

NOTAS CIENTÍFICAS

CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE CARNE DEFUMADA DE CAPIVARA¹

ROBERTO DE OLIVEIRA ROÇA², NABOR VEIGA³,
PAULO BEZERRA DA SILVA NETO⁴ e RENATO CLINI CERVI⁵

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo desenvolver alguns produtos, como paleta e copa defumadas, em escala de laboratório, com a carne de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), e empregar a técnica de maturação da carne por meio da utilização de cloreto de cálcio. Inicialmente procedeu-se a verificação da composição centesimal na carne *in natura*, e posteriormente realizou-se a avaliação sensorial e a determinação da composição centesimal dos produtos obtidos pelos seguintes tratamentos: Tratamento A - paleta defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio; Tratamento B - paleta defumada sem a maturação inicial; Tratamento C - copa defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio e; Tratamento D - copa defumada sem a maturação inicial. A carne *in natura* de capivara apresentou composição média de 76,59% de umidade, 0,90% de resíduo mineral fixo, 20,04% de proteína e 0,91% de extrato etéreo. Os produtos elaborados apresentaram, em média: 67,72% de umidade, 2,16% de resíduo mineral fixo, 24,93% de proteína e 2,77% de extrato etéreo. Os produtos defumados de carne de capivara não apresentam diferenças quanto ao aroma, sabor, aroma estranho e sabor estranho. A paleta defumada apresenta-se mais macia e suculenta do que a copa defumada. A utilização de cloreto de cálcio cinco horas após o abate não tem efeitos significativos nos atributos sensoriais.

SENSORIAL CHARACTERISTICS OF SMOKED MEAT OF CAPYBARA

ABSTRACT - The capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) is a herbivore rodent, semiaquatic, and lives in a herd. It's docile with simple adaptation in confinement, and produces meat and skin of high quality. This research was designed to study the elaboration of smoked palette and smoked neck, in laboratory scale, utilizing calcium chloride marination. Chemical analysis of the capybara meat, chemical and sensorial analyses of a sensorial product were performed. The treatments were: A - smoked palette with marination; B - smoked palette without marination; C - smoked neck with marination; D - smoked neck without marination. The average chemical composition of capybara's meat was water, 76.59%; ash, 0.90%; protein, 20.04% and ether extract, 0.91%. The smoked product showed water, 67.72%; ash, 2.16%; protein, 24.93% and ether extract, 2.77%. No significant differences were found in taste, aroma, strange taste and strange aroma. The smoked palette showed better tenderness and juiciness. The sensorial properties were not affected by calcium chloride marination.

¹ Aceito para publicação em 30 de julho de 1998.

² Méd. Vet., Dr., Dep. de Tecnologia dos Produtos Agropecuários, FCA, UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18603-970 Botucatu, SP. E-mail: robertoroca@fca.unesp.br

³ Zoot., Dr., Dep. de Produção e Exploração Animal, FMVZ, UNESP, Caixa Postal 560, CEP 18618-000 Botucatu, SP.

⁴ Eng. Agr., M.Sc., Pró-Fauna, Rua Húngara, 208, CEP 05055-010 São Paulo, SP.

⁵ Zootecnista, Rua Mário Pereira Pinto, 215, CEP 13201-970 Jundiaí, SP.

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é um roedor herbívoro, semiaquático, vive em rebanhos, é dócil, de fácil adaptação em confinamento e produz carne e pele de boa qualidade (Lavorenti, 1989). É encontrada em abundância em toda a América do Sul, apresenta um bom potencial para domesticação e tem sido estudada em vários países, incluindo Brasil, Argentina, Colômbia, Venezuela e Uruguai (González-Jiménez, 1977; Lavorenti, 1989). A espécie é considerada o maior dos roedores, atingindo em condições naturais 40 a 55 kg, fêmeas, e 50 a 65 kg, machos, podendo alcançar até 85 kg e 92 kg, respectivamente (Lavorenti, 1989; Zoo Aquarium de la Casa de Campo de Madrid, 1996).

O aproveitamento da pele é realizado no Brasil, Argentina, Colômbia e Uruguai, e a pele é exportada por valores que chegam a 30 dólares a peça, para confecção de botas, luvas e bolsas. O pêlo pode ser utilizado na confecção de pincéis e a gordura, na indústria farmacêutica (Capivara..., 1991).

Na Venezuela, as investigações estão centralizadas na transformação industrial da carne e pele, e têm sido obtidos resultados excelentes na produção de salsichas, mortadelas e costelas defumadas (González-Jiménez, 1977). A carne de capivara possui composição química semelhante a de outros animais domésticos (Capivara..., 1991). No Brasil, enquanto o produtor investe 2 dólares por quilo, a carne no mercado atinge cerca de 13 dólares (Capivara..., 1991).

A maturação da carne, com o objetivo de melhorar a textura, pode ser realizada mantendo-a após o abate em embalagem a vácuo, sob temperatura de 0 a 1°C, por um período de 10 a 21 dias (Penny, 1984). Também, por meio da aplicação de cloreto de cálcio na carne, imediatamente após o abate, mediante infusão da carcaça em solução a 0,3 M, na proporção de 10% (volume/peso) (Koochmaraie et al., 1989, 1990); injeção na proporção de 5 a 10%, em cortes ou peças de carne com solução 0,2 a 0,3 M (Wheeller et al., 1991, 1992); ou ainda imersão das peças em solução de 0,15 M por 48 horas (Whipple & Koochmaraie, 1992, 1993). O K ativa a proteólise *post-mortem* através do sistema enzimático proteolítico denominado calpains (μ -calpain e *m*-calpain), que promove hidrólise das proteínas miofibrilares, acelerando a maturação da carne (Koochmaraie, 1992a, 1992b). Também pode ser realizada imersão em solução 0,05 M a 0,25 M de ácido acético ou láctico (Seuss & Martin, 1993).

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver paleta e copa de capivara defumadas, em escala de laboratório, e testar a técnica de maturação da carne por meio da utilização de cloreto de cálcio. Foi realizada a avaliação da composição centesimal na carne *in natura* e no produto final, e a avaliação sensorial dos produtos elaborados.

Os animais objeto do estudo foram provenientes da Agropecuária Pró-Fauna, abatidos em matadouro-frigorífico, fiscalizado pelo Serviço de Inspeção Federal, do Ministério da Agricultura. O atordoamento foi realizado com eletroneurose (110v, 60Hz, 2 A) seguido pela sangria, escalda a 60°C, pelagem, evisceração, descoureamento e resfriamento em câmara frigorífica a 1°C \pm 1. Foram utilizados o dianteiro de dois animais escolhidos ao acaso de um lote de 40 capivaras.

Às cinco horas *post-mortem*, efetuou-se a separação da paleta e da copa (região cervical), sendo retirada amostra para avaliação da composição centesimal em duplicata, seguida por aplicação de cloreto de cálcio 0,3 M, a

10% v/p via intramuscular em uma das paletas e em uma das copas. Todas as peças foram transferidas para câmara fria a $1^{\circ}\text{C} \pm 1$, por 24 horas.

Efetuaram-se quatro tratamentos: Tratamento A: paleta defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio; Tratamento B: paleta defumada sem a maturação inicial; Tratamento C: copa defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio; Tratamento D: copa defumada sem a maturação inicial.

A mistura de cura utilizada em todos os tratamentos constou de água, 100 litros; sal comum, 14 kg; açúcar refinado, 3 kg; polifosfatos, 1 kg; nitrito de sódio, 80 g; flavorizante natural, 500 g; isoascorbato de sódio, 500 g.

A cura foi realizada com injeção de salmoura, via intramuscular, na proporção de 25% p/v, seguindo-se de armazenamento sob refrigeração a $3^{\circ}\text{C} \pm 1$ por 48 horas. As peças foram submetidas a calor seco de 50°C por uma hora e defumação por seis horas, sendo o cozimento realizado em vapor direto, durante duas horas para a paleta e uma hora para a copa, atingindo a temperatura interna de 70°C . Os produtos foram resfriados e armazenados a $3^{\circ}\text{C} \pm 1$. No dia seguinte foram retiradas amostras para a determinação da composição centesimal em duplicata, e para análise sensorial.

Foram realizadas as determinações de umidade, proteína, extrato etéreo e resíduo mineral fixo na carne *in natura* e nos produtos elaborados, respectivamente pelos métodos: Association of Official Analytical Chemists (1984), microkjeldah, segundo Bailey (1967) (calculado em função dos teores de N total, multiplicado pelo fator 6,25), Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) e Association of Official Analytical Chemists (1984).

As avaliações sensoriais foram conduzidas conforme Moskowitz (1988), Meilgaard et al. (1990) e Roça et al. (1988), com seis provadores selecionados e treinados. Foram aplicados os métodos de escala não estruturada de nove centímetros para avaliação do aroma (fraco a intenso), sabor (péssimo a muito bom), cor (não característica a característica) e aparência geral (péssima a boa) e escala estruturada de nove pontos para aroma estranho (nenhum a extremamente forte), sabor estranho (nenhum a extremamente forte), maciez (extremamente macia a extremamente dura), suculência (extremamente seco a extremamente suculento).

O delineamento experimental adotado na avaliação sensorial foi o de blocos completos ao acaso com esquema fatorial 4×2 , sendo quatro tratamentos e duas seções de avaliação sensorial, com seis provadores ou repetições. A comparação das médias dos tratamentos foi realizada com a utilização do teste de Tukey, conforme Snedecor & Cochran, 1978.

Os resultados obtidos referentes à composição centesimal da carne de capivara *in natura* e nos produtos elaborados estão apresentados na Tabela 1. A carne *in natura* apresentou composição média de 76,59 g/100 g de umidade, 0,90 g/100 g de resíduo mineral fixo, 20,04 g/100 g de proteína e 0,91 g/100 g de extrato etéreo, sem oscilações com relação ao corte cárneo avaliado. Os produtos elaborados apresentaram, em média: 67,72 g/100 g de umidade, 2,16 g/100 g de resíduo mineral fixo, 24,93 g/100 g de proteína e 2,77 g/100 g de extrato etéreo.

Com relação à avaliação sensorial dos produtos elaborados, não foi observada diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos, quanto aos atributos de aroma, sabor, aroma estranho e sabor estranho (Tabela 2).

Na avaliação da maciez (Tabela 2), observou-se uma diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos, comparando-se os cortes utilizados como paleta e copa (tratamentos A e C, e tratamentos B e D), sendo a paleta mais macia que a copa defumada. A utilização de cloreto de cálcio proporcionou uma pequena variação na maciez, porém não significativa.

A suculência (Tabela 2) também foi afetada pelo corte cárneo utilizado ($P < 0,05$). A paleta defumada apresentou-se mais suculenta do que a copa defumada, independentemente da utilização do cloreto de cálcio.

Com relação à cor e aparência geral dos produtos (Tabela 2), observou-se que a paleta defumada submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio apresentou melhor aparência e cor mais característica de produto curado; a copa defumada submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio, apresentou pior aparência e cor menos característica de produto curado.

TABELA 1. Composição centesimal da carne de capivara *in natura* e dos produtos elaborados (g/100 g).

Carne <i>in natura</i>	Umidade	Resíduo mineral fixo	Proteína	Extrato etéreo
Paleta	76,57	0,90	20,40	0,54
Copa	76,62	0,89	19,68	1,28
Elaborado ¹				
Tratamento A	68,38	2,49	25,68	2,20
Tratamento B	67,83	2,06	24,06	2,98
Tratamento C	67,57	2,04	24,37	2,70
Tratamento D	67,10	2,06	25,62	3,20

¹ Tratamento A: paleta defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio; Tratamento B: paleta defumada sem a maturação inicial; Tratamento C: copa defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio; Tratamento D: copa defumada sem a maturação inicial.

TABELA 2. Avaliação sensorial dos produtos derivados da carne de capivara.

Tratamento ¹	Aroma	Sabor	Aroma estranho	Sabor estranho	Maciez	Suculência	Cor	Aparência geral
Tratamento A	5,4a**	5,2a**	2,2a**	2,5a**	3,6a***	6,7a***	6,7a***	6,2a***
Tratamento B	5,4a	5,4a	1,6a	2,7a	3,8ab	6,3a	5,9ab	5,8a
Tratamento C	5,7a	4,6a	2,1a	3,8a	4,7bc	5,0b	3,7c	3,4b
Tratamento D	6,1a	5,0a	2,2a	3,4a	5,0c	5,3b	4,9bc	5,1ab

¹ Tratamento A: paleta defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio; Tratamento B: paleta defumada sem a maturação inicial; Tratamento C: copa defumada, submetida à maturação inicial com cloreto de cálcio; Tratamento D: copa defumada sem a maturação inicial.

** $P > 0,05$.

*** $P < 0,05$.

Concluindo, os produtos defumados de carne de capivara não apresentam diferenças quanto ao aroma, sabor, aroma estranho e sabor estranho. A paleta defumada apresenta-se mais macia e suculenta do que a copa defumada. A utilização de cloreto de cálcio cinco horas após o abate não tem efeitos significativos nos atributos sensoriais.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 14.ed. Washington, DC, 1984. 1141p.
- BAILEY, I.L. Miscellaneous analytical methods. In: BAILEY, I.L. **Techniques in protein chemistry**. 2.ed. Amsterdam: Elsevier, 1967. ch.11, p.340-352.
- CAPIVARA engorda mais em Santa Catarina. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 5 maio 1991, Suplemento Agrícola, p.14-15.
- GONZÁLES-JIMÉNEZ, E.G. El capibara: una fuente indígena de carne de la América Tropical. **Revista Mundial de Zootecnia**, n.21, p.24-30, 1977.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: IMESP, 1985. v.1, 533p.
- KOOHMARAIE, M. Role of the neutral proteinases in postmortem muscle protein degradation and meat tenderness. **American Meat Science Association. Reciprocal Meat Conference. Proceedings**, Chicago, IL, v. 45, p.63-71, 1992a.
- KOOHMARAIE, M. The role of Ca²⁺ - proteases (calpains) in *post-mortem* proteolysis and meat tenderness. **Biochimie**, Paris, v.74, p.239-245, 1992b.
- KOOHMARAIE, M.; CROUSE, J.D.; MERSMANN, H.J. Acceleration of postmortem tenderization in ovine carcasses through infusion of calcium chloride: Effect of concentration and ionic strength. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.67, p.934-942, 1989.
- KOOHMARAIE, M.; WHIPPLE, G.; CROUSE, J.D. Acceleration of postmortem tenderization in lamb and brahman-cross beef carcasses through infusion of calcium chloride. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, p.1278-1283, 1990.
- LAVORENTI, A. Domestication and potential for genetic improvement of capybara. **Revista Brasileira de Genética**, v.12, n.3, p.137-144, 1989. Supl.
- MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC Press, 1990. 281p.
- MOSKOWITZ, H. (Ed.) **Applied Sensory Analysis of Foods**. Boca Raton: CRC Press, 1988. v.1, 259p.
- PENNY, I.F. Enzimologia de la maturation. In: LAWRIE, R. (Ed.). **Avances de la ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1984. p.148-181.
- ROÇA, R. de O.; SERRANO, A. de M.; BONASSI, I.A. Utilização do toucinho na elaboração de fiambre com carne de frango. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.8, n.1, p.67-76, 1988.
- SEUSS, I.; MARTIN, M. The influence of marinating with foods acids on the composition and sensory properties of beef. **Fleischwirtschaft**, Frankfurter, v.73, n.3, p.292-295, 1993.

- SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical methods**. 6.ed. Ames: Iowa State Univ. Press, 1978. 593p.
- WHEELER, T.L.; CROUSE, J.D.; KOOHMARAIE, M. The effect of postmortem time of injection and freezing on the effectiveness of calcium chloride for improving beef tenderness. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, p.3451-3457, 1992.
- WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M.; CROUSE, J.D. Effect of calcium chloride injection and hot boning on the tenderness of round muscles. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, p.4871-4875, 1991.
- WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M. Calcium chloride marination effects on beef steak tenderness and calpain proteolytic activity. **Meat Science**, Barking, v.33, p.265-275, 1993.
- WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M. Freezing and calcium chloride marination effects on beef tenderness and calpastatin activity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, p.3081-3085, 1992.
- ZOO AQUARIUM DE LA CASA DE CAMPO DE MADRID. La capibara o carpicho. **Microsoft Internet Explorer**, Madrid. Disponível: <http://www.infor.es/zoo/zoo.54htm>, 1996, 1p. Consultado em 31 de ago. 1996.