

Определение изотопного соотношения молочных продуктов как возможность установления их географического происхождения

А.В. Мелещенко, Т.А. Савельева, Т.М. Смоляк, Т.В. Сенченко
РУП «Институт мясо-молочной промышленности»
e-mail: meat-dairy@tut.by

В рамках международного сотрудничества с Государственным научно-исследовательским институтом «Центр физических наук и технологий» (Литва) изучены и разработаны способы пробоподготовки молока для изотопной спектрометрии, осуществлён сбор образцов молока-сырья, воды и кормов с целью последующего проведения исследований соотношений изотопного состава образцов, разработан метод измерений изотопного соотношения стабильных изотопов с применением метода изотопной масс-спектрометрии.

Экспериментальные исследования отобранных образцов молока-сырья, воды и кормов для сельскохозяйственных животных из шести областей Республики Беларусь проводились на базе Государственного научно-исследовательского института «Центр физических наук и технологий» (Литва) с помощью масс-спектрометром IRMS/SIRA, который обеспечивает получение данных об изотопном составе углерода $\delta^{13}C$, кислорода $\delta^{18}O$ и азота $\delta^{15}N$ в диапазоне природных вариаций $\delta \leq 0,15$ ‰. Соотношение изотопов кислорода в испытуемых образцах определяли с помощью системы GasBench II, подключенной к масс-спектрометру изотопного соотношения ThermoDelta V Advantage. Определение соотношений изотопов углерода и азота проводилось с использованием элементарного анализатора ThermoFlash EA 1112, подключенного к масс-спектрометру изотопного соотношения ThermoDelta V Advantage через программное обеспечение ConFlo III.

Количественное определение стабильных изотопов элементов углерода ($^{13}C/^{12}C$), кислорода ($^{18}O/^{16}O$), азота ($^{15}N/^{14}N$) методом изотопной масс-спектрометрии основано на наличии изотопного эффекта - неидентичности свойств изотопов данного элемента, обусловленной различием масс изотопных атомов. Анализ изотопного состава проведён с помощью масс-спектрометра, принцип действия которого основан на воздействии магнитных и электрических полей на пучки ионов, летящих в вакууме, и позволяет разделить ионизирующие частицы вещества (молекул, атомов) по их массам. В результате получают масс-спектр, который представляет собой зависимость величины ионного тока от массы частицы.

При обработке данных получены следующие результаты:

– значения $\delta^{13}C$ колебались в пределах от -30,2 ‰ до -20 ‰, что можно объяснить преобладанием в рационе животных С4-растений. Содержание $\delta^{13}C$ в образцах молока, отобранных в летний и зимний периоды в одном и том же географическом регионе, различалось, что может быть связано с изменением рациона, когда животные содержатся в укрытии в зимний период и имеют большее разнообразие корма в летний период;

– данные по стабильным изотопам азота варьировали от 3,63 до 5,66 ‰ и были распределены равномерно по всем исследуемым географическим регионам;

– присутствие $\delta^{18}\text{O}$ в молоке в количестве от $-8,67\text{‰}$ до $-3,87\text{‰}$, что возможно связать с потреблением животными свежей травы, на это же указывают и результаты исследований соотношения изотопов углерода.

Существует необходимость в дальнейших исследованиях в области проведения измерений изотопного состава, результаты которых позволят создать достоверную базу данных о соотношении стабильных изотопов в молоке, благодаря чему станет возможным определение его географического происхождения, а также позволят охарактеризовать сырьё для получения продукта и технологический процесс его производства.