

### АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ КИСЛОТНОСТІ ПАСТЕРИЗОВАНОГО МОЛОКА

Молоко і молокопродукти займають вагоме місце у світових ресурсах продовольчої продукції. Світовими лідерами із виробництва молока є Індія (121,2 млн. тонн), США (89 млн. тонн) та Пакистан (35,6 млн. тонн). Україна в 2011-му році виробила 11,1 млн. тонн молока і за обсягом виробництва посіла 17-те місце у світі. Завдяки тому, що молоко насичене вмістом повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, фосфатидів, мінеральних речовин, вітамінів, воно відноситься до добре засвоюваних продуктів харчування з ніжним і приємним смаком, привабливим білим кольором з жовтуватим відтінком.

Ринок молока в Україні зростає, дещо повільніше, ніж в інших країнах Європи. З'являються нові виробники молока. Тому серед значного асортименту та великих обсягів молочної продукції на споживчий ринок України можливий доступ фальсифікату та грубих підробок. Молоко фальсифікують додаванням води, сирого молока, соди, крохмалю та ін. Вивчення факторів, що впливають на конкурентноспроможність товарів, їх споживчі властивості, безпечність є актуальним.

У харчуванні людей в основному використовується коров'яче молоко. Його хімічний склад може суттєво коливатись залежно від породи тварини, стадії лактації, віку, умов годування й утримування, стану здоров'я, пори року та інших факторів. Молоко містить від 83 до 89% води, тобто сухий залишок становить 11-17% (таблиці 1). Молоко забезпечує потребу організму людини у жиророзчинних вітамінах на 20-30%, у вітамінах В<sub>2</sub> і В<sub>6</sub> — на 70%, у вітаміні В<sub>12</sub> — майже на 100%. Всі речовини у молоці перебувають в оптимальному співвідношенні.

Таблиця 1

Хімічний склад коров'ячого молока, %

Складові частини	Кількість	
	у середньому	коливання (від...до)
Вода	87,5	83...89
Сухий залишок	12,6	11...17
Жири	3,5	2,8...5,0
Білки	3,3	2,5...4,0
Молочний цукор	4,5	4,0...5,0
Мінеральні речовини	0,7	0,6...0,8

Першорядним завданням для молочної індустрії є виробництво якісних і безпечних для здоров'я продуктів харчування, при цьому вони повинні мати найбільшу біологічну цінність і високі поживні властивості. Способи вирішення проблеми якості та безпеки молока за останні роки простежуються в нових технологічних розробках упаковки, вдосконаленні санітарно-гігієнічних вимог до продукції протягом усього життєвого циклу товару.

Одним із показників якості пастеризованого молока є кислотність. У молоці визначають титровану і активну кислотність. Активна кислотність це концентрація вільних іонів гідрогену, що визначається за допомогою потенціометричного методу.

Величина показника титрованої кислотності свідчить про процеси молочнокислого бродіння, що відбуваються в продукті і призводять до його псування. Підвищення титрованої кислотності викликає небажані зміни властивостей молока, наприклад, зниження стійкості білків при нагріванні. У молоці та молочних продуктах титрована кислотність виражається в умовних одиницях – градусах Тернера (°Т). Градуси Тернера – це кількість мілілітрів 0,1М розчину лугу, яка необхідна для нейтралізації кислот в 100 мл молока.

Титрована кислотність свіжовидоєного молока становить 16 – 18°Т, допустиме значення для нормального молока 15,99...20,99. Вона зумовлена кислотними солями – дигідрофосфатами та дигідрокитратами (близько 9 – 13°Т), білками – казеїном та сироватковими білками (4 – 6°Т), вуглекислим газом, кислотами (молочною, лимонною, аскорбіною, вільними жирними) та іншими компонентами молока (у сумі близько 1 – 3°Т). При 28 – 30 °Т молоко скисає, при 65 – 70 °Т згортається.

При зберіганні сирого молока титрована кислотність зростає відповідно із розвитком у ньому молочнокислих бактерій, які перетворюють лактозу в молочну кислоту. Підвищення кислотності

спричиняє небажані зміни властивостей молока, зокрема знижує стійкість білків молока до нагрівання. Тому молоко з кислотністю 21°Т приймають як несортове.

В більшості країн світу контроль кислотності молока ведуть за показником рН, тобто активної кислотності. Молоко має рН 6,5 – 6,7, а в середньому – 6,68. При рН нижче 6,4 в молоці підвищена кількість молочної кислоти, тому його вважають некондиційним. В даному випадку при показниках рН менших 6,4 титрована кислотність перевищує 21 °Т. Від значення показника рН залежить стабільність полідисперсної системи молока, умови зростання мікрофлори, швидкість утворення компонентів, від яких залежить смак і запах молочних продуктів, термостійкість білків молока, активність ферментів.

Для дослідження кислотності (активної і титрованої) були використані зразки пастеризованого молока 2,5% жирності торгових марок «Рудь», «Слов'яночка», «Щодня», «Премія», «Ромол» українських виробників.

Важливим є визначення якісних показників молока як при заготівлі, так і в торгових мережах. Для цього доцільно використовувати експрес-метод аналізу, який би дозволив встановити певні якісні параметри продукту достовірно і швидко.

З цією метою було проведено дослідження по визначенню активної кислотності молока за допомогою малогабаритного приладу рН-метра Ezodo 6011. Даний прилад дозволяє вимірювати величину рН у широкому діапазоні і є доступним для споживача. Одержані значення рН за допомогою довідникових таблиць були переведені в умовні одиниці титрованої кислотності – градуси Тернера.

Для визначення титрованої кислотності молока був використаний метод кислотно-основного титрування з використанням в якості робочого розчину 0,1М розчин лугу в присутності індикатора фенолфталеїну. Момент закінчення титрування визначався за появою слабо-рожевого забарвлення, яке не зникало протягом однієї хвилини.

Аналіз кожного зразка проводився паралельними визначеннями, як остаточний результат бралось середнє значення цих вимірювань. Кислотність молока у зразках коливалась від 17,5 до 18,5 °Т (таблиця 2).

Таблиця 2

Результати дослідження кислотності в зразках пастеризованого молока

Назва ТМ	Експрес-метод		Титрометричний метод		Норматив ДСТУ 2661-2010
	рН	°Т	Об'єм 0,1 М NaOH, см <sup>3</sup>	°Т	
«Рудь»	6,72	16,5	17,5	17,5	< 21°Т
«Слов'яночка»	6,68	17,3	18,5	18,5	
«Щодня»	6,70	17,0	18,0	18,0	
«Премія»	6,74	16,2	17,5	17,5	
«Ромол»	6,70	17,0	18,0	18,0	

Згідно з Законом України «Про молоко і молочні продукти» молоко, яке виробляється в Україні, повинно відповідати показникам якості та безпеки, що встановлені чинним законодавством України. Згідно ДСТУ 2661 – 2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови» кислотність молока не повинна перевищувати 21° Т.

Порівняння встановлених показників кислотності досліджуваних зразків молока з нормативним згідно ДСТУ дозволило зробити висновок, що всі досліджувані зразки мають кислотність в межах норми і є безпечними для споживання.

Дослідження показали, що значення титрованої кислотності встановлене експрес-методом і методом кислотно-основного титрування відрізняються на одиницю. Тому, експрес-метод можна використовувати для приблизного визначення кислотності молока. Ті зразки молока, в яких приблизно встановлена кислотність не буде відповідати ДСТУ доцільно вивчити більш точно в санітарно-гігієнічній лабораторії.