

Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин, 17 (1), 72–77.

5. Фотіна, Т. І., Зажарська, Н. М. та Костюченко, В. Ю. (2015). Вплив засобів для доїння на санітарну якість козиного молока. *Вісник Сумського національного аграрного університету, 7 (37), 59–65.*

УДК 543.423.3

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ТА ХРОМАТОГРАФІЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФОСФОРУ У МОЛОЦІ

Іщенко Микола, к. х. н., доцент, ст. наук. спів.
лабораторії фізико-хімічних досліджень науково-дослідного хіміко-
токсикологічного відділу, ДНДІЛДВСЕ, м. Київ, Україна,
ORCID iD: 0000-0002-0851-1679, *E-mail*: ischenko_mv@knu.ua;

Квітковська Надія, асистент,
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна
E-mail: suhodolska@ukr.net;

Маслюк А. В., аспірант,
начальник лабораторії фізико-хімічних досліджень
науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу, ДНДІЛДВСЕ,
м. Київ, Україна ORCID iD: 0000-0002-4161-8080, *E-mail*:
maslychok@ukr.net;

Чечет О. М., к. вет. н., директор,
ДНДІЛДВСЕ, м. Київ, Україна ORCID iD: 0000-0001-5099-5577,
E-mail: kiev-kiev12@ukr.net;

Романько М. Є., д. б. н., ст. наук. спів.,
завідувач науково-дослідного відділу організації наукової та міжнародної
роботи, ДНДІЛДВСЕ, м. Київ, Україна
ORCID iD: 0000-0003-0285-5603, *E-mail*: marina_biochem@ukr.net;

Шуляк С. В., к. вет. н., ст. дослідник, завідувач науково-дослідного хіміко-
токсикологічного відділу, ДНДІЛДВСЕ,
м. Київ, Україна ORCID iD: 0000-0001-8501-1750, *E-mail*:
dia_sveta_@ukr.net;

Лінійчук Наталля к. вет. н., начальник лабораторії рідинної хроматографії
науково-дослідного хіміко-токсикологічного відділу,
ДНДІЛДВСЕ, м. Київ, Україна
ORCID iD: 0000-0001-6745-307X, *E-mail*: galkanat@ukr.net

Контроль якості харчових продуктів – одна зі складових проблеми
здорового харчування. Значне розширення асортименту харчових

продуктів на споживчому ринку не обходиться без прагнення випускати під виглядом відомих торгових марок явні підробки або продукцію свідомо заниженої якості. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває ідентифікація харчових продуктів, яка включає ряд процедур по встановленню їх відповідності стандартам.

Останнім часом на ринку України присутня значна кількість фальсифікованої продукції, зокрема молочної. Найчастіше фальсифікація молока здійснюється додаванням консервантів, розведення молока водою з подальшим додаванням речовин з високим вмістом Нітрогену для компенсації рівня вмісту білка, заміна молочного жиру жиром рослинного походження, підміна одного виду молока іншим, додаванням в деякі молочні продукти молочної сироватки, тощо.

Контроль якості та безпечності молока на молокозаводах України згідно державних стандартів (ДСТУ) проводиться з використанням фізичних методів (вимірювання густини, жиру, вмісту вологи та сухого залишку, термостійкості), хімічних (визначення вмісту Нітрогену, пероксидази, титрованої кислотності та деяких інших речовин) та фізико-хімічних (вміст білка, Фосфору, лактози тощо). Одержані дані дозволяють визначати склад молока, але не завжди дають відповідь чи є продукт сфальсифікованим. Питання виявлення фальсифікації молока є надзвичайно складним, адже на склад молока впливають дуже багато чинників: ареал худоби, клімат і пори року, індивідуальні відмінності між тваринами, стадії лактації, ступінь термічної обробки молока тощо [1]. Крім того, по стандартним методикам, які використовують в лабораторії, неможливо, наприклад, гарантовано відрізнити відновлене молоко від натурального чи знайти у свіжому молоці добавку сухого. Відкритим лишається також питання визначення автентичності молока, зокрема, із якої країни продукт, які корма одержувала худоба та чи дійсно заявлений продукт є екологічно чистим [2].

Загалом для виявлення фальсифікатів харчових продуктів використовують два класи методів – цільові, такі як високоефективна рідинна хроматографія (ВЕРХ) та ВЕРХ з мас-спектрометрією (ВЕРХ-МС), газова хроматографія (ГХ) і, відповідно (ГХ-МС), масова спектрометрія із співвідношенням ізотопів (IRMS), імуноферментний аналіз (ІФА), ядерний магнітний резонанс (ЯМР) та нецільові або ж скринінгові методи. Цільові методи переважно застосовують для пошуку конкретних маркерів фальсифікації молочної продукції (жирнокислотний склад, фуросин, триптофан, вода, нітрогенвмісні добавки, амінокислоти, вітаміни, антибіотики та ін.), які у поєднанні з хемометричними способами обробки даних, можуть бути використані для швидкого пошуку нетипових, підозрілих зразків. Нецільові методи переважно ґрунтуються на методах молекулярної спектроскопії, де вклад у сигнал робить велика кількість

сполук при цьому фіксуються загальні спектральні відмінності між зразками.

Слід зазначити, що переважна більшість вищеназваних методів ґрунтуються на визначенні органічних складових молока, адже мінеральні речовини складають незначну його частину (8-9 г/л). В цьому сенсі представляє інтерес визначення фосфору у молоці з метою можливої ідентифікації продукту. Фосфор у молоці знаходиться у вигляді йонів HPO_4^{2-} (їх вміст переважає) та йонів H_2PO_4^- , а також входить до складу казеїнових міцел. При термічній обробці молока (пастеризація, ультрапастеризація), а також у продукті, виготовленому із сухого молока, вміст загального та йонного фосфору змінюється [3], що може слугувати як маркером на термічну обробку молока, так і на можливу підміну молока його відновленим аналогом.

В проведених нами дослідженнях, були проаналізовані зразки весняного незбираного молока, питні види молока та виготовлений молочний продукт. Незбиране молоко було придбано у індивідуальних фермерів Київщини. Питні види молока були вітчизняного виробництва та придбані в супермаркетах м. Києва. Між собою вони відрізнялись за такими показниками: спосіб пастеризації (пастеризоване, ультрапастеризоване); призначення – загального вживання та рекомендоване для дитячого харчування та молоко, заявлене як органічне. Зразки відновленого молока готували із сухого незбираного молока жирністю 25 % розпилювального сушіння (були взяті продукти майже всіх українських виробників сухого молока), розчиняючи порошок у відповідному об'ємі підготовленої питної води за температури $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$. Кількість води розраховували маючи на меті отримати продукт жирністю 2,6 і 3,2 %. Потім відновлену суміш очищали від нерозчинених грудочок сухого продукту фільтруванням, охолоджували і витримували 3 - 4 години для повнішого розчинення частинок сухого молока. Відновлене молоко пастеризували за температури $(88 \pm 2)^\circ\text{C}$ без витримки і охолоджували до $(6 \pm 2)^\circ\text{C}$. Загальний вміст Фосфору визначали після проведення сухого озолення молока згідно спектрофотометричної методики [4]. Спектрофотометричне визначення Фосфору ґрунтується на вимірюванні оптичної густини розчину фосфоромолібденової гетерополікислоти при довжині хвилі 820-830 нм після додавання відновника, такого як аскорбінова кислота. У роботі використовували УФ/Вид спектрофотометр Shimadzu UV2100 PC (Shimadzu, Японія).

Йонний фосфор визначали методом високоефективної йоннообмінної хроматографії за розробленою нами методикою. Коротко – зразки молока знежирювали екстракцією гексаном, розбавляли у 50 разів і фільтрували крізь мембранний фільтр. Отримані зразки вводили у йонообмінний хроматограф Thermo ICS-5000, розділення відбувалось на колонці AS19 довжиною 15 см. Концентрацію йонного фосфору визначали за калібрувальним графіком.

Аналіз даних хемометричним методом головних компонентів вказує на те, що зразки можна розділити на групи на основі відношення йонного фосфору до його загального вмісту, що робить можливим подальшу ідентифікацію підробок.

Список використаних джерел

1. Chandan Ramesh C. Dairy Processing and Quality Assurance. / Ramesh C. Chandan, Arun Kilara, Nagendra P. Shah. // John Wiley & Sons. Second Edition. - 2015. - 696 p.
2. Danezis Georgios P. Food authentication: Techniques, trends & emerging approaches. / Georgios P. Danezis, Aristidis S. Tsagkaris, Federica Camin [at al]. Trends in Analytical Chemistry. - 2016.- V. 85. - Part A. - P. 123-132
3. Deeth Hilton C., Lewis Michae J. High temperature processing of milk and milk products. UK, Chichester: John Wiley & Sons. 2017. 574 p.
4. ДСТУ ISO 9874:2005 Молоко. Визначення вмісту загального фосфору методом спектрометричної молекулярної абсорбції (ISO 9874:1992, IDT).

ДИНАМІКА РІВНЯ ТИРЕОЇДНИХ ГОРМОНІВ У БІЛИХ ЩУРІВ ПРИ СПОЖИВАННІ ПРОДУКЦІЇ ПТАХІВНИЦТВА З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ БРОМУ

Коренева Ю. М., м.н.с.

E-mail: k.17.nk08@gmail.com

Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини» НААН, м. Харків, Україна

Актуальність. В умовах інтенсивного ведення тваринництва, широкого застосування у господарствах набувають вітамінні та мінеральні кормові добавки, що використовуються з метою збільшення середньодобових приростів при зниженні затрат корму на одиницю приросту. До скорочення у тварин втрати енергії у вигляді теплопродукції призводить зниження активності гормонів, наприклад, тироксину. Одним з мікроелементів, що конкурентно пригнічує йодний транспорт у щитоподібній залозі, тим самим сповільнюючи обмінні процеси в організмі є Бром [1]. При систематичному надходженні Бром спочатку проявляє стимулюючий вплив на щитоподібну залозу, але надалі відбувається руйнування фолікулів, дегенерація окремих ділянок залози й утворення аденом (потрапляючи у щитоподібну залозу, броміди викликають ущільнення фолікулярного колоїду залози, що призводить до затримки надходження в кров тироксину) [2].