

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ БІЛКА В МОЛОЦІ

Шнурко К.І.

ДВНЗ «Національний гірничий університет», <http://www.nmu.org.ua>, ekaterina260592@mail.ru

В даній статті розглянуто такі методи для визначення кількості білків в молоці: рефрактометричний метод, колориметричний метод та метод формольного титрування. Розглянуті прилади, які використовуються в даних методах. Розглянуто принцип роботи електронного ультразвукового аналізатора молока «Кальварія – 2».

Ключові слова – білок, рефрактометричний метод, метод формольного титрування, колориметричний метод.

ВСТУП

Молоко – один із самих цінних продуктів харчування людини. Роль молока як повноцінного харчового продукту у підтриманні процесів життєдіяльності організму добре відома. Особливу цінність представляють білки молока - найбільш важливі в біологічному відношенні органічні речовини. Утворюються в результаті розщеплення білків амінокислоти йдуть на побудову клітин організму, ферментів, захисних тіл, гормонів та інше.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Рефрактометричний метод

Цей метод заснований на встановленні різниці показників заломлення променя світла після проходження його через молоко і одержаної з нього безбілкової сироватки.

Масову частку білків у молоці даним методом визначають на рефрактометрі РФ-464. Для вимірювання в 3 флакона наливають по 5 см³ молока, додають по 6 крапель розчину хлориду кальцію. Флакони закривають пробками, перемішують шляхом перевертання флаконів і поміщають у водяну баню на 10 хвилин, витягують флакони і руйнують білковий згусток шляхом енергійного струшування флаконів.

Флакони вмішують у центрифугу і центрифугують не менше 10 хвилин. Утворену прозору сироватку відбирають піпеткою і наносять на вимірювальну призму рефрактометра 1-2 краплі.

Спостерігаючи в окуляр рефрактометра, спеціальним коректором прибирають забарвленість межі світла і тіні.

За шкалою «Білок» проводять не менше трьох спостережень. Потім сироватку з призми рефрактометра видаляють, поміщають на вимірювальну призму дві краплі досліджуваного молока і за шкалою «Білок» проводять не менше п'яти спостережень, так як різкість межі світла і тіні у молока гірше, ніж у сироватки.

Масову частку білка в молоці X_1 (%) обчислюють за формулою:

$$X_1 = X_2 - X_3,$$

де X_2, X_3 - середнє арифметичне значення результатів спостереження за шкалою «Білок» для молока(%) і для сироватки (%) відповідно.

Колориметричний метод

Колориметричний метод заснований на здатності білків молока при рН нижче ізоелектричної точки пов'язувати кислий барвник, утворюючи з ним нерозчинний осад, після видалення якого вимірюють оптичну щільність вихідного розчину барвника щодо отриманого розчину, яка зменшується пропорційно масовій частці білка.

Методика визначення масової частки білків у молоці зводиться до наступного. У пробірку відміряють 1 см³ молока, доливають 20 см³ робочого розчину синьо-чорного фарбника і суміш інтенсивно перемішують. Випав осад центрифугують або фільтрують. Отриманий фільтрат розводять в 100 разів і колориметриують на Фотоколориметри КФК-3 при довжині хвилі 500-600 нм в кюветі з робочою довжиною 10 мм. Масову частку білків у молоці встановлюють у відсотках, користуючись градувальним графіком.

Метод формольного титрування

Метод формольного титрування заснований на нейтралізації карбоксильних груп моноамінодікарбонових кислот білків розчином гідроксиду натрію, кількість якого, витрачений на нейтралізацію, пропорційно масовій частці білка в молоці. Для проведення підготовляють, відповідно до інструкції, рН – метр – термометр «Нітрон». Бюретку, місткістю не менше 5 см³ з ціною поділки не більше 0,05 см³ заповнюють розчином гідроксиду натрію з молярною концентрацією 0,1 моль/дм³. У склянку поміщають 20 см³ молока і стрижень магнітної мішалки. Стакан встановлюють на магнітну мішалку, включають двигун мішалки і занурюють електроди потенціометричного аналізатора в молоко. Титрують розчин гідроксиду натрію у склянку з молоком до точки еквівалентності дорівнює 9 одиницям рН, подаючи розчин по краплях починаючи з рН 4 і роблять 30-секундну витримку після досягнення точки еквівалентності. Визначають кількість розчину лугу, витраченої на нейтралізацію молока, до внесення формальдегіду, і вносять у склянку 5 см³ формальдегіду. Після закінчення 2-2,5 хвилин знову титрують розчин гідроксиду натрію у склянку з молоком до точки еквівалентності дорівнює 9

одинацям рН, подаючи розчин по краплях починаючи з рН рівне 4 і роблять 30-секундну витримку після досягнення точки еквівалентності. Паралельно проводять контрольний дослід з нейтралізації суміші 20 см³ води і 5 см³ розчину формальдегіду.

Масову частку білка X 5 (%) обчислюють за формулою:

$$X 5 = (V 2 - V 1 - V 0) \cdot 0,96 + X 4 ,$$

де V 2 - загальна кількість розчину, витрачений на нейтралізацію, см³; V 1 - кількість розчину, витрачений на нейтралізацію до внесення формальдегіду (см³); V 0 - кількість розчину, витрачений на контрольний дослід (см³); 0,96 - емпіричний коефіцієнт (% / см³); X 4 - поправка до результату вимірювання масової частки білка (%).

Всі вище перелічені методики визначення білка мають істотні недоліки: тривалість визначення, використання дорогих реактивів, підвищена небезпека для обслуговуючого персоналу [1]. Розроблений в останні роки електронний ультразвукової аналізатор молока «Кальварія – 2»

позбавлений цих недоліків. Без застосування хімічних реактивів прилад вимірює одночасно вміст масової частки жиру, сухого знежиреного молочного залишку (СОМО), щільність, білок, кількість доданої води і температуру проби.

Принцип дії приладу заснований на вимірюванні швидкості поширення ультразвукових коливань в залежності від температури і складу молока.

ВИСНОВКИ

За допомогою розглянутих методів можна визначити кількість білків в молоці, але в зв'язку з недоліками, які мають ці методи: тривалість визначення, використання дорогих реактивів, підвищена небезпека для обслуговуючого персоналу, було розглянуто електронний ультразвукової аналізатор молока «Кальварія-2» позбавлений цих недоліків.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А.И. Бурштейн Методы исследования пищевых продуктов. Госмедиздат УССР. Киев, 1989, с.445.