

КОНДУКТОМЕТРІЯ ТА КРІОСКОПІЯ, ЯК МЕТОДИ ВСТАНОВЛЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Сеник Ю. І.

ПрАТ «Тернопільський молокозавод»

[E-mail: jurasenyk08@gmail.com](mailto:jurasenyk08@gmail.com)

Вступ. На сьогодні дослідження електропровідності молочної сировини у молокопереробній галузі використовується для встановлення субклінічного перебігу запалення молочних залоз великої рогатої худоби. Окрім лабораторних досліджень відомо про використання цього методу у системах онлайн аналізу при доїнні молочних корів для швидкого реагування на погіршення фізіологічного стану тварини та покращення молочної сировини, адже, при цьому збільшується кількість соматичних клітин, які є одними з критеріїв визначення гатунку сировини [2].

Каузальність використання цього методу при аналізі молочної сировини на мастит чи його субклінічні стани у тварин пов'язана із зростанням проникності кровоносних судин у молочних залозах тварин, що індукує перехід за градієнтом концентрації іонів Na^+ , K^+ і Cl^- з крові у молоко. Підтвердженням цього механізму є зростання у декілька разів концентрації вказаних вище іонів у молоці від корів хворих на мастит [3].

На сьогоднішній день немає розроблених методів по використанню кондуктометрії як одного із способів встановлення фальсифікації молочної сировини, саме тому нами було проведено ряд досліджень з молочною сировиною у яку було внесено екзогенні компоненти.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження було молоко гатунку «Екстра», відбір молочної сировини здійснювали згідно ДСТУ ISO 707:2002 «Молоко та молочні продукти. Настанови з відбору проб».

Для аналізу молочної сировини, в яку було внесено натрій хлорид використовували сіль кваліфікації «х.ч.», а концентрацію NaCl створювали шляхом розчинення наважки у молоці. Встановлення електропровідності молока проведено за допомогою кондуктометра Mettler Toledo “Seven Compact”. Встановлення точки замерзання молока проведено на автоматичному кріоскопі CryoStar automatic Funke-Gerber згідно ГОСТ 25101-82 «Молоко. Метод определения точки замерзания».

Результати досліджень. Отримані дані свідчать про лінійну залежність між вмістом мінеральних компонентів та показником точки замерзання. Так, у діапазоні концентрацій 0,1-0,4 мг/мл натрій хлориду зміна цього показника не знаходить статистичного підтвердження, а отримані результати можна трактувати, як флуктуацію цього показника.

Збільшення концентрації NaCl вище 0,5 мг/мл індукує дозозалежне достовірне зростання значення точки замерзання. Значний вплив на цей показник пов'язаний з тим, що хлорид натрію є сильним електролітом, для якого за цих умов ступінь дисоціації близький до 1, а отримані результати пояснюються згідно закону Рауля.

Натомість результати електропровідності молока з додатковим внесенням натрій хлориду вказують на достовірні зміни цього показника вже при концентрації екзогенної кухонної солі 0,1мг/мл. Так, у контрольному зрізці цей показник становив 5133 мкСм, тоді як після внесення 10мг NaCl на 100мл молочної сировини значення електропровідності молока змінилося на 5318 мкСм. Така різка зміна цього показника при настільки низькій кількості солі пояснюється зростанням концентрації дисоційованих іонів сильного електроліту та, відповідно, зростання молярної електропровідності розчину.

Зміна лінійної залежності між концентрацією солі та електропровідності спостерігається у межах вмісту натрій хлориду 0,5-1 мг/мл, що може бути обумовлено зміною структури білка при різних значеннях іонної сили розчину [1]. Адже відомо, що при порушенні структури міцел казеїну спостерігається вихід Ca^{2+} з білкової глобули та зростання концентрації розчинних йонів у водній фазі [4]. У концентраційному діапазоні від

1мг/мл до 5мг/мл знову спостерігається пряма залежність між кількістю солі та електропровідністю, що відповідає законам електрохімії.

Із отриманих даних видно, що при внесенні у молочну сировину натрій хлориду спостерігається дозозалежне зростання точки замерзання та електропровідності, при цьому видно, що показник електропровідності є селективним для встановлення цього екзогенного компоненту.

Список літератури

1. Pierre A. Mineral and protein equilibria between the colloidal and soluble phase of milk at low temperature / J. Dairy Res., 1981., Vol. 48., P. 417–428.
2. Reserch regarding factors that influenced the variation of freezing milk / [Sala C., Morar A., Morvay A., Nicnita I., Jorz S.]. – Lucrari Stiintifice medicina Veterinara., 2010., Vol. XLIII., P. 146.
3. Shennan D.B., Peaker M. Transport of milk constituents by the mammary gland / Physiol. Rev., 2000., Vol. 80., P. 925–951.
4. van Dijk, H.J.M. The properties of casein micelles. 6. Behaviour above pH 9 and implications for the micelle model / Neth. Milk Dairy J., 1992., Vol. 46., P.101–113.