

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ЗООТЕХНИЯ

УДК637.12.04/07:577.1 (075.8)

ИЗМЕНЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОКА В ПРОЦЕССЕ ТЕРМООБРАБОТКИ CHANGE QUALITY OF MILK DURING THERMO PROCESS

БАЛАКИРЕВА Ю.В., АХМАДУЛЛИНА Ф.Ю.

BALAKIREVA J.V., AHMADULLINA F.U.

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

KAZAN STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

In the article there are dates of antioxidant activity of milk. Studed influence of thermo process conditions: 1) 65 °C, 30 min; 2) 76 °C, 5 min; 3) 95 °C, 5 min to antioxidant activity of milk. Perform perspective method of coulometric titration for evaluation antioxidant activity of milk.

Актуальнейшая проблема сегодняшнего дня – обеспечение населения качественными продуктами питания, характеризующимися высокой антиоксидантной активностью. Это диктуется необходимостью профилактики развития различных патологий, связанных с интенсивной генерацией активных форм кислорода: сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные, эндокринные, онкологические патологии, болезни обмена веществ. Такие нарушения предотвращаются антиоксидантами.

В молоке присутствуют антиоксиданты различного механизма действия, которые представлены: провитаминами, водо- и жирорастворимыми витаминами, витаминоподобными веществами, антиоксидантами белковой природы (белки, ферменты), низкомолекулярными соединениями (мочевая, лимонная, хлорогеновая кислоты, гормоны) и др., в основном отличающиеся термолабильностью. Поэтому тепловая обработка молока, обязательная при производстве молочной продукции, приводит к изменениям органолептических, физико-химических и биохимических свойств молока.

В связи с этим, антиоксидантная активность молока как исходного, так и термообработанного молочного сырья может служить универсальным интегральным показателем изменения качества молочного сырья при его тепловой обработке, в результате которой возможно как снижение, так и повышение физиологической значимости функциональных ингредиентов молока.

Цель работы – систематические исследования интегральной антиоксидантной активности (ИАА) молочного сырья казеинового типа и влияние на нее промышленных режимов пастеризации.

Задачи, решаемые в работе:

1.Выявление общих закономерностей изменения интегральной антиоксидантной активности молочного сырья казеинового типа при его термообработке;

2.Подтверждение перспективности метода кулонометрического титрования для определения интегральной антиоксидантной активности коровьего и козьего молока.

Метод исследования – кулонометрическое титрование. Учитывая различную природу соединений молока, проявляющих антиокислительные свойства, для определения суммарной антиоксидантной активности молока наиболее эффективным методом считаем кулонометрическое определение с использованием электрогенерированного брома из-за его способности вступать в радикальные, окислительно-восстановительные, реакции электрофильного замещения и присоединения по кратным связям, охватить практически все группы антиоксидантов молока.

Объект исследования – коровье и козье молоко. В последнем случае, в мировой практике в настоящее время четко прослеживается тенденция замены коровьего молока на козье при производстве продуктов детского и лечебного питания, что связано со специфичностью козьего молока: лучшей перевариваемостью и усвояемостью белков и липидов козьего молока; явно выраженными иммунными свойствами; наличием энкефалинов, уменьшающих боль, способствующих заживлению кожи; меньшей аллергенностью; более высоким содержанием селена и др.

Изучены следующие режимы пастеризации молока: 65° С, 30 минут; 76° С, 5 минут; 90° С, 20 сек; 95° С, 5 минут.

Тематика работы актуальна в связи с необходимостью обогащения рациона человека продуктами питания, богатых антиокислителями. Поэтому важно знать изменение интегральной антиоксидантной активности пищевых продуктов в процессе обработки сельскохозяйственного сырья и молока в частности с целью выявления технологий переработки, обеспечивающих максимальную возможную сохранность их нативных свойств.

Систематические исследования серии проб коровьего и козьего молока (не менее 25 доноров по каждому виду сельскохозяйственного животного) позволили получить информацию о диапазонах варьирования величин ИАА, зависящей от вида сельскохозяйственного животного, его физиологического состояния, сезонности, фактора старости [1] и выявить общие закономерности изменения интегральной антиоксидантной активности молочного сырья казеинового типа при его термообработке (рисунок) [2].

Было установлено, что наибольшее влияние на отклонение ИАА молочного сырья казеинового типа от исходной величины при различных режимах пастеризации характерно для проб молока, отобранного до кормления животного.

Аналогичность полученных зависимостей для всех исследованных индивидуальных сельскохозяйственных животных (как коров, так и коз) может служить аргументом о наличии такой закономерности, имеющей экстремальный характер.

Характер повышения ИАА молока при его термообработке, вероятно, можно объяснить высвобождением антиоксидантов из жировых шариков молочного сырья, которые могут играть экранирующую роль, с последующей их инактивацией и возможной деструкцией под действием температуры и времени экспозиции, а также высвобождением ранее недоступных сульфидрильных

групп в результате денатурации белков с последующим их уменьшением за счет образования дисульфидных связей при ужесточении режима пастеризации [3].

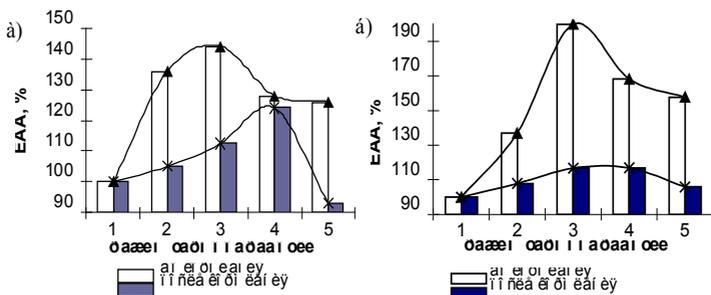


Рисунок - Влияние режимов термообработки на интегральную антиоксидантную активность коровьего (а) и козьего молока (б):

1 – исходное; 2 – 65° С, 30 минут; 3 – 76° С, 5 минут; 4 – 90° С, 20 сек; 5 – 95° С, 5 минут

Т.о. в работе показана возможность и целесообразность использования кулонометрического метода для определения интегральной антиоксидантной активности молочного сырья казеинового типа. Высокая чувствительность, экспрессность, хорошая воспроизводимость результатов, обуславливает перспективность его применения на практике при скрининге оптимального режима пастеризации молока, обеспечивающего максимально возможную сохранность его нативных свойств.

Литература:

1. Балакирева Ю.В., Ахмадуллина Ф.Ю., Лапин А.А. // Вестник Казанского технологического университета.- 2009. - №1. - С. 56-59.
2. Балакирева Ю.В., Лапин А.А., Ахмадуллина Ф.Ю., Зеленков В.Н., Каримова Ф.Г. Гальваностатическая кулонометрия для оценки антиоксидантной активности молока и молочных продуктов (Научно-методическое пособие) – М.: РАЕН, 2009. – с.60.
3. Горбатова К.К. Химия и физика белков молока. – М.: Колос, 1992. – 192 с.