



Influência de um enriquecimento de alimento em ácidos gordos Ómega 3, provenientes de grão de linho extrudido (Tradi-Lin), sobre os lípidos e as características da carne de coelho

Influence of the increase of omega 3 fatty acid level in the feed by extruded flax seed incorporation (Tradi-Lin®) on meat lipids and hedonic characteristics of the rabbit retail cuts.

M. Colin.¹, N. Raguenes², G. Le Berre², A.Y. Prigent.³

¹ COPRI, Coat Izella, 29830 - Ploudalmézeau (France), e-mail:

² ADRIA, ZA Créac'h Gwen, 29196 - Quimper Cedex (France)

³ EARL 3L, Coat Izella, 29830 -Ploudalmézeau (France)

C-elect : copri @wanadoo.fr

Resumo

Durante todo o período de engorda, 400 coelhos desmamados aos 38 dias receberam *ad libitum* um alimento testemunha contendo 2,94% de lípidos, com 0,06% de ácidos gordos ómega 3, e um alimento iso proteico e iso energético, enriquecido em ómega 3, através de grão de linho extrudido (4,45% de lípidos, dos quais 0,8 % de ácidos gordos ómega 3). O crescimento foi significativamente reduzido em presença de grão de linho extrudido (36,4 vs 38,2 g/dia). A composição das pás, dos lombos, das coxas e do fígado foram determinadas em 35 coelhos por lote, abatidos aos 72 dias. O aporte de ácidos gordos ómega 3 implicou um aumento importante deste elemento nas 4 zonas estudadas, sem alteração das suas características hedónicas. Existe portanto uma relação directa entre aporte alimentar de ácidos gordos ómega 3 e a composição da carne dos coelhos.

Palavras chave: coelho, carne, lípidos, ómega 3

Abstract

Four hundred 38 days old weaned rabbits were distributed either a control fedd with 2,94 % of fat and 0,06 % of linolenic acid (ALA) or an isoproteic and isoenergetic high level omega 3 diet with extruded flax seeds incorporation (4,45% of lipids and 0,80% of ALA).. The growth was significantly decreased with the omega 3 feed (36,4 vs 38,2 g/d). For every treatment, the fore legs, hind legs, backs and livers of 35 rabbits aged of 72 days were analyzed. The omega 3 levels of the retail cuts of the rabbits fed with the high omega 3 level feed were strongly higher than these ones of the control rabbits without any alteration of the hedonic characteristics. Consequently, this experimentation confirms a relationship between the omega 3 feed level and the rabbit meat composition.

Key words: rabbit, meat, lipids, omega 3

Introdução

O nível elevado em ácidos gordos ómega 3 da carne de coelho, relativamente a outras carnes, foi referenciado por diversos autores (Dalle Zotte, 2000; Dumas *et al.*, 2003; Weill *et al.*, 2004). Poucos trabalhos foram dedicados à influência da alimentação sobre este parâmetro, e os que se realizaram, consideravam como fonte ómega 3 no alimento óleo ou farinha de peixe, ou ainda de grão de linho



não tratado térmicamente, ou seja, condições afastadas da prática. (Castellini et Dal Bosco, 1997; Bernardini, *et al.*, 1997; Bernardini *et al.* 1999; Dal Bosco *et al.* 2003). Por outro lado, os efeitos deste aumento do teor em Ómega 3 do alimento sobre as características de carne de coelho foram igualmente muito pouco estudados (Dal Bosco *et al.*, 2003). Portanto, tentámos determinar em que medida um aumento do teor em ácidos gordos Ómega 3 (referido apenas como “Ómega 3” no resto do texto) na alimentação dos coelhos, obtido pela introdução de grão de linho extrudido (Tradi-Lin), é susceptível de aumentar o teor em Ómega 3 dos músculos e do fígado desses animais. A alimentação dos europeus, é, efectivamente, deficiente em Ómega 3, e, conseqüentemente, é recomendado pela AFSSA a introdução na alimentação de um aporte complementar (Dumas *et al.*, 2003). A carne de coelho poderia ter, nesse sentido, um papel positivo. Procurámos igualmente determinar em que medida este contributo alimentar de Ómega 3 pode modificar a composição global das carnes e das suas características organolépticas.

Material e métodos

Animais

Em 400 coelhos de 38 dias da estirpe Hyplus foram divididos em 2 lotes com 2 alimentos, que se diferenciam, essencialmente, pelo seu teor em ácidos gordos Ómega 3. Os pesos vivos foram controlados ao desmame (38 dias) e, posteriormente, aos 72 dias.

Foram abatidos num matadouro comercial e retiradas 35 carcaças de cada um dos regimes, de forma aleatória. Foram depois enviadas para o laboratório da ADRIA em Quimper (Finistère) para análises químicas e organolépticas.

Alimentos

A fim de avaliar os efeitos de uma variação de aporte de Ómega 3 dos alimentos sobre as características da carne de coelho, nas melhores condições, o alimento testemunha foi formulado com uma taxa de Ómega 3 baixa, sem luzerna, e sem lípidos acrescidos. (Quadro 1). Para o alimento experimental, a taxa de Omega 3 foi aumentada através da incorporação de 7% de Omegalest, mistura de grãos de linho extrudido, de palha de linho e polpa de alfarroba (19,5 % de lípidos dos quais 58% de ácidos gordos Ómega 3). O aumento da taxa de ácidos gordos Ómega 3 no alimento, é feita essencialmente através do ácido linolénico. O único anti-oxidante introduzido no alimento foi a vitamina E (Quadro 1).

Análises

A cada uma das carcaças analisadas foi retirada uma amostra de päs, coxas, lombos e fígado. Em cada um dos 4 tipos de amostras foi efectuada uma amostra média, sobre a qual foram realizadas as seguintes determinações:

- Teores em água, em lípidos extractíveis, em proteínas e em colagéneo.
- Caracterização do perfil de ácidos gordos realizada segundo o método ISO 5508-5509.
- Uma prova de degustação feita por 60 consumidores de mais de 18 anos, metade homens e metade mulheres e consumidores de carne e de fígado de coelho. As amostras foram cozidas a 250°C em forno de vapor sendo cobertas por uma folha de alumínio. Por cada parte do coelho, os consumidores



receberam pedaços correspondentes aos 2 tratamentos. Cada pedaço foi objecto de uma classificação de 1 (Extremamente desagradável) a 7 (Extremamente agradável) para 5 critérios: apreciação global, aspecto visual, odor, qualidade do gosto, textura; com uma pontuação de -1 (muito pouco pronunciado) a +1 (bastante pronunciado) para a intensidade do gosto; e de uma pontuação de 1 (Completamente em desacordo) a 5 (Completamente de acordo) para a semelhança do gosto ao gosto clássico do coelho e para a presença de um gosto final. Questões abertas permitiam aos juízes explicar a sua escolha, se necessário. (Particularmente para a questão relacionada com eventuais gostos finais).

Análises estatísticas

Os pesos vivos e a velocidade de crescimento foram comparados pela análise de um único factor controlado (tipo de alimento). Os resultados dos ensaios foram analisados segundo um teste de *Student*.

Resultados e discussão

A velocidade de crescimento dos coelhos sujeitos ao teste foi significativamente inferior à dos coelhos do lote testemunha. (36,4 vs 38,2 g/dia; $P < 0,01$), conduzindo a um peso ao abate 30 gr inferior (2 374 vs 2 404 g). Esta situação está conforme as nossas observações preliminares efectuadas e os resultados de Bernardini *et al.* (1997), mas está em oposição aos de Dal Bosco *et al.* (2003) com uma incorporação de 8% de grão de linho não tratado termicamente, nestes dois casos. O enriquecimento do alimento em ómega 3 provoca uma modificação do teor da matéria gorda variável segundo o tipo de amostras: aumento nas pás e redução nas outras 3 partes. (Quadro 2). Devemos sublinhar que o teor de 0,8% de lípidos extractíveis na coxa parece-nos anormalmente baixo, tanto à vista dos resultados anteriores como à luz da literatura existente (Dalle Zotte, 2000). Por outro lado uma redução moderada da adiposidade da carne dos coelhos que tiveram na sua alimentação uma forte proporção de Ómega 3, já tinha sido descrita por Bernardini *et al.* (1997). A composição destes lípidos foi fortemente influenciada pelo aporte alimentar de Omega 3 : redução da proporção em ácidos gordos saturados e mono insaturados e sobretudo forte aumento da proporção de Ómega 3. (Quadro 3). Estas observações estão de acordo com as de Bernardini *et al.* (1999) e as de Dal Bosco *et al.* (2003). A comparação dos nossos resultados com os da bibliografia parecem indicar que o aumento do teor de Ómega 3 é mais eficaz pelo contributo do grão de linho extrudido do que pela incorporação de óleo de peixe ou grão de linho não tratado termicamente (Figura 1). Contrariamente, as taxas de Ómega 3 das carnes correspondentes ao lote testemunha, são mais baixas do as habitualmente reportadas (Dalle Zotte, 2000), provavelmente devido à ausência de luzerna no nosso alimento testemunha; isto vem confirmar que, tanto no coelho, como em outras espécies, o teor de Ómega 3 das gorduras é directamente influenciado pela composição dos lípidos alimentares (Weill *et al.* 2004; Fernandez-Carmona *et al.* 2000). As diversas provas de degustação não demonstraram nenhuma diferença entre os 2 regimes (Quadro 3). A aceitação ligeiramente melhor, assinalada por Dal Bosco *et al.* (2003) a favor do lote enriquecido com Ómega 3 (enquanto os outros parâmetros se mantêm-se inalterados) não foi encontrada neste ensaio. Os raros consumidores que assinalaram a existência de um gosto final (de 2 a 7 em 60, segundo o tipo de amostra e os tratamentos) tiveram opiniões completamente divergentes quanto aos sabores mencionados (amargo, sangue, rolha,



químico, fumado, frango, porco, caça) e as proporções eram idênticas para os coelhos das 2 origens. A hipótese do desenvolvimento de sabores desagradáveis após a oxidação dos ácidos gordos insaturados parecia portanto invalidada por este ensaio, provavelmente em relação à presença no grão de linho de linhanos de propriedades anti-oxidantes.

Conclusões

Este ensaio demonstra uma relação directa entre o contributo do ácido linolénico do alimento e o teor de Ómega 3 da carne de coelho; a ausência da síntese endógena exclui toda a influência directa da taxa lipídica ou da presença de outros ácidos gordos “não Ómega 3”. Este ensaio confirma igualmente a possibilidade de enriquecer fortemente a carne de coelho em Ómega 3, através da incorporação de grão de linho extrudido (Tradi-lin®) no alimento. Existiram casos de amostras analisadas que ultrapassam o nível mínimo para justificar a alegação de “rico em ácidos gordos Ómega 3” (mais de 30% da DDR (dose diária recomendada) por 100 gr – Dumas *et al.*, 2003) sem modificação das características dos produtos.

Agradecimentos

Este dossier foi alvo de uma prestação regional de desenvolvimento da Região da Bretanha. Os autores agradecem a Madame Anne Claude Lefebvre do CRITT Santé, pela sua ajuda, e ainda ao Monsieur Philippe Rigaudy da Sociedade Loeul-Piriot pela sua colaboração a nível do matadouro.

Referências

- BERDARDINI M., CASTELLINI C., DAL BOSCO A., 1997. Livello di oméga³ nella carne di coniglio in relazione al contenuto della dieta. *Atti XII congresso Nazionale ASPA*, Pisa (Italia), 23-26.
- BERDARDINI M., CASTELLINI C., DAL BOSCO A., 1999. Effect of dietary n-3/n-6 ratio on fatty acid composition of liver, meat and perirenal fat in rabbits. *Anim. Sci.*, 68, 647-654.
- CASTELLINI C., DAL BOSCO A., 1997. Effect of dietary herring meal on the omega-3 fatty acid content of rabbit meat. *Proc. Symposium Food and Health: Role of animal products*. Milano Ed Elsevier. 67-71.
- DAL BOSCO A., CASTELLINI C., BIANCHI L., MUGNAI ., 2003. Effect of dietary alpha³-linolenic acid and vitamin E on acidic composition, storage stability and sensory characteristics of rabbit meat. *Meat Sci.* 66, 406-413.
- DALLE ZOTTE A., 2000. Propriétés spécifiques de la viande de Lapin. *Jornadas internacionais de cunicultura*, Vila Real (Portugal), 24-25 novembre 2000.
- DUMAS C., KALONJI E., THOMANN C., GNANOU J.C., 2003. Acides gras de la famille oméga 3 et système cardiovasculaire: intérêts nutritionnels et allégations. *A.F.S.A.A éditeur*, Nancy, 124 pages.
- FERNANDEZ-CARMONA J., PASCUAL J., CERVERA C.; 2000. The use of fat in Rabbit diets. *7th World Rabbit Congress*, 5-7 July 2000, Valence, Espagne, Ed by WRSA, University of Valence, *World Rabbit Sci.* 8, Vol C, 191-198.
- WEILL P., CHESNEAU G., NORMAND J., MOUROT., COLIN M., 2004. Qualité lipidique des viandes. Effet du régime ou de l'espèce ? Quelques observations sur bovins, porcs, lapins et poulets. *Nutr Clin et Métab*, 18, 71



Quadro 1: Características dos alimentos

| Alimentos | Testemunha | Tradi-Lin® | Alimentos | Testemunha | Tradi-Lin® |
|-----------------------|------------|------------|----------------------------------|------------|------------|
| Ingredientes | | | Análise química calculada | | |
| Bagaço de Girassol 28 | 23 | 23,7 | Proteína Bruta (%) | 15,00 | 15,00 |
| Polpa de Beterraba | 26,4 | 22 | Matéria Gorda (%) | 2,94 | 4,45 |
| Aveia | 14 | 14 | Celulose Bruta (%) | 18,20 | 18,20 |
| Concentrado 15% (1) | 15 | 15 | Matéria Mineral (%) | 7,40 | 9,10 |
| Omégalest (2) | | 7 | Energia digestível (Kcal/kg) | 2 380 | 2 370 |
| Polpa de maçã | 5 | 6 | Oméga 6 (%) | 1,41 | 1,70 |
| Trigo | 8,3 | 5 | Oméga 3 (%) | 0,06 | 0,80 |
| Palha | 8 | 7 | Relação oméga 6/oméga 3 | 22,50 | 2,12 |
| Copridigest (3) | 0,3 | 0,3 | Vitamina E ppm | 100 | 100 |
| Total | 100 | 100 | | | |

(1) Proteínas, vitaminas, minerais e aminoácidos (inclui um aporte de 100 ppm de vitamina E por kg de alimento acabado)

(2) Mistura de grão de linho extrudido (Tradi-lin®), palha de linho e de alfarroba

(3) Pré-mistura de óleos essenciais

Quadro 2: Composição química das amostras recolhidas e do aporte de ácidos gordos ómega 3

| | PÁS | | COXAS | | LOMBOS | | FIGADO | |
|--|------------|----------|------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | Testemunha | TradiLin | Testemunha | TradiLin | Testemunha | TradiLin | Testemunha | TradiLin |
| Composição Química | | | | | | | | |
| Humidade | 70,2 | 68,7 | 73,6 | 75,5 | 67,7 | 69,9 | 70,9 | 70,3 |
| Lípidos Extractíveis | 8,5 | 12,0 | 2,0 | 0,8 | 11,4 | 9,0 | 0,6 | 0,5 |
| Humidade do produto desengordurado | 76,7 | 78,1 | 75,1 | 76,1 | 76,4 | 76,8 | 71,4 | 78,6 |
| Proteína | 19,2 | 18,4 | 21,8 | 21,2 | 19,9 | 20,7 | 20,4 | 20,9 |
| Colagénio | 2,0 | 1,7 | 1,2 | 1,0 | 1,0 | 1,8 | 0,5 | 0,3 |
| Composição dos lípidos (%) | | | | | | | | |
| A. gordos saturados | 37,8 | 32,9 | 36,8 | 32,9 | 37,0 | 32,9 | 38,6 | 36,4 |
| A. gordos mono insaturados | 30,9 | 28,5 | 34,2 | 27,9 | 33,0 | 28,8 | 25,5 | 20,6 |
| A. gordos polinsaturados | 30,8 | 38,0 | 28,2 | 38,5 | 29,2 | 37,6 | 34,1 | 41,3 |
| A. gordos ómega 6 | 28,1 | 26,3 | 26,5 | 29 | 27,5 | 26,7 | 32,7 | 33,7 |
| ácido linoleico | 27,3 | 25,7 | 25,6 | 27,8 | 26,9 | 26,0 | 27,3 | 27,8 |
| Acidos gordos omega 3 | 1,7 | 10,8 | 1,6 | 9,5 | 1,6 | 10,8 | 1,2 | 7,5 |
| Alfa-linolénico | 1,7 | 10,6 | 1,6 | 9,4 | 1,6 | 10,6 | 1,1 | 6,4 |
| Relação Ómega 6 / Ómega 3 | 16,5 | 2,4 | 16,6 | 3,1 | 16,9 | 2,5 | 27,3 | 4,5 |
| Contributo dos ácidos gordos Omega 3 na carne | | | | | | | | |
| mg / 100 g de amostra | 145 | 1 296 | 32 | 76 | 182 | 972 | 7,2 | 37,5 |
| % DDR ⁽¹⁾ cobertas/100g | 7,2 | 64,8 | 1,6 | 3,8 | 9,1 | 48,6 | 0,4 | 1,9 |

⁽¹⁾ DDR: dose diária recomendada (Dumas *et al.*, 2003)

Quadro 3: Resultados das provas de degustação realizadas sobre os 4 tipos de amostras (desvio-padrão entre parênteses)

| | PÁS | | COXAS | | LOMBOS | | FIGADO | |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| | Testemunha | TradiLin | Testemunha | TradiLin | Testemunha | TradiLin | Testemunha | TradiLin |
| Classificação geral (de 1 a 7) | 4,9 (1,3) | 4,7 (1,4) | 4,6 (1,3) | 4,2 (1,6) | 4,8 (1,5) | 4,5 (1,4) | 3,9 (1,6) | 4,1 (1,6) |
| Aspecto (de 1 a 7) | 5,0 (1,4) | 4,8 (1,3) | 4,8 (1,4) | 4,7 (1,5) | 4,9 (1,4) | 5,3 (1,3) | 3,8 (1,5) | 3,9 (1,6) |
| Odor (de 1 a 7) | 5,2 (1,3) | 4,8 (1,4) | 4,5 (1,4) | 4,3 (1,5) | 4,8 (1,4) | 5,1 (1,2) | 3,8 (1,6) | 3,9 (1,5) |
| Apreciação do gosto (de 1 a 7) | 5,0 (1,3) | 4,6 (1,7) | 4,4 (1,4) | 4,0 (1,5) | 4,7 (1,6) | 4,7 (1,6) | 3,8 (1,7) | 3,9 (1,7) |
| Intensidade do gosto (-1 a +1) | -0,1 (1,0) | -0,2 (1,2) | -0,3 (1,3) | -0,4 (1,5) | -0,3 (1,1) | -0,2 (1,3) | 0,4 (1,5) | 0,1 (1,5) |
| Sabor a coelho (de 1 a 5) | 3,7 (0,9) | 3,3 (1,1) | 3,3 (1,3) | 3,1 (1,1) | 3,5 (1,0) | 3,5 (1,1) | 3,2 (1,0) | 3,3 (1,1) |
| Gosto final (de 1 a 5) | 1,9 (1,0) | 2,0 (1,2) | 2,1 (0,9) | 2,3 (1,0) | 2,1 (1,0) | 1,9 (0,9) | 2,7 (1,0) | 2,5 (1,2) |
| Textura (de 1 a 7) | 5,0 (1,4) | 4,7 (1,6) | 4,4 (1,5) | 4,3 (1,6) | 4,5 (1,6) | 4,4 (1,8) | 4,4 (1,5) | 4,3 (1,6) |

Escala até 7 : escala de extremamente desagradável a extremamente agradável

Escala até 5 : escala de completamente em desacordo a completamente de acordo

Escala até 3 : escala de muito pouco pronunciado a bastante pronunciado

Vila Real, Trás-os-Montes, Portugal
5 y 6 de junio de 2007