

**AHOH-197** Rev. Científ. FCV-LUZ, XXXIII, SE, 229-231, 2023, <https://doi.org/10.52973/rcfcv-wbc087>

**Buffalo milk quality in southern Italy: trace elements & endocrine disruptors. A One Health analysis**

**Luigi Jacopo D'Auria<sup>1,2</sup>, Giuseppe Rofrano<sup>1,2\*</sup>,  
Amalia Danese<sup>1,2</sup>, Ilaria Di Marco Pisciotano<sup>1</sup>,  
Daniel Signorelli<sup>1,2</sup>, Domenico Vecchio<sup>1</sup>, Antonio Di  
Stasio<sup>1,2</sup>,  
Antonio Pizzolante<sup>1,2</sup>, Roberto Miniero<sup>3</sup>,  
Gianfranco Brambilla<sup>3</sup>, Pasquale Gallo<sup>1</sup>, Mauro Esposito<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, via  
Salute 2, 80055 Portici (Italy)

<sup>2</sup>Centro di Referenza Nazionale per l'Analisi e Studio  
di Correlazione tra Ambiente, Animale e Uomo, IZS  
Mezzogiorno, via Salute 2, 80055 Portici (Italy)

<sup>3</sup>Istituto Superiore di Sanità, viale Regina Elena, Roma (Italy)

\*Corresponding author: Rofrano, Giuseppe  
([giuseppe.rofrano@izsmportici.it](mailto:giuseppe.rofrano@izsmportici.it)).

**ABSTRACT**

The production of buffalo milk and its derivatives represents an important economic sector in Southern Italy, espe-

Calidad de la leche de búfala en el sur de Italia: oligoelementos y disruptores endocrinos: un análisis de One Health

**Luigi Jacopo D'Auria<sup>1,2</sup>, Giuseppe Rofrano<sup>1,2\*</sup>,  
Amalia Danese<sup>1,2</sup>, Ilaria Di Marco Pisciotano<sup>1</sup>,  
Daniel Signorelli<sup>1,2</sup>, Domenico Vecchio<sup>1</sup>, Antonio Di  
Stasio<sup>1,2</sup>,  
Antonio Pizzolante<sup>1,2</sup>, Roberto Miniero<sup>3</sup>,  
Gianfranco Brambilla<sup>3</sup>, Pasquale Gallo<sup>1</sup>, Mauro Esposito<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno, via  
Salute 2, 80055 Portici (Italy)

<sup>2</sup>Centro di Referenza Nazionale per l'Analisi e Studio  
di Correlazione tra Ambiente, Animale e Uomo, IZS  
Mezzogiorno, via Salute 2, 80055 Portici (Italy)

<sup>3</sup>Istituto Superiore di Sanità, viale Regina Elena, Roma (Italy)

\*Autor de correspondencia: Vecchio, Domenico  
([domenico.vecchio@izsmportici.it](mailto:domenico.vecchio@izsmportici.it)).

**RESUMEN**

La producción de leche de búfala y sus derivados representa un sector económico importante en el sur de Italia,

cially in the Campania region. Buffalo milk is mainly used for the production of “mozzarella di bufala”, a soft, un-ripened cheese variety of the *pasta filata* family, highly appreciated worldwide for its good characteristics and particular taste. In the period 2015-2018, buffalo milk production in Italy increased by 27%, from 195,270 to 247,158 tons. The entire buffalo milk production chain can be contaminated with trace elements (TE), bisphenol (BPA) and others endocrine disruptors (EDs). The source of these pollutants can come from feed, forage and food additives. Given the importance of this foodstuff in the Campania region, the presence of BPA and EDs was investigated in all production stages of the buffalo supply chain, from water to feed to milk. The aim of this study was also to evaluate how the geochemical impact of agricultural soils can influence the chemical element profile of buffalo milk. Using a “One Health” approach, the fate of trace elements and endocrine disruptors was considered, starting with the transfer of these elements to buffalo milk after feed ingestion by the animal. Trace element analysis came from different areas of the Campania Region, where buffalo farms were randomly selected for sampling of milk (n:69). At the same way, samples of milk (n:46) and serum (n:190) were collected from 10 buffalo farms in the Campania Region for analysis of endocrine disruptors. For both research lines, forage, feed (n:207) and groundwater (n: 486) samples were also collected. The results of samples collected from buffalo farms distributed throughout the Campania region were statistically analysed using Cluster Analysis (CA) and Factor Analysis (FA). The results indicate that among the endocrine disruptors investigated, BPA is present in all farms studied. Bisphenol contamination has been found in all types of feed and its presence in buffalo milk can be mainly attributed to feed, especially feed additives. In buffalo milk, BPA is present at levels between 0.5 and 5.6 ng/mL. Regarding the presence of metals, of the twenty trace elements analysed, only lead is regulated in the EU and no sample exceeded the maximum limit (LM = 0.02 mg/kg). Potentially toxic elements such as chromium (< 0.141 mg/kg), cobalt (< 0.008 mg/kg), manganese (< 0.035 mg/kg), selenium (< 0.044 mg/kg), vanadium (< 0.016 mg/kg), zinc (< 4.31 mg/kg) and strontium (< 0.947 mg/kg) have been found in milk at levels that do not constitute a health risk; furthermore their presence could be related to the geographical origin. An important presence of strontium and copper was revealed in forages and drinking water. Strontium is naturally present in forage and soil of the Campania region. The presence of copper can be attributed to its extensive use in agronomic practices. The presence of chemical elements in milk could be a tool for geo-referenced traceability down to small-scale, regional soil background levels.

**Keywords:** buffalo milk, trace elements, endocrine disruptor, BPA, Italy, Campania.

especialmente en la región de Campania. La leche de búfala se utiliza principalmente para la producción de la “mozzarella di búfala”, una variedad de queso blando y sin madurar de la familia de la *pasta filata*, muy apreciado en todo el mundo por sus buenas características y su particular sabor. En el período 2015-2018, la producción de leche de búfala en Italia aumentó un 27%, de 195.270 a 247.158 toneladas. Toda la cadena de producción de leche de búfala puede estar contaminada con oligoelementos (TE), bisfenol (BPA) y otros disruptores endocrinos (DE). La fuente de estos contaminantes puede provenir de piensos, forrajes y aditivos alimentarios. Dada la importancia de este alimento en la región de Campania, se investigó la presencia de BPA y EDs en todas las etapas de producción de la cadena de suministro de búfalas, desde el agua hasta el pienso y la leche. El objetivo de este estudio también fue evaluar cómo el impacto geoquímico de los suelos agrícolas puede influir en el perfil de elementos químicos de la leche de búfala. Utilizando el enfoque “Una sola salud-One Health”, se consideró el destino de los oligoelementos y los disruptores endocrinos, empezando por la transferencia de estos elementos a la leche de búfala después de la ingestión del alimento por parte del animal. El análisis de oligoelementos provino de diferentes áreas de la región de Campania, donde se seleccionaron aleatoriamente granjas de búfalas para el muestreo de leche (n:69). Del mismo modo, se recogieron muestras de leche (n:46) y suero (n:190) de 10 granjas de búfalos en la región de Campania para análisis de disruptores endocrinos. Para ambas líneas de investigación se recolectaron también muestras de forraje, piensos (n:207) y aguas subterráneas (n:486). Los resultados de las muestras recogidas en granjas de búfalos distribuidas por toda la región de Campania se analizaron estadísticamente mediante análisis de conglomerados (CA) y análisis factorial (FA). Los resultados indican que entre los disruptores endocrinos investigados, el BPA está presente en todas las granjas estudiadas. Se ha encontrado contaminación por bisfenol en todos los tipos de piensos y su presencia en la leche de búfala puede atribuirse principalmente a los piensos, especialmente a los aditivos alimentarios. En la leche de búfala, el BPA está presente en niveles entre 0,5 y 5,6 ng/ml. En cuanto a la presencia de metales, de los veinte oligoelementos analizados, sólo el plomo está regulado en la UE y ninguna muestra superó el límite máximo (LM = 0,02 mg/kg). Elementos potencialmente tóxicos como cromo (< 0,141 mg/kg), cobalto (< 0,008 mg/kg), manganeso (< 0,035 mg/kg), selenio (< 0,044 mg/kg), vanadio (< 0,016 mg/kg), zinc (< 4,31 mg/kg) y estroncio (< 0,947 mg/kg) se han encontrado en la leche en niveles que no constituyen un riesgo para la salud; además su presencia podría estar relacionada con el origen geográfico. En forrajes y agua de bebida se reveló una importante presencia de estroncio y cobre. El estroncio está presente de forma natural en el forraje y el suelo de la región de Campania. La presencia de cobre puede atribuirse a su uso extensivo en prácticas agronómicas. La presencia de elementos químicos en la leche podría ser una herramienta para la trazabilidad

georreferenciada hasta niveles regionales de fondo del suelo a pequeña escala.

**Palabras clave:** leche de búfala, oligoelementos, disruptor endocrino, BPA, Italia, Campania.