Calidad higiénico-sanitaria de carne molida comercializada en las carnicerías de la ciudad de Caaguazú, año 2023

Hygienic-sanitary quality of ground meat sold in butcher shops in the city of Caaguazú, year 2023

Federico Da Silva[1], Anabel González[1], Claudio Rafael Penayo[1], Carlos Miguel Santa Cruz Vera[1], Ronaldo Luis Rodas Jara[1], Elena Espinoza[1], Dahiana Magali Alcaraz Álvarez[1], Maria Jazmín Ayala Velázquez[1], Karen Portillo González[1], Sanie Janine Barboza Rodríguez[1], Jhoana Gisselle Samudio Sosa[1], Araceli Casco Vera[1], Ana Paula Flor González[1], Marlene Navidi Fleitas Brítez[1], Patricia Bogarín Gómez[1], Lidia Bernal Rojas[1], Liz María Franco Delgado[1], Heloísa Guadalupe Aveiro Torales[1], Belén Villalba Barrios[1], Andrea Soledad Ramírez Ferreira[1], Camila Rocío Godoy[1] Evelyn Noemí Cabrera Carranza[1], Araceli Casco Vera[1], Carlos Daniel Lird González[1].

Artículo original

Resumen

Se ha valorado la calidad higiénico sanitaria de la carne molida comercializada en las carnicerías de la ciudad de Caaguazú, realizando un análisis de laboratorio de la carne procedente de 10 carnicerías. El diseño del trabajo ha sido no experimental y de nivel descriptivo; se ha tomado una muestra de 500 gramos de carne por cada carnicería en base a recomendaciones del codex alimentarius, al momento de la colección de la muestra se ha aplicado un instrumento con indicadores orientados a verificar la infraestructura, el personal y las condiciones de operación. Los resultados más relevantes a los que se ha arribado, han sido la observación de los valores de pH fuera de los limites considerados normales en la mitad de las carnicerías, se ha encontrado carne de tipo DFD y PSE, no se ha evidenciado la presencia de agentes adulterantes como el almidón. Los parásitos que se enquistan en el músculo esquelético han estado ausentes en todos los casos, la prueba de alteración amino sódica ha sido positiva en el 80% de los casos y los niveles de ácido láctico han estado dentro de límites normales en 80% de las muestras; en cuanto al personal, en el 50% de los casos no utiliza cofia y los sanitarios no son adecuados; además, se ha observado la presencia de roedores y animales domésticos en el 10% de las carnicerías visitadas.

Palabras clave: Calidad higiénico-sanitaria, carne molida, comercializada, carnicerías.

Abstract

The hygienic and sanitary quality of the ground meat sold in the butcher shops of the city of Caaguazú has been assessed, carrying out a laboratory analysis of the meat from 10 butcher shops. The design of the work has been non-experimental and descriptive level; A sample of 500 grams of meat has been taken for each butcher shop based on recommendations from the Codex Alimentarius. At the time of sample collection, an instrument with indicators aimed at verifying the infrastructure, personnel and operating conditions has been applied. The most relevant results obtained have been the observation of pH values outside the limits considered normal in half of the butcher shops, DFD and PSE type meat has been found, the presence of adulterating agents such as starch. Parasites that encyst in the skeletal muscle have been absent in all cases, the sodium amino alteration test has been positive in 80% of the cases and lactic acid levels have been within normal limits in 80% of the cases. samples; As for the personnel, in 50% of the cases they do not use caps and the toilets are not adequate; Furthermore, the presence of rodents and domestic animals has been observed in 10% of the butcher shops visited.

Keywords: Hygienic-sanitary quality, ground meat, marketed, butcher shops.

[1] Universidad Santa Clara de Asís, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Bioquímica.

Introducción

El Paraguay es uno de los principales países exportadores de carne a nivel mundial desde un punto de vista macroeconómico la carne junto con la soja representa una importante fuente de ingresos para la economía nacional (1).

Los mercados a los cuales son exportados la carne paraguaya son bastante exigentes desde el punto de vista higiénico sanitario, las empresas exportadoras deben cumplir con los requisitos legales y sanitarios que imponen los diversos receptores de la materia prima, que en caso de incumplimiento una acción de relativa inmediatez es la suspensión de las actividades de exportación.

La interrogante que motiva al desarrollo de la actividad de investigación es conocer en el entorno local bajo qué condiciones se está comercializando la carne de ganado vacuno en la ciudad de Caaguazú, se definen y analizan tres variables que guardan una relación directa con la calidad de los productos cárnicos, como lo son el personal, la infraestructura y el análisis de la carne misma por medio de indicadores definidos para el efecto.

Materiales y métodos

Para los productos cárnicos, según las normativas del Codex Alimentarius, se aplica a una muestra a granel procedente de una sola muestra primaria de 500 gr de las carnicerías (2). Durante el muestreo se tomaron todas las precauciones para evitar la contaminación de la carne o su alteración, se tomó por separado cada lote una sola muestra de carne de res, ya que no había sospecha de contaminación.

Para el registro del muestreo, el estudiante encargado del muestreo hizo constar la naturaleza y el origen del lote; el propietario, proveedor o transportador del mismo; la fecha y lugar del muestreo; y cualquier otra información pertinente, se consignó cualquier desviación respecto del método de muestreo recomendado. A cada muestra repetida de laboratorio se adjuntó una copia firmada del registro, mientras que otra quedo en poder de la Universidad.

En cuanto al envasado y transmisión de muestras de laboratorio, la muestra de laboratorio se colocó en un recipiente limpio e inerte que ofrecía protección suficiente contra la contaminación, daños y pérdidas, se cerró herméticamente, etiqueto firmemente y se adjuntó el registro del muestreo, las muestras se enviaron al laboratorio lo antes posible, se evitó al máximo el deterioro durante el trayecto (2).

Para la preparación de la muestra analítica, se asignó a la muestra de laboratorio un identificador exclusivo que se añadió al registro de la muestra, junto con la fecha de recepción y el tamaño de la muestra, la parte del producto que se iba a analizar, es decir la muestra analítica, se separó lo antes posible (2).

Las muestras fueron analizadas inmediatamente llegaron al laboratorio sin dilación, no se admitió el almacenamiento de la carne para el presente estudio, debido a la posibilidad de alteración de las características del mismo, cuando se obtuvieron resultados fuera de los límites permitidos se procedió a una nueva toma de muestra para constatar los resultados, para el tamaño de la muestra de carne molida el codex alimentarius recomienda 500 gramos o 0.5 kg por carnicería en caso que no exista sospecha de contaminación (2).

Se realiza un análisis de laboratorio de la carne molida que se comercializa en la ciudad, y al momento de la colección de la muestra por parte de los investigadores, los mismos realizan una observación por medio de una matriz de observación para cotejar la infraestructura y las condiciones en las cuales el personal se encuentra operando para manipular los productos cárnicos.

Los estudiantes de la carrera de bioquímica de la USCA se constituyeron en las carnicerías de la ciudad de Caaguazú y previa firma del consentimiento informado realizaron la colección de la muestra y la aplicación de una matriz de observación que contempla indicadores para evaluar la infraestructura y las condiciones en las que el personal se encuentra operando.

Los resultados se asentaron en un formulario digital para su procesamiento, se utilizaron las planillas Excel en conjunto con sus herramientas para poder procesar los datos que se ordenan en gráficos de barras, gráficos de líneas etc. para su análisis y verificación. Se realizó

una prueba piloto con los docentes instructores miembros del semillero de investigación para adiestrar a los estudiantes respecto a los métodos y procedimientos desarrollados.

Los resultados de la investigación tienen una finalidad puramente académica los datos de personas y establecimientos comerciales objeto de análisis no son revelados en el estudio, pero sí son conservados en forma confidencial por la Universidad y serán revelados en forma única mediante orden judicial, solo son sometidos al análisis aquellos establecimientos que aceptaron voluntariamente participar mediante la firma de un consentimiento informado y los resultados le serán entregados al propietario, en caso que lo solicite verbalmente al momento de realizar la observación y colección de la muestra.

Tabla 1. pH de la carne

N°	Marca temporal	Fecha de análisis	pH de la carne por triplicado	Valores de pH
1	3/14/2023 19:38:52	14/3/2023	5.5	5.4- 5.6 Normal
2	3/28/2023 9:20:08	17/3/2023	5.5	5.4- 5.6 Normal
3	3/28/2023 9:21:50	17/3/2023	5.7	Mayor a 5.6 DFD (Dark, Firm and Dry)
4	3/28/2023 9:23:19	18/3/2023	5.9	Mayor a 5.6 DFD (Dark, Firm and Dry)
5	3/28/2023 9:24:32	18/3/2023	5.6	5.4- 5.6 Normal
6	3/28/2023 9:25:39	24/3/2023	5.7	5.4- 5.6 Normal
7	3/28/2023 9:26:28	24/3/2023	5.5	5.4- 5.6 Normal
8	5/2/2023 16:13	29/4/2023	5.11	Menor que 5.4 PSE (Pale, soft and exhudative)
9	5/2/2023 16:15	29/4/2023	5.8	Mayor que 5.6 DFD (Dark, Firm and Dry)
10	5/2/2023 16:19	29/4/2023	5.9	Mayor que 5.6 DFD (Dark, Firm and Dry)
	PROMEDIO		5,63	
	Valor Maximo		5,97	
	Valor Minimo		5,11	
	Desviacion Estandar		0,24	

Tabla 2. Valores de referencia de pH de la carne.

Valores de pH	Tipo de carne
5.4- 5.6	Normal
Menor que 5.4	PSE (Pale, soft and exhudative)
Mayor que 5.6	DFD (Dark, Firma and Dry)

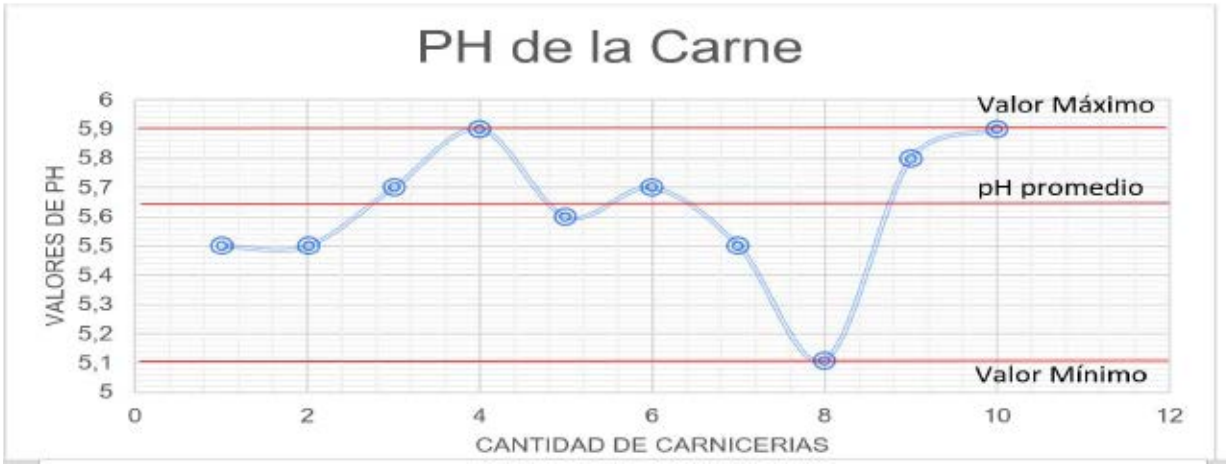


Figura 1. pH de la Carne

Observando los valores de pH obtenidos de las diferentes determinaciones de la carne molida adquiridas de las carnicerías de la ciudad de Caaguazú, en el 50% de los casos los valores se encontraban dentro de los limites considerados normales 5.4 a 5.6 unidades de pH, en el 10% de los casos se han observado carnes con pH inferiores a 5.4 consideradas carnes PSE (Pale, soft and exhudative) y en el 40% de los casos se ha observado carnes con valores de pH superiores a 5.6 consideradas carnes de tipo DFD (Dark, Firma and Dry) las carnes de tipo PSE y DFD indican condiciones deficientes del sacrificio de los animales como por ejemplo fuerte ejercicio físico y tensión nerviosa.

Marca temporal	Fecha de análisis	Triquina en carne	Determinación del grado de Alteración de la carne: Prueba amino-sódica
3/14/2023 19:38:52	14/3/2023	Ausente	Positivo
3/28/2023 9:20:08	17/3/2023	Ausente	Positivo
3/28/2023 9:21:50	17/3/2023	Ausente	Positivo
3/28/2023 9:23:19	18/3/2023	Ausente	Negativo
3/28/2023 9:24:32	18/3/2023	Ausente	Positivo
3/28/2023 9:25:39	24/3/2023	Ausente	Positivo
3/28/2023 9:26:28	24/3/2023	Ausente	Positivo
5/2/2023 16:13:57	29/4/2023	Ausente	Negativo
5/2/2023 16:15:59	29/4/2023	Ausente	Positivo
5/2/2023 16:19:28	29/4/2023	Ausente	Positivo

Tabla 3. Determinación del grado de Alteración de la carne: Prueba amino-sódica

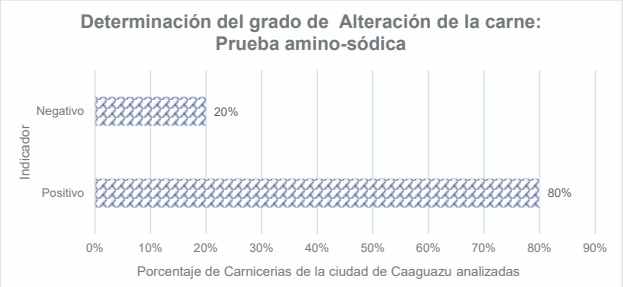


Figura 2. Determinación del grado de Alteración de la carne: Prueba amino-sódica

En cuanto a la prueba amino sódica de alteración de la carne, esta prueba se utiliza para determinar el grado de alteración de las carnes, basándose en las reacciones de los productos de degradación proteica (aminas y amoniaco) frente a determinados reactivos) en el 80% de los casos se ha observado un resultado positivo y en el 20% de los casos el resultado ha sido negativo.

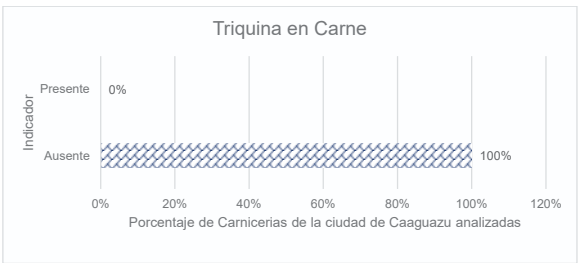


Figura 3. Triquina en Carne.

Se ha sometido la carne a un proceso de digestión enzimática y con la posterior búsqueda en un estereomicroscopio de larvas de *trichinella* no se ha observado la presencia de este parásito en ninguna de las muestras analizadas.

N°	Marca temporal	Fecha de análisis	Presencia de almidón
1.	3/14/2023 19:38:52	14/3/2023	Negativo
2.	3/28/2023 9:20:08	17/3/2023	Negativo
3.	3/28/2023 9:21:50	17/3/2023	Negativo
4.	3/28/2023 9:23:19	18/3/2023	Negativo
5.	3/28/2023 9:24:32	18/3/2023	Negativo
6.	3/28/2023 9:25:39	24/3/2023	Negativo
7.	3/28/2023 9:26:28	24/3/2023	Negativo
8.	5/2/2023 16:13:57	29/4/2023	Negativo
9.	5/2/2023 16:15:59	29/4/2023	Negativo
10.	5/2/2023 16:19:28	29/4/2023	Negativo

Tabla 4. Presencia de almidón

N°	Marca temporal	Fecha de análisis	% de ácido láctico
1.	3/14/2023 19:38:52	14/3/2023	0,46
2.	3/28/2023 9:20:08	17/3/2023	0,56
3.	3/28/2023 9:21:50	17/3/2023	0,31
4.	3/28/2023 9:23:19	18/3/2023	0,40
5.	3/28/2023 9:24:32	18/3/2023	0,40
6.	3/28/2023 9:25:39	24/3/2023	0,20
7.	3/28/2023 9:26:28	24/3/2023	0,31
8.	5/2/2023 16:13:57	29/4/2023	0,65
9.	5/2/2023 16:15:59	29/4/2023	0,28
10.	5/2/2023 16:19:28	29/4/2023	0,39
		Promedio	0,39
		Valor Máximo	0,65
		Valor Mínimo	0,20

Tabla 5. Porcentaje de ácido láctico en carne



Figura 4. Porcentaje de ácido láctico en carne

Se ha realizado una cuantificación de ácido láctico en carne molida de la carne colectada de las carnicerías de la ciudad de Caaguazú, el ácido láctico es un producto de la fermentación microbiana, si sus valores se encuentran aumentados es un indicador indirecto de contaminación microbiana los valores considerados normales se encuentran por debajo de 0.50%, en el 80 % de los casos analizados los valores se encontraban dentro de los límites normales y en el 20% de los casos los mismos estaban ligeramente aumentados.

Discusión

En cuanto a la infraestructura se ha observado un cumplimiento total, cuando se observaron los pisos y techos que eran fácilmente lavables, paredes azulejadas o pintadas con pintura al aceite hasta una altura de dos metros de color claro, iluminación, ventilación, agua potable para la debida limpieza permanente del local, los utensilios y las heladeras se encontraban en perfectas condiciones en todos los casos

Los siguientes indicadores han sido cumplidos en el 90% de las carnicerías visitadas, las piletas para el lavado de manos y utensilios; las balanzas legalmente contrastadas; las vitrinas y cámaras frigoríficas en perfecto estado

de funcionamiento, higiénica y tecnológicamente aptas para el almacenamiento de las carnes; los exhibidores en perfecto estado de funcionamiento; las carnicerías contaban con sistemas de evacuación de los residuos líquidos de manera a facilitar la limpieza y evitar la acumulación de agua servida dentro del local y en las inmediaciones de la misma.

En cuanto a los manipuladores de carne se ha observado si cuentan con uniforme de color claro, preferentemente blanco, consistente en una chaqueta o guardapolvo y las mesadas azulejadas o de otro material de fácil limpieza, estos indicadores han sido cumplidos en el 80% de los casos analizados.

En cuanto a los recipientes si eran apropiados para la disposición de residuos sólidos con capacidad suficiente con tapa y si en su interior llevaban bolsas plásticas desechables y si los manipuladores de carne contaban con un delantal de plástico grueso, fácilmente lavable y si los mismos realizaban el expendio y cobro por el producto, estas situaciones fueron observadas en el 70% de los casos como afirmativa.

El 40% de las carnicerías visitadas no cuenta con la habilitación municipal al día, en la mitad de los casos los manipuladores de carne no contaban con una cofia o cubre pelo y los baños no eran suficientes, de acuerdo al número de personas que lo utilizaban y las condiciones higiénico sanitarias y de funcionamiento.

En el 40% de los casos se observaron elementos en desuso en la carnicería en el momento de la inspección del local y el propietario manifestó desear recibir un informe de los resultados con recomendaciones de mejora para su carnicería.

En el 10% de las carnicerías visitadas se observaron la presencia de insectos en el momento de la inspección, el personal encargado del desmenuzado y/o expendio de las carnes utilizaba anillos, reloj de pulsera, se observaron permanencia de animales, roedores y/o plantas en los locales o áreas de comercialización de las carnes.

En ningún caso se ha observado que el personal de la carnicería fume, tenga heridas en la piel o presente algún tipo de lesión por enfermedad visible en la piel.

Los valores de pH obtenidos de las diferentes determinaciones de la carne molida adquiridas de las carnicerías de la ciudad de Caaguazú, en el 50% de los casos se encontraban dentro de los limites considerados normales 5.4 a 5.6 unidades de pH, en el 10% de los casos se han observado carnes con valores de pH inferiores a 5.4 consideradas carnes PSE (Pale, soft and exhudative) y en el 40% de los casos se ha observado carnes con valores de pH superiores a 5.6 consideradas carnes de tipo DFD (Dark, Firma and Dry) las carnes de tipo PSE y DFD indican condiciones deficientes del sacrificio de los animales como por ejemplo fuerte ejercicio físico y tensión nerviosa, estas condiciones tienen un impacto negativo significativo en la calidad de la carne (3).

En cuanto a la prueba amino sódica de alteración de la carne, esta prueba se utiliza para determinar el grado de alteración de las carnes, basándose en las reacciones de los productos de degradación proteica (aminas y amoniaco) frente a determinados reactivos) en el 80% de los casos se ha observado un resultado positivo y en el 20% de los casos el resultado ha sido negativo. Se ha sometido la carne a un proceso de digestión enzimática y con la posterior búsqueda en un estereomicroscopio de larvas de *trichinella* no se ha observado la presencia de este parasito en ninguna de las muestras analizadas (4).

Se ha sometido la carne a un procedimiento para la preparación de la muestra y la mezcla con una solución de iodo para detectar la presencia de almidón en carne, los resultados han sido negativos en todos los casos analizados (4).

Se ha realizado una cuantificación de ácido láctico en carne molida de la carne colectada de las carnicerías de la ciudad de Caaguazú, el ácido láctico es un producto de la fermentación microbiana, si sus valores se encuentran aumentados es un indicador indirecto de contaminación microbiana, los valores considerados normales se encuentran por debajo de 0.50%, en el 80 % de los casos analizados los valores se encontraban dentro de los límites normales y en el 20% de los casos los mismos estaban ligeramente aumentados.

Conclusión

Se ha planteado el análisis de la calidad higiénico sani-

taria de la carne molida comercializada en la ciudad de Caaguazú, por medio del estudio de las características físico-químicas de la carne, el análisis de la infraestructura y las condiciones de operación de las carnicerías, donde se han obtenido los siguientes resultados:

En cuanto a la infraestructura se constató un cumplimiento total cuando se observaron los pisos y techos, iluminación, ventilación, agua potable y las heladeras se encontraban en perfectas condiciones en todos los casos, el 60% de las carnicerías visitadas contaban con la habilitación municipal al día.

Los siguientes indicadores han sido cumplidos en el 90% de las carnicerías visitadas, las piletas, utensilios; las balanzas, las vitrinas, cámaras frigoríficas y los exhibidores se encontraron en perfecto estado de funcionamiento, las carnicerías cuentan con sistemas de evacuación de los residuos líquidos.

En el 80% de los manipuladores de carne se ha observado si cuentan con uniforme adecuado y también se ha verificado si las mesadas estaban azulejadas y si se encontraban revestidas de un material de fácil limpieza.

En cuanto a los recipientes si eran apropiados para la disposición de residuos sólidos y si los manipuladores de carne contaban con un delantal, y si los mismos realizaban el expendio y cobro por el producto, estas situaciones fueron observadas en el 70% de los casos como afirmativa, en la mitad de los casos los manipuladores de carne no contaban con una cofia o cubre pelo y los baños no eran adecuados.

En el 40% de los casos se observaron elementos en desuso en la carnicería en el momento de la inspección del local y el propietario manifestó desear recibir un informe de los resultados con recomendaciones de mejora para su carnicería.

En el 10% de las carnicerías visitadas se observaron la presencia de insectos en el momento de la inspección, en el 10% de los locales el personal encargado del desmenuzado y/o expendio de las carnes utilizaba anillos, reloj de pulsera, se observaron permanencia de animales, roedores y/o plantas en los locales o áreas de comercialización de las carnes. En ningún caso se ha observado que el personal de la carnicería fume, tenga heridas en la piel o presente algún tipo de lesión por enfermedad visible.

En la mitad de las carnicerías se observaron que los valores de pH de la carne se encontraban fuera de los limites considerados como normales, en cuanto a la prueba amino sódica de alteración de la carne, en el 80% de los casos se ha observado un resultado positivo y en el 20% de los casos el resultado ha sido negativo, no se ha observado la presencia de trichinella en ninguna de las muestras analizadas, el almidón se ha encontrado ausente en todos los casos como agente adulterante.

Se ha realizado una cuantificación de ácido láctico en carne molida de la carne colectada de las carnicerías de la ciudad de Caaguazú, en el 80 % de los casos analizados los valores se encontraban dentro de los límites normales y en el 20% de los casos los mismos estaban ligeramente aumentados.

Referencias

1. Caballero, D. Compilación de leyes y reglamentos relacionados a la producción de carne natural. Asociación Rural del Paraguay. 2015. http://www.arp.org.py/images/files/COMPILACION%20DE%20LEYES%20RELACIONADOS%20(8).pdf

2. Codex Alimentarius. Métodos de muestreo recomendados para la determinación de residuos de plaguicidas a efectos del cumplimiento de los lmr cac/gl 33-1999. alinorm 99/24A. 2010. https://www.fao.org/input/download/standards/361/CXG_033s.pdf.

3. Criterios para definir la calidad de la carne. (2018, February 20). Interempresas. Retrieved February 24, 2023, from https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/207193-Criterios-para-definir-la-calidad-de-la-carne.html.

4. Universidad Técnica de Ambato. El estudio de la adición de almidón modificado en la elaboración de salchicha Frankfurt. Repositorio Universidad Técnica de Ambato. Retrieved March 12, 2023, from https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3346/1/P84%20Ref.2973.pdf.