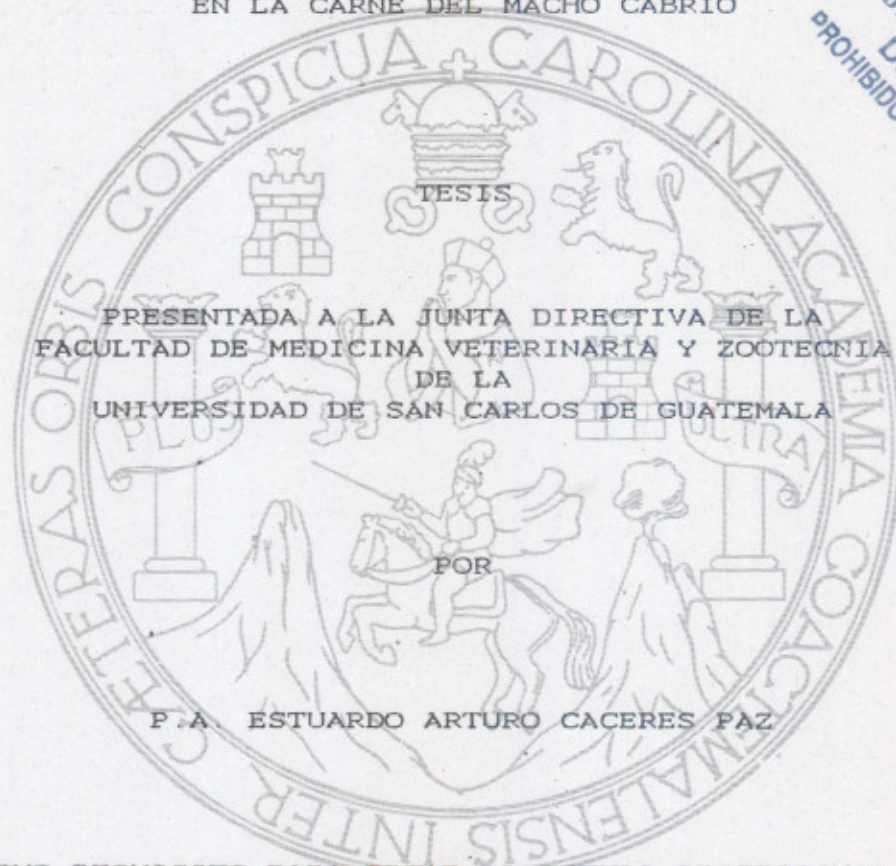


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

EVALUACION DE TRES TIPOS DE SALMUERAS AROMATIZADAS
EN LA CARNE DEL MACHO CABRIO



BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

P.A. ESTUARDO ARTURO CACERES PAZ

COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, JUNIO DE 1994

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
10
t(21)

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO:	Dr. JOSE G. PEREZCANTO F.
SECRETARIO:	Dr. HUMBERTO MALDONADO C.
VOCAL PRIMERO:	Dr. OSCAR F. HERNANDEZ G.
VOCAL SEGUNDO:	Dr. OTTO LIMA
VOCAL TERCERO:	Dr. MARIO MOTTA
VOCAL CUARTO:	Br. VICTOR LEMUS E.
VOCAL QUINTO:	Br. RONALD VALDEZ G.

ASESORES DE TESIS:

Ing. Agr. Zoot. JORGE A. WELLMANN
Lic. Zoot. HUGO PEÑATE
Lic. Zoot. M.Sc. CARLOS SAAVEDRA
Lic. Zoot. ROMULO GRAMAJO LIMA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO
POR LOS ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA
PRESENTO A CONSIDERACION DE
USTEDES EL PRESENTE TRABAJO DE
TESIS TITULADO:

EVALUACION DE TRES TIPOS DE SALMUERAS AROMATICAS
EN LA CARNE DEL MACHO CABRIO

COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO
PROFESIONAL DE

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A MIS PADRES

DAGOBERTO CACERES GUZMAN (Q.E.P.D)

FLORA PAZ ESTRADA

A MI ESPOSA

SILVIA CAROLINA DEL AGUILA DE CACERES

A MI HIJO

ESTUARDO JOSE

A MIS HERMANOS

MELIDA HORTENCIA

VINICIO RAFAEL

AGRADECIMIENTOS

- A MIS PADRES en especial a mi madre. por su apoyo y esfuerzo realizado.
- A MI ESPOSA por todo su apoyo y colaboración brindada.
- A MI HIJO fuente de inspiración para lograr esta meta.
- A MIS ASESORES por su valiosa colaboración, en especial al Ing. Agr. Zoot. Jorge Wellmann Paz y al Lic. Zoot. Hugo Peñate.
- AL Ing. Agr. José Avendaño Cobar y su esposa Lic. Zoot. Yasmin Pontaza de Avendaño por la desinteresada colaboración prestada a la realización de este trabajo.
- AL Departamento de Rastros de Consumo Local y Embutidos de la Dirección General de Servicios Pecuarios.

INDICE

	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
II.1 General	3
II.2 Específicos	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
IV.1 Clasificaciones de la carne de cabra	4
IV.2 Características organolépticas de la carne de cabra	5
IV.3 Salmueras aromáticas	6
IV.4 Especies	7
V. MATERIALES Y METODOS	9
V.1 Localización	9
V.2 Diseño experimental	9
V.3 Análisis estadístico	9
V.4 Materiales	10
V.5 Procedimiento	10
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	12
VII. CONCLUSIONES	16
VIII. RECOMENDACIONES	17
IX. RESUMEN	18
X. BIBLIOGRAFIA	19
XI. ANEXO	22

INDICE DE CUADROS

	PAGINA
Cuadro 1 Resultados de la prueba de Friedman y contrastes específicos sobre el efecto de las salmueras aromáticas para olor y sabor en carne de macho cabrío después de 12 horas de inmersión.	12
Cuadro 2 Resultados de la prueba de Friedman y contrastes específicos sobre el efecto de las salmueras aromáticas para olor y sabor en carne de macho cabrío después de 24 horas de inmersión.	13
Cuadro 3 Prueba de rangos señalados y pares igualados de Wilcoxon comparando salmueras en 12 y 24 horas de inmersión.	14

I. INTRODUCCION

En nuestro país, la principal limitante para la comercialización de la carne de cabro es la presencia de ciertas características organolépticas indeseables (olor y sabor), las que perjudican la aceptación de este producto; sin embargo, éstas se podrían mejorar mediante la adición de ciertos ingredientes que ayuden a encubrirlas.

Es probable que la carne de cabra nunca llegue a competir en sabor con la de res o de cordero de primera calidad, pero el valor biológico de sus proteínas puede ser igualmente elevado.

Se estima que si no se encubre el olor y sabor de la carne de macho cabrío, la población no incluirá este producto en su dieta alimenticia, y por lo tanto no se mejorará el consumo de esta carne, lo cual implica un obstáculo para el desarrollo de la explotación caprina.

Debido a que los machos cabríos crecen más rápido y producen carne más magra, ésta última puede utilizarse sola o combinada en la dieta humana, por lo que su aprovechamiento puede ser de gran relevancia, tanto para los productores como para los consumidores.

La percepción del sabor y olor de la carne de machos cabríos puede hacerse sensorialmente, aún cuando cabe aclarar que tales características (olor y sabor) son las más difíciles de definir por su subjetividad.

Por lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la eficiencia del empleo separado de tres salmueras aromáticas elaboradas artesanalmente, para el mejoramiento de las características referidas de la carne de machos cabríos.

II. HIPOTESIS

No es posible encubrir el olor y sabor indeseables de la carne de machos cabrios, mediante el empleo de salmueras aromáticas.

III. OBJETIVOS

III.1 General

Contribuir al mejoramiento del consumo de carne de cabro en el país.

III.2 Específicos

Evaluar tres tipos de salmueras aromáticas en términos de encubrir el olor y sabor indeseables de la carne del macho cabrío.

Determinar cuál de los dos tiempos de inmersión de la carne en salmueras (12 y 24 horas) tuvo mejor aceptación.

IV. REVISION DE LITERATURA

En la actualidad las poblaciones humanas están creciendo con mucha rapidez y crean una demanda creciente e importante de alimentos adicionales con proteína animal. Esta demanda puede satisfacerse con facilidad al aumentar la población de ganado rumiante, ya que se pueden utilizar alimentos forrajeros y subproductos de cosecha inadecuados para consumo humano.

Sin embargo, es más fácil aumentar la población de pequeños rumiantes, como cabras y ovejas, que la de grandes rumiantes, como los bovinos, porque su manejo, inversión, etc., se adaptan mejor a la capacidad productiva de la población del área rural.

La cría de cabras proporciona un pequeño, pero importante aporte de proteína animal en forma de leche y carne. Esto es particularmente útil para las familias de escasos ingresos que no pueden comprar estos productos. French (1970), Gall (1971), Agraz (1989).

En Guatemala, principalmente para el área rural, la crianza de cabras es una buena alternativa para obtener y consumir proteína animal a bajo costo.

IV.1 Clasificaciones de la carne de cabra

Gall (1971), Devendra y Owen (1983), Velez (1986), clasifican 3 tipos de carne caprina que se producen, éstos son:

- a) Carne de cabrito (8 - 12 semanas)
- b) Carne de cabra joven (1 - 2 años)
- c) Carne de cabra vieja (2 - 6 años)

Por otro lado, Agraz (1989), estableció las 4 categorías siguientes:

- a) Cabrito lactante
- b) Hembra y macho en desarrollo
- c) Cabras adultas
- d) Machos adultos

Para Castellanos et al. (1991), únicamente existen 2 categorías:

- a) Cabrito
- b) Animales de mayor edad

VI.2 Características organolépticas de la carne de cabra

La carne de macho cabrío presenta un olor fuerte y desagradable que provoca rechazo a su consumo por la población en general, siendo pocos los animales que se destinan al matadero por su carne, Ensminger (1970).

Este olor desagradable se debe a que durante la época de celo, el macho lo secreta impregnándosele a la carne del animal haciéndose evidente en la carne de cabra vieja; es producido por unas glándulas odoríferas, localizadas inmediatamente por detrás y a lo largo del borde interno de la base de cada cuerno del macho y secretan ácido caproico (algunas hembras también presentan glándulas odoríferas). Sanz (1942); Saraza (1952); French (1970); Sales (1975); Banks (1986); Devendra y McLeroy (1986); Bottaglia y Mayrose (1987).

Saraza (1952), Sales (1975), Velez (1986), Bottaglia y Mayrose (1987), Castellanos et al. (1991), comentan que las cabras viejas, después de su vida reproductiva y productiva se les tiene que aprovechar la carne, pero la presencia del macho en el rebaño durante todo el tiempo mantiene el olor desagradable en la carne de la hembra lo que baja su valor comercial.

Todos los autores mencionados, concuerdan en que la castración de los cabros que van para matanza debe hacerse a una temprana edad, eliminando así, el mal olor.

Las prácticas de manejo para controlar el olor desagradable de la carne de macho cabrio son fáciles de implementar, pero en los países tercermundistas son difíciles de aceptar por parte de los caprinocultores, como lo demuestra Ammour y Benavides (1987), cuando mencionan que en Guatemala, una de las prácticas más comunes es el manejo conjunto de machos y hembras, el cual se da en el 83% de los casos, además de que no se practica la selección de machos ni la castración. Arias (1987) dice que en el sistema estiércol-carne el 93.1% de los productores mantienen a los padrotes permanentemente con las hembras, y en sistema carne-leche el 45.8%.

Otra razón por la que la carne de cabra no es apreciada en nuestros países se debe a que el animal al sacrificarse es relativamente viejo y su carne es dura, coriacea, de color rojo oscuro y de mal sabor (Saranza 1952; López 1953; Sales 1975).

Devendra y Mcleroy (1986), Velez (1986), Castellanos et al. (1991), dicen que la carne de cabra contiene menos grasa que la de carnero porque las cabras depositan la grasa alrededor de los órganos dentro del vientre, lo cual limita su uso pues tiende a ser demasiado seca en procesos de cocción.

La carne de cabrito es muy tierna y posee un sabor más delicado que la de cordero, pudiendo figurar como de primera categoría (French 1970; Agraz 1989).

IV.3 Salmueras Aromáticas

Visier (1980), describe a la salmuera o salmorra como una solución de sal y otros componentes en agua que se usa para el salado húmedo de las carnes y otros alimentos.

Existen varias técnicas de aplicación de la salmuera, como la de inyección, húmedo y en seco; respecto a la primera Meyer et al. (1984) sugieren que la cantidad de salmuera a inyectar no debe ser superior al 5 ó 10% del peso de la carne.

En muchos países europeos ha sido costumbre aromatizar las salmueras de algunos jamones, por lo que varios autores mencionan el uso de mezcla de varios condimentos para evitar la monotomía de un sólo sabor, además de que mejoran y depuran aroma de los productos cárnicos crudos en virtud de su acción sazonzante (Visier 1980; Frey 1982; Coretti 1986).

Dentro de los condimentos más frecuentemente utilizados en las salmueras están la sal, el vinagre, y para aromatizar, las especias (tomillo, laurel, orégano, pimienta, clavo, comino, canela, etc.) (Weinling 1973; Escamilla 1979; Visier 1980; Frey 1982; Meyer et al. 1984; Coretti 1986; Salazar 1985).

Por otro lado, Meyer et al. (1984) agrega que es usual emplear las especias en forma entera, quebrada o molida, ya que son más fáciles de manejar; con respecto al uso de sal, sugiere que la cantidad aplicada debe variar entre el 3 y el 6% del peso de la pieza a conservar.

En general, el uso de especias puede provocar las siguientes desventajas:

- calidad y fuerza de sabor variable
- contaminación con microorganismos
- distribución heterogénea en el producto

IV.4 Especias

Weiling (1973); Visier (1980); Crespo (1989); Cunningham (1990); San Martín y Ribaya (1990), mencionan que el comino se usa como saborizante y aromatizante, siendo además picante y amargo; su uso comercial es el condimento de comidas, chacinados de cerdo y salchichas.

Weiling (1973); Visier (1980); Crespo (1989), describen que la **pimienta** tiene olor dulzón, sabor ardiente y aromático y su capacidad como condimento es reconocida. De las demás especias refieren que:

La **canela** es la especia aromática más antigua, tiene olor y sabor intensos, entre acres y amargos, dulzones, según las clases. Solamente en chacutería se emplea mezclada a otras especias.

El **tomillo** tiene un sabor fuerte y olor característico aromático, su uso es como aromatizante y condimento de carnes rojas, de cerdo, aves y animales de caza.

El **clavo** posee olor dulzón aromático, sabor ardiente intenso y acre. Es usado para conservar carne y como condimento en la preparación de platos de carne de cerdo.

El **laurel** tiene sabor penetrante y amargo, se usa en chacutería. En la carne de animales de caza es común añadir hojas de laurel.

El **orégano** presenta sabor y olor aromático intenso. Se suele usar asociado al tomillo en salmueras, salazones y carne de animales de caza.

El **ajo** tiene un sabor penetrante, acre picante, olor molesto y es fuertemente aromático.

V. MATERIALES Y METODOS

V.1 Localización

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala con una duración de dos semanas.

V.2 Diseño experimental

Para realizar los análisis estadísticos, los tratamientos fueron distribuidos en un arreglo de bloques al azar; los tipos de salmuera evaluados fueron los siguientes:

Salmuera 1: 475 ml. agua; 2 gr. canela; 2 gr. hoja de laurel; 0.5 gr. pimienta negra; 0.5 gr. clavo; 25 gr. sal.

Salmuera 2: 475 ml. agua; 3 gr. ajo; 2 gr. comino; 2 gr. orégano en hoja; 0.5 gr. tomillo en ramita; 25 gr. sal.

Salmuera 3: 425 ml. agua; 50 ml. vinagre; 2 gr. orégano; 0.5 gr. tomillo; 2 gr. hojas de laurel; 25 gr. sal.

Testigo: 475 ml. agua y 25 gr. sal.

Para cada uno de los tratamientos se usaron 260 gramos de carne.

V.3 Análisis Estadístico

La evaluación estadística de olor y sabor, se hizo con la prueba de Friedman y al encontrarse diferencias entre tratamientos, se realizó la prueba de intervalos de confianza de contrastes específicos.

La evaluación de los períodos de inmersión en las salmueras se hizo por medio de la Prueba de Rangos Señalados y Pares Igualados de Wilcoxon.

Para el análisis sensorial se utilizó un panel de consumidores durante dos semanas.

V.4 Materiales

- 1 jeringa plástica de 10 ml.
- 1 aguja No. 14 de 2 pulgadas de largo
- Condimentos
- Estufa
- Plancha de asar
- 8 baldes plásticos

V.5 Procedimiento

Salmuera 1

- a) Pesar la carne y los condimentos y luego se midió la cantidad de agua.
- b) Se llevo a ebullición el agua con la raja de canela.
- c) Se agregaron a esta solución los demás condimentos.

Salmuera 2

- a) Pesar la carne y los condimentos y luego se midió la cantidad de agua.
- b) Se picaron los dientes de ajo y se agregaron al agua.
- c) Se agregaron a esta solución los demás condimentos.

Salmuera 3

- a) Pesar la carne y los condimentos y luego se midió la cantidad de agua.
- b) Se mezcló el vinagre con el agua.
- c) Se agregaron a esta solución los demás condimentos.

Testigo

a) Se pesó la sal, se midió la cantidad de agua y se mezcló.

Una vez preparadas las salmueras se inyectaron en el músculo, en una relación del 10% de su peso. Luego, en el sobrante se puso a reposar la carne a temperatura ambiente durante 12 y 24 horas según fueron los tratamientos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Al efectuar el análisis de las características organolépticas (sabor y olor), y el efecto de las salmueras aromáticas sobre la carne, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 1. Resultados de la Prueba de Friedman y Contrastes Específicos, sobre el efecto de las salmueras para olor y sabor en la carne, después de 12 horas de inmersión.

	Friedman		I. C. Contrastes Específicos
	Xr ²	Vt	
Olor	58.81	>7.81	si incluye 0
Sabor	85.00	>7.81	si incluye 0

Xr² = Valor calculado por Friedman.

Vt. = Valor tabulado.

En el cuadro anterior se observa que el valor de Xr² es mayor que el valor tabulado (Vt), por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, detectándose que por lo menos un tratamiento fue diferente.

Al efectuar el análisis de Contrastes Específicos se tuvo como resultado que no existió diferencia entre tratamientos. Lo que indica que todas las salmueras fueron igualmente eficientes para encubrir las características indeseables.

Cuadro 2. Resultados de la Prueba de Friedman y Contrastes Específicos, sobre el efecto de las salmueras para olor y sabor en la carne, después de 24 horas de inmersión.

	Friedman		I. C. Contrastes Específicos
	Xr ²	Vt	
Olor	40.66	>7.81	si incluye 0
Sabor	47.56	>7.81	si incluye 0

En el cuadro anterior se observa que el valor de Xr² es mayor que el valor tabulado (Vt), por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, detectándose que por lo menos un tratamiento fue diferente.

Al efectuar el análisis de Contrastes Específicos se tuvo como resultado que no existió diferencia entre tratamientos. Lo que indica que todas las salmueras fueron igualmente eficientes para encubrir las características indeseables.

De la interpretación de los resultados obtenidos por la prueba de Friedman se rechazó la hipótesis nula y se determinó que al menos uno de los tratamientos encubrió el olor y sabor desagradables de la carne. Para explicar estos resultados se utilizó la prueba de contrastes específicos, encontrándose que no existieron diferencias significativas entre tratamientos.

La no detección de olor y sabor por el panel de consumidores, se puede atribuir a la naturaleza de ciertos ácidos grasos, en especial a los volátiles entre ellos el caproico, el cual es el responsable de producir el olor desagradable en la carne del macho cabrío cuando son estimuladas las glándulas odoríferas (glándulas sebáceas modificadas según Banks, 1986). Sin embargo, con la saturación en el músculo por la salmuera y el calentamiento al que se sometió la carne al asarse, el olor desapareció en

el vapor de agua; es decir que se volatilizaron algunos ácidos grasos como butírico, caproico, caprílico y cáprico, lo anterior fue confirmado por Santos, 1950; Lawrie, 1967; Libbi, 1976; Coretti, 1986 y Castellanos, 1991.

Por otra parte es importante considerar el bajo de contenido de ácidos grasos en la carne, debido a que la grasa inter e intramuscular en los caprinos es escasa y la mayor se concentra en la región ventral (Devendra y McLeroy, 1986; Velez, 1986 y Castellanos et al., 1991).

En otro orden de ideas para evaluar el tiempo de inmersión de la carne en las salmueras (12 y 24 horas), se realizó la prueba de Pares Igualados de Wilcoxon y los resultados fueron los siguientes :

Cuadro 3. Prueba de Rangos Señalados y Pares Igualados de Wilcoxon para evaluar las salmueras en 12 y 24 horas de inmersión de la carne.

TRATAMIENTOS	ACEPTABILIDAD
1	Canela 12 hrs. > canela 24 hrs.
2	Ajo 12 hrs. > ajo 24 hrs.
3	Vinagre 12 hrs. = vinagre 24 hrs.
4	Testigo 12 hrs. > testigo 24 hrs.

Del cuadro anterior se puede inferir que el tratamiento donde la salmuera tuvo como especia básica la canela, el grado de aceptación del período de 12 horas fue superior al de 24 horas, lo cual puede atribuirse al intenso olor agradable y dulce de la canela en comparación con el sabor penetrante acre de los otros ingredientes, ya que dos de las especias restantes de esta salmuera (clavo y pimienta), tienen la peculiaridad de tener olor dulzón, particularmente el clavo; mientras que la pimienta y el laurel son sápidas, cualidad que no tiene la canela en salmueras (Weinling, 1973; Visier, 1980; Crespo, 1989).

El olor dulzón de la canela pasó de suave y agradable a penetrante. También el sabor acre penetrante fue inhibido por el sabor dulce de la canela en la medida que la carne se mantuvo más tiempo en inmersión (24 horas).

El tratamiento donde la salmuera tenía como base el ajo, el grado de aceptación del período de 12 horas fue superior al de 24 horas, lo cual, puede atribuirse a que las especias usadas tienen sabor acre penetrante y amargo, particularmente el ajo y el tomillo; además, el olor aromático intenso del orégano y tomillo, y el olor fuerte del ajo, incidieron en que se utilizaran con mucha parquedad y prudencia a fin de evitar la monotonía del sabor y olor, tal como lo refiere Frey (1986).

La salmuera de 24 horas de inmersión fue inferior en aceptación, ya que el aceite esencial del ajo (alicina) por ser bastante volátil, se fue perdiendo durante este período (Weinling, 1973), permitiendo así que se acentuaran más los olores y sabores del tomillo y orégano.

En la salmuera a base de vinagre (Tratamiento 3) no hubo diferencia entre 12 y 24 horas de inmersión y ambas tuvieron poca aceptabilidad debido a su fuerte e intenso olor y sabor ácido, lo cual hizo que el olor y sabor aromático penetrante de las otras especias no se percibieran.

En el tratamiento testigo se encontraron diferencias entre 12 y 24 horas de inmersión habiendo sido superior en aceptabilidad el primero, lo cual se atribuye a la saturación de la carne en la salmuera, provocando que pierda su olor natural, en tanto que el sabor tiende a ser más salado, pero no desagradable; situación que ocurrió en el testigo de 24 horas de inmersión (Libbi, 1976; Coretti, 1986 y Castellanos, 1991).

VII. CONCLUSIONES

- Se rechaza la hipótesis planteada debido a que el empleo de salmueras contribuye a encubrir el olor y sabor indeseables de la carne del macho cabrío.
- El tratamiento de salmuera a base de vinagre fue igualmente aceptado en los periodos 12 y 24 horas de inmersión, pero ambos fueron inferiores en aceptabilidad a los tratamientos a base de ajo, canela y testigo de 12 hrs. de inmersión.
- Los tratamientos (ajo, canela, testigo) de las salmueras de 12 horas de inmersión, fueron los de mejor aceptabilidad.

VIII. RECOMENDACIONES

- Cuando se utilicen salmueras aromáticas se recomienda dejar la carne en inmersión durante 12 horas.
- Al usar vinagre en la preparación de salmueras se recomienda emplearlo con moderación (menos del 10%) para evitar el olor y sabor ácido fuerte.
- Continuar las investigaciones sobre el olor y sabor de carne de macho cabrío.

IX. RESUMEN

La presente investigación evaluó la eficiencia del empleo de tres salmueras aromáticas, elaboradas artesanalmente, en el mejoramiento de las características organolépticas (olor y sabor) de la carne de macho cabrío; además se evaluaron dos tiempos de inmersión de la carne (12 y 24 horas) en salmuera. Este estudio se realizó en las instalaciones de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Las variables analizadas fueron olor, sabor y tiempo de inmersión de la carne en la salmuera. El análisis sensorial se llevó a cabo por medio de un panel de consumidores durante dos semanas.

Los resultados mostraron que el uso de salmueras contribuye a encubrir el olor y sabor indeseables de la carne del macho cabrío, principalmente los tratamientos de las salmueras de 12 horas de inmersión, excluyendo el tratamiento que tuvo como base el vinagre. Por lo anterior se recomienda dejar en inmersión la carne durante 12 horas en salmueras para mejorar la aceptabilidad de la carne.

X. BIBLIOGRAFIA

- AGRAZ, A. 1989. Caprinotecnia II. México. Limusa. 2042 p.
- AMMOUR, T.; J. BENAVIDES. 1987. Situación de la producción caprina en Centroamérica y República Dominicana. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 120 p. (Serie técnica: Informe técnico No. 114)
- ARIAS, R. 1987. Identificación y caracterización de los sistemas de producción caprina predominantes en la región del altiplano occidental de Guatemala. Tesis de M.S. Turrialba, Costa Rica, Catie. 156 p.
- BANKS, W. 1986. Histología veterinaria aplicada. Trad. por Luis Ocampo. México, El Manual Moderno. 691 p.
- BATTAGLIA, R.; V. MAYROSE. 1987. Técnicas de manejo de ganado y aves de corral. México, Limusa. 164 p.
- CASTELLANOS, A. F. et al. 1991. Cabras. México, Trillas. 98 p.
- CHRISTENSEN, H. 1989. Estadística paso a paso. 2 ed. México. Trillas. 677 p.
- CORETTI, K. 1986. Elaboración y defectos de embutidos. Trad. por Jaime Escobar. España, Acribia. 136 p.
- CRESPO, M. 1989. Cultivo de plantas aromáticas para condimento. Argentina, Albatros. 209 p.
- CUNNINGHAM, et al. 1990. Uso de la carne de verraco. Industria Porcina. (E.U.A.) 10(5):20-27
- DEVENDRA, C.; G.B. McLEROY. 1986. Producción de cabras y ovejas en los trópicos. Trad. por Luis Ocampo. México, El Manual Moderno 295 p.
- DEVENDRA, C.; J.E. OWEN. 1983. Aspectos cuantitativos y cualitativos de la producción de carne de ganado caprino. Revista Mundial de Zootecnia. (Canadá) 47:19-28
- ENSMINGER, M.E. 1970. Producción ovina. 4 ed. Argentina, Editorial Inmobiliaria. 545 p.
- ESCAMILLA, L. 1979. El cerdo, su cría y su explotación. México, Continental. 356 p.

- FRENCH, M. 1970. Observaciones sobre las cabras. Italia. FAO. 234 p.
- FREY, W. 1982. Fabricación fiable de embutidos. España. Acribia. 191 p.
- GALL, C. 1971. Producción caprina y ovina. México. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 88 p.
- LAWRIE, R.A. 1967. Ciencia de la carne. España. Acribia. 334 p.
- LIBBY, J.A. 1976. Higiene de la carne. 2 ed. Mexico. Continental. 370 p.
- LOPEZ, J. 1953. Ganado cabrío. España. Salvat. 456 p.
- MEYER, M. et al. 1984. Elaboración de productos cárnicos. México. Trillas. 78 p.
- MIYARES, R.A. 1986. Paquete de programas en lenguaje basic para pruebas estadísticas no paramétricas usuales. Tesis de Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 382 p.
- REYES, P. 1980. Diseño de experimentos aplicados. 2 ed. México. Trillas. 315 p.
- SALAZAR, P.A. 1985. La cabra en Colombia. Bucamaranga, Colombia, s.n. 52 p.
- SALES, L.S. 1975. La cabra productiva. 3 ed. España. Síntesis. 202 p.
- SANTOS, A. 1950. Bioquímica de los lípidos. España. Editorial Aguilar. 291 p.
- SAN MARTIN, A.; RIBAYA, G. 1990. El comino. Agricultura de las Américas. (E.U.A.) 4:42-47 p.
- SANZ, C. 1942. El ganado cabrío, raza, explotación y enfermedades. 2 ed. España, Espasa-Calpe. 316 p.
- SARAZA, R. 1952. Raza caprina granadina. España, Moderna. 128 p.
- SIBRIAN, R. 1984. Manual de técnicas estadísticas simplificadas. INCAP. p 122-126.
- WAYNE, D. 1987. Base para el análisis de las ciencias de la salud. México. Limusa. 663 p.

VELEZ, M. 1986. La crianza de cabras y ovejas en el trópico. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 261 p.

VISIÉ, A. 1980. Industria de la carne. España, Editorial AEDOS. 303 p.

WEINLING, A. 1973. Tecnología práctica de la carne. Trad. por Jaime Escobar. España, Acribia. 384 p.

XI. ANEXO

BOLETA DE EVALUACION DE CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS

Fecha _____

Tratamiento	Olor	Sabor
1		
2		
3		
4		

Especificación:

Sabor y olor

- 4 = muy agradable
- 3 = agradable
- 2 = poco agradable
- 1 = nada agradable

E. Cáceres

P. A. ESTUARDO ARTURO CACERES PAZ

3

Jorge A. Wellmann Paz

Vo. Bo.

Ing. Agr. Zoot. JORGE A. WELLMANN PAZ

Hugo Penate

Lic. Zoot. HUGO PENATE

Carlos Saavedra

Lic. Zoot. MSc. CARLOS SAAVEDRA

Romulo Gramajo Lima

Lic. Zoot. ROMULO GRAMAJO LIMA

Jose G. Perezcanto F.

Dr. JOSE G. PEREZCANTO F.

IMPRIMASE:



PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central