



OVIHUEC.DAT

Caracterización de la gestión forestal e impulso socioeconómico en zonas de montaña mediante un rebaño comunal en un entorno digital

4.1.6.1

Análisis de destino comercial

Convocatoria de ayudas de la Fundación Biodiversidad, en régimen de concurrencia competitiva, para apoyo a proyectos transformadores para la promoción de la bioeconomía ligada al ámbito forestal y la contribución a la transición ecológica (regulada por la Orden TED/1014/2021, de 20 de septiembre, y por la Orden TED/408/2023, de 24 de abril, que modifica la anterior) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU para el ejercicio del 2023

Información del documento

| | |
|---|--|
| Número de informe | 4.1.6.1 |
| Nombre del informe | Análisis de destino comercial |
| Descripción del informe | Este informe describe la metodología y los resultados de diversos tests encaminados a estudiar la aptitud tecnológica de la carne de oveja aranesa para la elaboración de derivados cárnicos y la evaluación de las características sensoriales de los mismos en forma de informe de capacitación de que tener en cuenta a la hora de testar productos cárnicos. |
| Objetivo | Objetivo 4 - Producto |
| Actividad | A4.1 Evaluación del potencial mercado para la venta del producto final del rebaño y estudios de calidad de productos de origen cárnico. |
| Entidad coordinadora de la actividad | CREDA |
| Entidades participantes de la actividad | IRTA, Fundación CTIC, Conselh Generau d'Aran, ayuntamiento de Vilamòs |
| Palabras clave | Análisis sensorial, propiedades tecnológicas |
| Autores | Filiberto Sánchez Molinero |
| Colaboradores | |
| Aprobado por | Antoni Dalmau Bueno |

Advertencia:

Este documento es propiedad de los miembros que conforman el proyecto OVIHUEC.DAT. No está permitida su copia o distribución en ningún caso sin el consentimiento previo de los propietarios de este, quienes tienen los derechos de autor del presente escrito.

Parte de la convocatoria de la Fundación Biodiversidad y financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU. Sin embargo, las opiniones y visiones expresadas son de los autores del documento y no representan necesariamente las de los entes convocantes y financieros. Por lo tanto, ni la Unión Europea ni la entidad convocante pueden ser responsabilizadas por estas.



Índice

| | |
|-------------------------------|----|
| 1. Introducción | 3 |
| 2. Material y métodos..... | 3 |
| 3 Resultados y discusión..... | 9 |
| 4 Conclusiones..... | 12 |



1. Introducción

Con el fin de estudiar las particularidades y la aptitud tecnológica de la carne de ovino de raza aranesa, se elaboraron derivados cárnicos con este tipo de carne y, mediante diversos tests, se compararon las características sensoriales y tecnológicas proporcionadas por esta materia prima con las de carne de raza ripollesa, la cual es más habitual en el mercado. Los tipos de derivados testados fueron uno fresco (hamburguesa) y dos cocidos (jamón y butifarra catalana cocida).

2. Material y métodos

2.1 Elaboración de los productos cárnicos

2.1.1 Elaboración de butifarra catalana cocida

La butifarra catalana cocida (BCC) es un embutido tradicional cocido realizado a partir de magros de cerdo que se consume frío. A diferencia del jamón, en su elaboración se usan una pequeña parte de recortes grasos y un picado más fino.

Obtención de la materia prima

La carne de ovino se obtuvo a partir de canales de ovino de razas aranesa y ripollesa, de 14,50 y 11,20 Kg de peso respectivamente, despiezadas a las 24 horas *postmortem* en la carnicería local donde se adquirió. La panceta de cerdo se adquirió en una sala de despiece local.

Fabricación de las BCC

- Preparación de carnes

Tras permanecer la carne en refrigeración durante 4 días, se pulieron las paletas para eliminar grasa y tendones.

-Picado

Las carnes de cada lote se picaron con una picadora (Tecmaq) utilizando una placa con agujeros de 6 mm de diámetro.

-Adición de ingredientes y amasado

Para cada lote, se elaboraron 2 salmueras con los ingredientes correspondiente (tabla 1) usando la cantidad adecuada de hielo para asegurar que la temperatura fuese siempre inferior a 5°C. Los ingredientes y aditivos utilizados fueron de los habituales en esta tipología de productos.

Para la elaboración de cada lote, se añadieron la carne y la salmuera 1 en la amasadora y se procedió a un amasado al vacío durante 5 minutos. Posteriormente, se añadió la salmuera 2 y se efectuó un segundo amasado al vacío durante otros 5 minutos.



Ambas masas se dejaron reposar en cámara a 2-4 °C hasta el día siguiente, procediéndose entonces a un segundo amasado al vacío durante 5 minutos.

-Embutido

Por medio de una embutidora (SIA Junior), se procedió a la embutición de las masas en piezas de tripa plástica de 60 mm de diámetro

-Cocción

Las piezas se cocieron en marmita con agua a 72°C hasta que la temperatura en el centro de la pieza llegó a 70°C

Tabla 1: Formulaciones de las BCC.

| Ingrediente | Dosis (g/Kg) |
|--------------------------|--------------|
| Magro de paleta de oveja | 700 |
| Recorte panceta cerdo | 100 |
| Salmuera 1: | |
| Agua/hielo | 80 |
| Sal | 18 |
| Nitrito sódico | 0,15 |
| Tripolifosfato sódico | 4 |
| Salmuera 2: | |
| Agua/hielo | 81 |
| Ascorbato sódico | 0,5 |
| Dextrosa | 10 |
| Citrato trisódico | 2 |
| Pimienta blanca | 2 |
| Nuez moscada | 0,75 |
| Carragenato iota | 2 |

2.1.1 Elaboración de los jamones cocidos

Obtención de la materia prima

Se utilizaron jamones de las mismas canales que se usaron para la realización de las BCC.

Fabricación de los jamones

- Preparación de carnes

Tras permanecer la carne en refrigeración durante 4 días, se separaron los músculos individuales del jamón, descartando el codillo, y se pulieron para eliminar grasa y tendones.

-Picado

Las carnes de cada lote se picaron con una picadora (Tecmaq) utilizando una placa de 3 agujeros.

-Adición de ingredientes y amasado



Se elaboró una salmuera con los ingredientes correspondientes (tabla 2), usando la cantidad adecuada de hielo para asegurar que la temperatura fuese siempre inferior a 5°C. Los ingredientes y aditivos utilizados fueron los habituales en esta tipología de productos.

Tabla 2: Formulaciones de los jamones cocidos.

| Ingredientes | Dosis (g/Kg) |
|-----------------------|--------------|
| Jamón de oveja | 870 |
| Agua/hielo | 90 |
| Sal | 20 |
| Nitrito sódico | 0,12 |
| Tripolifosfato sódico | 4 |
| Ascorbato sódico | 0,5 |
| Dextrosa | 7 |
| Sorbitol | 5 |
| Carragenato Iota | 3 |

Para cada uno de los 2 lotes, uno con carne de aranesa y otro con carne de ripollesa, se añadieron la carne y salmuera correspondiente en la amasadora y se amasaron al vacío durante 30 minutos. Ambas masas se dejaron reposar en cámara a 2-4 °C hasta el día siguiente, procediéndose entonces a un segundo amasado al vacío durante 15 minutos.

-Embutido

Por medio de una embutidora (SIA Junior), se procedió a la embutición de las masas en piezas de tripa plástica de 120 mm de diámetro.

-Cocción

Las piezas se cocieron en marmita con agua a 74°C hasta que la temperatura en el centro de la pieza llegó a 72°C.

2.1.2 Elaboración de las hamburguesas frescas

Obtención de la materia prima

La materia prima para la elaboración de las hamburguesas se obtuvo a partir de animales del proyecto. A las 24 horas *postmortem* se procedió al despiece de la canal en cuartos, los cuales permanecieron en refrigeración durante 4 días.

Los valores de pH, medido en la paleta, fue de $6,10 \pm 0,13$ y $5,90 \pm 0,07$ para la carne de raza ripollesa y aranesa respectivamente. Los pesos de canal oscilaron entre 8 y 12 Kg para los animales de raza ripollesa y entre 16 y 20 Kg para los de raza aranesa.

Fabricación de las hamburguesas

El procedimiento seguido para la fabricación de las hamburguesas fue el siguiente:

- Preparación de carnes

Se pulieron las paletas de las ovejas con 4 días *postmortem*

-Picado



Las carnes de cada lote se picaron por separado con una picadora (Tecmaq) utilizando una placa con agujeros de 5 mm de diámetro.

-Adición de ingredientes y amasado

Las carnes picadas y los ingredientes de cada lote (tabla 3) se añadieron conjuntamente a la amasadora y se amasaron al vacío durante 2 minutos. La masa se envasó al vacío y se mantuvo a 0-1 °C durante 4 horas para facilitar el formateado.

Tabla 3: Formulaciones de las hamburguesas.

| Ingrediente | Dosis (g/Kg) |
|------------------------|--------------|
| Carne de oveja | 936 |
| Agua | 53 |
| Sal | 10 |
| Pimienta blanca molida | 2 |
| Acorbato sódico | 0,5 |

- Formateado

Se formaron hamburguesas de 100 gramos con una formadora manual usando 1 plástico a cada lado.

- Envasado

Las hamburguesas se envasaron al vacío en bolsas de plástico. Para evitar que se deformaran durante el envasado, las bolsas con las hamburguesas se introdujeron en un abatidor donde permanecieron unos minutos con ventilación a temperaturas de -20-40°C para que se enfriara la superficie antes de ser envasadas al vacío. Tras el envasado se introdujeron en un congelador a -18°C, donde permanecieron hasta el día anterior al análisis sensorial.

2.2 Análisis de los productos cárnicos

A) Análisis sensorial

Un panel de 5 jueces expertos y entrenados llevaron a cabo análisis sensoriales cuantitativos descriptivos en todos los productos. Los descriptores utilizados fueron previamente seleccionados en discusión abierta entre los miembros del panel. A continuación, se detallan los descriptores utilizados en los análisis sensoriales:

Descriptores de aspecto (para jamón y BCC):

- Intensidad de color: Valoración de la intensidad de color de la loncha.
- Homogeneidad de color: Grado de similitud en el color de los diferentes trozos de magro del producto

Descriptores de textura táctil (para jamón y BCC)

- Cohesividad de la loncha: Grado de cohesión o unión de la loncha medido a partir de la fuerza necesaria para romper una loncha al tirar de ella con ambas manos

Descriptores de textura en boca (todos los productos):

- Dureza: Fuerza necesaria para comprimir la muestra entre los molares
- Elasticidad: grado de recuperación de la deformación después de aplicar una fuerza al producto con los molares
- Cohesividad: Resistencia que presenta la muestra a desintegrarse durante la masticación, es decir, el grado en que las partículas permanecen unidas formando una masa compacta en boca.
- Masticabilidad: tiempo necesario para preparar la muestra para ser ingerida
- Aceptabilidad de la textura: Valoración hedónica asociada a las características sensoriales de textura.

Descriptores de flavor (todos los productos):

- Intensidad flavor: Intensidad global de flavor
- Intensidad flavor oveja: Intensidad del flavor asociado a la carne de ovino
- Aceptabilidad del flavor: Valoración hedónica asociada a las características sensoriales de flavor.

La valoración de todos los atributos se efectuó utilizando una escala de puntuación no estructurada de 0 a 10, donde el 0 representa la ausencia del descriptor y el 10 su máxima intensidad.

En el caso de las BCC y los jamones, los análisis sensoriales se realizaron en lonchas de 2 mm de espesor. Para el análisis de la textura en boca, las lonchas se evaluaron tras doblarlas 2 veces.

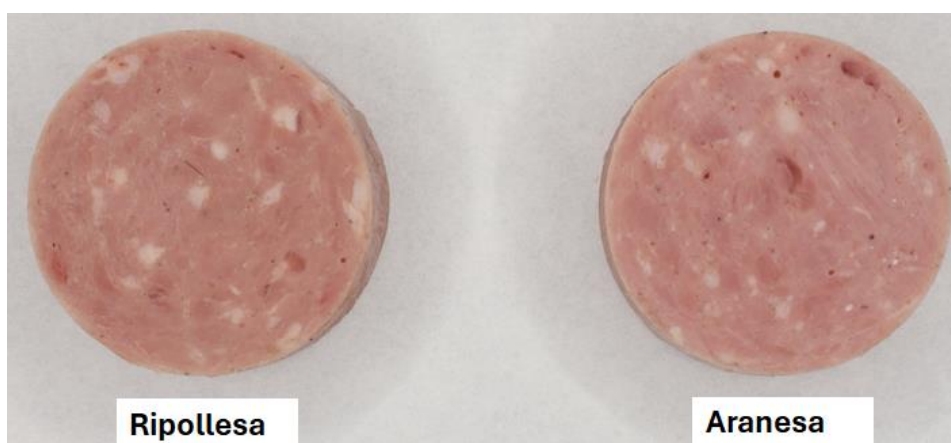


Figura 2: Aspecto de las lonchas de BCC usadas en el análisis sensorial



Figura 3: Aspecto de las lonchas de jamones usadas en el análisis sensorial

Para la evaluación de hamburguesas, se llevó a cabo una cocción de las mismas en plancha eléctrica hasta alcanzar 73°C en el interior. Durante la cocción, las hamburguesas permanecieron envueltas en papel de aluminio para evitar un excesivo tostado de la carne (figura 1).



Figura 1: Preparación de las muestras para el análisis sensorial de hamburguesas

B) Exudado

Se midió el exudado en el interior de 4 piezas de BCC y jamón por lote. Para ello, tras retirar la tripa, se recogió con un papel secando el líquido que había en el exterior de la prenda y en la tripa. El papel se pesó antes y después de esta operación y con la diferencia de peso se calculó la cantidad del líquido exudado por 100 g de producto.

C) Rendimiento de loncheado

Se cortaron 30 lonchas de 1 mm de 4 piezas por lote y se contabilizaron el número de lonchas defectuosas, cuyo borde era irregular.

D) pH

Para la medida del pH se utilizó un pHmetro Crison equipado con un electrodo de penetración y se promedió el valor obtenido en 3 puntos de cada pieza.

E) Textura instrumental

De cada una de 4 piezas por lote de jamón y BCC se cortaron 4 lonchas de 2 cm de espesor y se seccionó un cubo de la parte central de 2 cm x 2 cm x 2 cm de cada una de las lonchas. Cada cubo fue sometido a un test TPA (Texture profile analysis) con un texturómetro aplicando una compresión del 75 % y una velocidad de 1 mm/seg.



La temperatura de las muestras fue de 5 °C. Los parámetros del TPA medidos fueron dureza, cohesividad, gomosidad y masticabilidad, promediándose los valores obtenidos de las 4 muestras de cada pieza.

F) Análisis estadístico

Mediante el procedimiento General Linear Model (GLM) del paquete de aplicaciones estadísticas SAS, se efectuaron análisis de varianza (ANOVA), tomando como variables los valores de los parámetros analizados y como factor fijo la raza del animal y en el caso de los análisis sensoriales, también el factor catador. Se calcularon las medias correspondientes a cada lote mediante el procedimiento Least Square Means (LSM) del mismo software.

3. Resultados y discusión

3.1 Butifarras catalanas

Los resultados del análisis instrumental y de los análisis sensoriales de las BCC se recogen en las tablas 4 y 5 respectivamente.

Tabla 4: Resultados del análisis de textura instrumental de las BCC

| Parámetro | Aranesa | Ripollesa | Rmse |
|-----------------------|---------------------|---------------------|------|
| Dureza (N) | 13.894 ^b | 15.907 ^a | 849 |
| Elasticidad (x 1.000) | 830 ^b | 848 ^a | 20 |
| Cohesividad (x 1.000) | 217 ^b | 255 ^a | 18 |
| Gomosidad (N) | 3.035 ^b | 4.095 ^a | 436 |
| Masticabilidad (N) | 2.532 ^b | 3.472 ^a | 419 |

^{a, b}: valores en una misma fila con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$). Rmse: Desviación estándar residual.

Los valores de los parámetros del TPA dureza, elasticidad, cohesividad, gomosidad y masticabilidad fueron significativamente inferiores en las piezas elaboradas con la raza aranesa ($p < 0,05$).

En los análisis sensoriales, las piezas fabricadas con raza aranesa recibieron puntuaciones significativamente inferiores ($p < 0,05$) de intensidad de color y dureza y significativamente superiores de flavor a oveja. Lo observado con la dureza coincide con los resultados del análisis de textura instrumental. Los catadores no detectaron las diferencias en elasticidad y cohesividad que se observaron cuando se midieron instrumentalmente con el texturómetro. El mayor tamaño de los animales de raza aranesa podría haber contribuido a las diferencias en flavor registradas.



Tabla 5: Resultados de los análisis sensoriales de las BCC

| | Aranesa | Ripollesa | Rmse |
|----------------------------|------------------|------------------|------|
| Aspecto | | | |
| Intensidad de color | 6,7 ^b | 7,3 ^a | 0,45 |
| Homogeneidad de color | 7,3 | 7,3 | 0,71 |
| Textura táctil | | | |
| Cohesividad de la loncha | 8,7 | 8,7 | 0,0 |
| Textura en boca | | | |
| Dureza | 6,5 ^b | 7,2 ^a | 0,20 |
| Elasticidad | 5,5 | 5,5 | 0,35 |
| Cohesividad | 5,2 | 5,3 | 0,54 |
| Masticabilidad | 6,8 | 6,7 | 0,54 |
| Aceptabilidad | 7,5 | 7,3 | 0,20 |
| Flavor | | | |
| Intensidad de flavor | 6,8 | 6,8 | 0,50 |
| Intensidad de flavor oveja | 2,5 ^a | 1,3 ^b | 0,25 |
| Aceptabilidad | 7,3 | 7,3 | 0,51 |

^{a, b}: valores en una misma fila con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$). Rmse: Desviación estándar residual.

Respecto al exudado, todas las piezas tuvieron valores inferiores a 0,5 g por 100 g de producto, sin que hubieran diferencias entre lotes (resultados no mostrados).

Por lo que se refiere al rendimiento de loncheado, no se obtuvieron ninguna loncha defectuosa en las piezas cortadas de ambos lotes.

3.2 Jamones

Los resultados del análisis instrumental y de los análisis sensoriales de los jamones se recogen en las tablas 6 y 7 respectivamente.

De manera similar a lo observado con las BCC, los valores de los parámetros del TPA dureza, cohesividad, gomosis y masticabilidad fueron significativamente inferiores en las piezas elaboradas con la raza aranesa ($p < 0,05$). A diferencia de las catalanas, no hubo diferencia significativa en el caso de la elasticidad ($p > 0,05$). Del mismo modo, las piezas fabricadas con raza aranesa recibieron puntuaciones significativamente inferiores ($p < 0,05$) de intensidad de color y dureza y significativamente superiores de flavor a oveja en los análisis sensoriales. En general, la variabilidad entre muestras del mismo lote fue mayor en los fiambres que en las catalanas, lo que pudo ser debido al mayor tamaño de partícula utilizado.



Tabla 6: Resultados del análisis de textura instrumental de los jamones

| Parámetro | Aranesa | Ripollesa | Rmse |
|-----------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Dureza (N) | 13.038 ^b | 15.446 ^a | 1.608 |
| Elasticidad (x 1.000) | 777 | 758 | 67 |
| Cohesividad (x 1.000) | 277 ^b | 319 ^a | 22 |
| Gomosidad (N) | 3.666 ^b | 4.922 ^a | 645 |
| Masticabilidad (N) | 2.786 ^b | 3.728 ^a | 407 |

^{a, b}: valores en una misma fila con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$). Rmse: Desviación estándar residual.

Tabla 7: resultados de los análisis sensoriales de los jamones

| | Aranesa | Ripollesa | Rmse |
|----------------------------|------------------|------------------|------|
| Aspecto | | | |
| Intensidad de color | 6,8 ^b | 7,7 ^a | 0,42 |
| Homogeneidad de color | 7,3 | 7,0 | 0,82 |
| Textura táctil | | | |
| Cohesividad de la loncha | 8,0 | 7,7 | 0,82 |
| Textura en boca | | | |
| Dureza | 6,0 | 6,5 | 0,54 |
| Elasticidad | 3,9 | 4,4 | 0,35 |
| Cohesividad | 5,3 | 5,5 | 0,20 |
| Masticabilidad | 6,7 | 6,8 | 0,21 |
| Aceptabilidad | 8,0 | 7,5 | 0,32 |
| Flavor | | | |
| Intensidad de flavor | 6,8 | 6,5 | 0,46 |
| Intensidad de flavor oveja | 3,5 | 3,0 | 0,44 |
| Aceptabilidad | 6,5 | 7,0 | 0,50 |

^{a, b}: valores en una misma fila con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$). Rmse: Desviación estándar residual.

Tal y como sucedió con las BCC, todas las piezas tuvieron valores de exudado inferiores a 0,5 g por 100 g de producto, sin que hubieran diferencias entre lotes (resultados no mostrados) y tampoco se obtuvieron lonchas defectuosas en las piezas cortadas de ambos lotes.



3.3 Hamburguesas

De manera similar a lo observado con los productos anteriores, las hamburguesas elaboradas con animales de raza aranesa registraron valores significativamente superiores de flavor a oveja ($p < 0,05$) (tabla 8).

Tabla 8: resultados de los análisis sensoriales de las hamburguesas

| | Aranesa | Ripollesa | Rmse |
|----------------------------|------------------|------------------|------|
| Textura en boca | | | |
| Dureza | 6,0 | 6,7 | 0,70 |
| Elasticidad | 5,0 | 5,7 | 1,39 |
| Cohesividad | 3,7 | 5,0 | 1,06 |
| Masticabilidad | 4,7 | 5,7 | 0,92 |
| Aceptabilidad | 7,3 | 6,7 | 0,53 |
| Flavor | | | |
| Intensidad de flavor | 7,5 ^a | 6,3 ^b | 0,26 |
| Intensidad de flavor oveja | 7,3 ^a | 5,3 ^b | 0,82 |
| Aceptabilidad | 6,6 | 6,5 | 1,06 |

^{a, b}: valores en una misma fila con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$). Rmse: Desviación estándar residual.

4 CONCLUSIONES

-La carne de oveja aranesa tiene capacidades tecnológicas adecuadas para la elaboración de productos cárnicos cocidos y frescos, como los jamones, butifarras catalanas cocidas y hamburguesas.

-Los productos elaborados con carne de oveja aranesa tuvieron una dureza ligeramente menor y en general características de textura cercanas a los elaborados con carne de oveja ripollesa.

-El flavor de los productos elaborados animales de raza aranesa fue más intenso que los elaborados con carne comercial de otras razas como la oveja ripollesa, lo cual pudo haber sido influido por el mayor tamaño de los animales de raza aranesa en el momento del sacrificio.