

UTILIDAD DE LOS PARÁMETROS INSTRUMENTALES MEDIDOS A LAS 24 HORAS POST MORTEM PARA PREDECIR LA CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE DE LA INDICACIÓN GEOGRÁFICA PROTEGIDA “CARNE DE LA SIERRA DEL GUADARRAMA” AL SEXTO DÍA DE MADURACIÓN

Miguel¹, E., Onega¹, E. y Ruiz de Huidobro^{1a} F.

¹Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA). Carretera A-2, Km 38,200. Apartado 127. 28800 Alcalá de Henares.

^aDirección actual: Laboratorio Regional de Sanidad Animal. Comunidad de Madrid. Carretera M-625, Km 1,800. 28770 Colmenar Viejo.

*eugenio.miguel@madrid.org

INTRODUCCIÓN

La maduración induce cambios que mejoran la calidad sensorial de la carne. El establecimiento de un tiempo de consumo preferente para la carne sometida a procesos de maduración sería un instrumento útil para la información del consumidor. Para ello es importante poder predecir la calidad sensorial de la carne madurada desde el inicio del proceso de maduración. Este estudio se ha realizado en ternera y añojo (los tipos comerciales más consumidos en España) en dos tiempos de maduración (1 y 6 días). Se han medido variables instrumentales a lo largo del proceso de maduración para tratar de predecir la calidad sensorial de la carne al sexto día. Las variables independientes que se han utilizado son las puntuaciones para el estado de engrasamiento y la conformación (Modelo Europeo de Clasificación de Canales de vacuno), el peso de la canal caliente (PCC), las medidas del pH (a los 45 minutos, 24 horas, y a los 3 y 6 días de maduración), el contenido de grasa intramuscular, los contenidos de colágeno total, soluble e insoluble, la capacidad de retención de agua (CRA), las pérdidas por cocción (PPC) y el contenido de humedad de la carne, los parámetros colorimétricos y las medidas de textura instrumental en carne cruda y cocinada: (ensayo de Warner-Bratzler (WB) y perfil de textura (TPA)).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado animales cruzados de madre Avileña y padre Limusino, Charolés o Pardo Alpino, de la I.G.P. "Sierra de Guadarrama". Se utilizaron los lomos de 9 terneras y 8 añojos, seccionados paralelamente al plano sagital, estudiando dos tiempos de maduración: 1 día y 6 días. Las muestras destinadas a sucesivas maduraciones se mantuvieron entre 0 y 4 °C sin vacío. La CRA, humedad y PPC se ensayaron en fresco, mientras que las muestras para el análisis de textura y sensorial se envasaron a vacío, se congelaron y se mantuvieron a -40 °C hasta el momento del análisis. El pH se midió, con un pHmetro Crisson con electrodo de penetración, a los 45 minutos, 24 y 48 horas y a los 6 días *post mortem*. El color se midió mediante un colorímetro Minolta Chroma Meter CR-200, utilizando el espacio de color CIELAB (CIE, 1976). La CRA, PPC, la texturometría con sonda de Warner-Bratzler y el análisis sensorial se realizaron según Onega y cols. (2000), aumentando la temperatura de cocinado hasta 80°C, y ampliando el análisis sensorial a los parámetros de sensación grasa, intensidad del flavor y número de masticaciones. También se realizó texturometría mediante un test del perfil de textura (TPA), obteniendo los valores de dureza, elasticidad y masticabilidad. La humedad se determinó siguiendo el método basado en la norma ISO/R 1442 y el método de análisis de productos cárnicos (BOE, 29/08/79). El análisis estadístico se realizó mediante el programa Statistica para Windows, versión 5.0, realizando un análisis de regresión múltiple (*stepwise*), seleccionando las variables sensoriales como variables dependientes, y las variables instrumentales como variables independientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables zootécnicas e instrumentales medidas a las 24 horas son útiles para predecir la calidad sensorial de la carne al sexto día. La masticabilidad TPA en carne cruda, medida al primer día de maduración, es la primera variable seleccionada para la predicción de la dureza (37% de la varianza observada). Las siguientes variables que se seleccionaron fueron el contenido de grasa intramuscular, la tonalidad, la humedad y el contenido de colágeno total de la carne. Estas cinco variables predicen el 88% de la varianza observada. La CRA es la variable más útil para predecir la elasticidad. Las siguientes variables fueron la humedad, el PCC, la escala de estimación subjetiva de la conformación y la masticabilidad

TPA en carne cruda. Estas variables explican el 59% de la varianza. La elasticidad es la variable sensorial que se predice peor por medio de las variables instrumentales.

La elasticidad TPA en carne cocinada es la primera variable seleccionada para la predicción de la jugosidad (33% de la varianza observada). La segunda variable es la dureza WB en carne cocinada. Las siguientes variables fueron el pH a las 24 horas, el contenido de grasa intramuscular y la masticabilidad TPA en carne cocinada. Mediante estas cinco variables es posible explicar el 74% de la varianza observada.

La masticabilidad TPA en carne cruda es la primera variable seleccionada para la predicción de la sensación grasa. Con esta única variable se puede explicar el 50% de la varianza observada. Las siguientes variables son las PPC, la luminosidad, la dureza WB en carne cocinada y el contenido de colágeno soluble. Mediante estas cinco variables se puede llegar a explicar el 95% de la varianza observada. La sensación grasa y el flavor son las variables sensoriales que se predicen mejor.

El PCC es la mejor variable para la predicción del agrado. Las siguientes variables son el índice de amarillo de la carne, la evaluación subjetiva del estado de engrasamiento de la canal, la elasticidad TPA en carne cruda, y el pH a los 45 minutos *post mortem*. Un 87% de la varianza observada puede explicarse mediante estas variables.

La primera variable seleccionada para la predicción del flavor al es el contenido de colágeno insoluble. La segunda es la escala de estimación subjetiva del estado de engrasamiento de la canal. Mediante estas dos primeras variables es posible explicar el 50% de la varianza observada. Las siguientes variables útiles para la predicción del flavor son la dureza TPA en carne cruda, PCC y la elasticidad TPA en carne cruda. Mediante estas cinco variables es posible explicar el 95% de la varianza observada.

El contenido de grasa intramuscular es la primera variable seleccionada para la predicción del número de masticaciones. La segunda variable es la escala de estimación subjetiva del estado de engrasamiento de la canal. Mediante estas dos variables es posible explicar el 50% de la variación observada. Las siguientes variables introducidas en el modelo fueron la elasticidad TPA en carne cruda, la tonalidad de la carne y el contenido de colágeno soluble.

Las variables zootécnicas son muy útiles para la predicción de la calidad sensorial de la carne al sexto día de maduración. El PCC es la primera variable seleccionada para la predicción del agrado, la tercera para la elasticidad y la cuarta para el flavor. La escala de estimación subjetiva del estado de engrasamiento es la segunda variable para la predicción del agrado y del número de masticaciones, y la tercera para el agrado. La escala de estimación subjetiva de la conformación de la canal es la cuarta variable seleccionada para la predicción de la elasticidad y la séptima para la predicción de la dureza y el flavor.

El pH a los 45 minutos es muy útil para la predicción del agrado y el pH a las 24 horas *post-mortem* para la predicción de la jugosidad.

En relación con las variables relacionadas con la composición química de la carne, la CRA es la primera variable seleccionada para la predicción de la elasticidad. La humedad es útil para la predicción de la dureza y la elasticidad y el PPC para la sensación grasa. El contenido de grasa intramuscular es la primera variable para la predicción del número de masticaciones, la segunda para la dureza y la cuarta para la jugosidad. El contenido de colágeno insoluble es la mejor variable instrumental para la predicción del flavor. El contenido de colágeno soluble también es útil para la predicción de la sensación grasa y del número de masticaciones, mientras que el contenido de colágeno total es útil para la predicción de la dureza.

En relación con el color, la luminosidad es útil para la predicción de la sensación grasa, el índice de amarillo es la segunda variable seleccionada para la predicción del agrado y la tonalidad es especialmente útil para la predicción de la dureza y el número de masticaciones.

Entre las variables instrumentales de textura en carne cruda la dureza TPA es muy útil para la predicción del número de masticaciones; la elasticidad TPA es útil para predecir el número de masticaciones, el agrado y el flavor; y la masticabilidad TPA es la primera variable seleccionada para la predicción de la dureza y sensación grasa y la quinta para la predicción de la elasticidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- B.O.E. 1979. Boletín Oficial del Estado (29-08-1979), pp. 2595-2603. • C.I.E. 1976. 18^o session, 1975. Publication CIE n^o 36. Paris: Centre international de l'éclairage. • I.S.O. 1973. Rule ISO/R1442. International Organization for Standardization. • Onega, E., Ruiz de Huidobro, F. et al., 2000. XXV Jornadas Científicas de la SEOC. In I. Sierra, F. Guillén, I. Garitano: Producción Ovina y Caprina N^o XXV. Ed. SEOC, pp. 135-138.

Tabla 1. Predicción de la calidad sensorial al sexto día de maduración por las variables zootécnicas e instrumentales al primer día.

Dureza		Elasticidad		Jugosidad		Sensación grasa	
Variable	R ²	Variable	R ²	Variable	R ²	Variable	R ²
MasTPAcr	0,37	CRA	0,15	EITPAco	0,33	MasTPAcr	0,50
Grasa int	0,53	Humedad	0,23	WBco	0,45	PPC	0,65
H*	0,70	PCC	0,30	pH24	0,51	L*	0,75
Humedad	0,84	Conf	0,52	Grasa int	0,64	WBco	0,88
ColagTot	0,88	MasTPAcr	0,59	MasTPAcr	0,74	ColagSol	0,94

Apreciación		Flavor		Número Masticac	
Variable	R ²	Variable	R ²	Variable	R ²
PCC	0,41	ColagInsol	0,44	Grasa int	0,34
b*	0,58	Engr	0,59	Engr	0,50
Engr	0,70	DurTPAcr	0,72	EITPAcr	0,64
EITPAcr	0,81	PCC	0,87	H*	0,72
pH45	0,87	EITPAcr	0,93	ColagSol	0,77

MasTPAcr: Masticabilidad TPA en carne cruda; EITPAcr: Elasticidad TPA en carne cruda; DurTPAcr: Dureza TPA en carne cruda; EITPAco: Elasticidad TPA en carne cocinada; MasTPAco: Masticabilidad TPA en carne cocinada; WBco: Dureza Warner-Bratzler en carne cocinada; Grasa int: Contenido en grasa intramuscular; CRA: Capacidad de retención de agua; PPC: Pérdidas por cocción; pH24: pH de la carne medido a las 24 horas post mortem; pH45: pH de la carne medido a los 45 minutos del sacrificio; H: tonalidad; L*: Luminosidad; ColagTot: Contenido de colágeno total; MasTPAcr: Masticabilidad TPA en carne cruda; ColagSol: Contenido de colágeno soluble; ColagInsol: Contenido de colágeno insoluble; b*: índice de amarillo; Conf: Puntuación de la conformación (método UE); Engr: Puntuación del estado de engrasamiento (método UE); PCC: Peso de la canal caliente.*

INSTRUMENTAL VARIATES RECORDED AT FIRST DAY OF AGEING ARE USEFUL FOR THE PREDICTION OF MEAT SENSORY CHARACTERISTICS OF P.G.I "CARNE DE LA SIERRA DEL GUADARRAMA" AGED SIX DAYS

ABSTRACT: It is well known that ageing produces changes in meat characteristics. Establishing an optimal time for meat aged consumption would be a useful tool for consumer information. It is therefore important to predict meat sensory quality before meat ageing. Instrumental and zootechnical variables measured at 24 hours *post mortem* are useful for a good prediction of sensory meat quality at the sixth day of ageing in samples of P.G.I. "Carne de la Sierra del Guadarrama". The best predictions are obtained for greasiness and flavour. Good predictions are also obtained for hardness and pleasantness, the number of chewings and juiciness.

Keywords: meat, texture; sensory analysis