издание официальное. Москва: Стандартиформ, 2007.
5. Королева Н.С. Техническая микробиология цельномолочных продуктов: / Н.С. Королева. – М.: Пищевая промышленность, 1974. – 271 с.
6. Серегин И.Г. Производственный ветеринарно-санитарный контроль молока и молочных продуктов: учебник для вузов / Г.И. Серегин, Н.И., Дунченко, Л.П. Михалева. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 403 с.
7. ДСТУ 6082–2009 Молоко та молочні продукти. Методи визначення густини: видання посібник. Київ: Держспоживстандарт України, 2010.