

명세서

발명의 명칭: 육류 숙성 가공 방법

기술분야

- [1] 본원은 육류 숙성 가공 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 숙성은 식품에서 제조 직후 시간이 흐르면서 화학적, 물리적 변화가 생겨 식품 속 영양소 등이 효소, 미생물, 염류 등에 의해 부패하지 않고 알맞게 분해되는 현상을 말한다. 일반적으로 육류의 숙성은 0°C 내지 5°C의 온도에서 세균 증식을 억제하면서 이뤄진다. 육류는, 사후강직 상태가 최대가 되면 근육조직이 단백질 분해 효소 등에 의해 소화가 시작되고 pH가 회복되면서, 아미노산, 핵산물질 등의 감칠맛을 지닌 물질이 생겨난다. 육류마다 최적의 맛을 낼 수 있는 숙성 기간이 다르며, 조류 고기는 평균적으로 0.5 일 내지 2 일, 돼지고기는 3 일 내지 6 일, 쇠고기는 7 일 내지 10 일 정도로 알려졌다. 고기의 숙성도가 높아질수록 단백질분해효소에 의한 근섬유 미세구조의 붕괴가 더욱 심하게 일어나기 때문에 고기는 더욱 부드럽게 변하게 된다.

- [3] [선행기술문헌]

- [4] [특허문헌]

- [5] (특허문헌 1) 대한민국 등록특허 제10-2329968호.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본원은 육류 숙성 가공 방법을 제공하고자 한다.
- [7] 그러나, 본원이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 본원의 일 측면은, (a) 진공 포장된 육류를 약 -2°C 내지 약 10°C 범위의 수온 및 약 10 기압 내지 약 15 기압 범위의 수압 하에서 초음파 처리하는 것; 및 (b) 상기 초음파 처리된 육류를 냉장 상태에서 숙성하는 것을 포함하는, 육류 숙성 가공 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [9] 본원의 구현예들에 따른 육류 숙성 가공 방법을 통해 숙성되는 육류는 연도, 풍미, 및 식감이 증진되는 특징이 있다.
- [10] 본원의 구현예들에 따른 육류 숙성 가공 방법은, 육류에 압력과 초음파를 동시에 가하여 처리함으로써, 육류의 사후강직이 해제되고 숙성이 시작되는 시점을 앞당길 수 있고, 이에 총 육류 숙성 기간을 단축할 수 있다. 따라서, 종래의 육류 숙성 방법에서 발생하는 숙성 기간이 길어져 육류가 부패되는

문제점을 예방하는 특징이 있다.

- [11] 본원의 구현예들에 따른 육류 숙성 가공 방법은, 육류의 종류에 따라 초음파 처리 시간 및 숙성 기간을 다르게 함으로써 각 육류의 연도, 풍미, 및 식감을 최대화할 수 있는 특징이 있다.
- [12] 본원의 구현예들에 따른 육류 숙성 가공 방법은, 육류의 종류에 따라 초음파 처리 시간 및 숙성 기간을 다르게 함으로써 각 육류의 연도, 풍미, 및 식감을 조절할 수 있으며, 이는 기본 숙성, 깊은 숙성 및 더 깊은 숙성으로 분류할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [13] 도 1은, 본원의 일 실시예에 있어서, 소고기(홍두깨살)의 숙성 단계에 따른, 근육 미세구조 변화를 나타내는 투과전자현미경 사진이다.
- [14] 도 2의 a 내지 e는, 본원의 일 실시예에 있어서, 압력을 가하지 않고 초음파 처리만을 거쳐 숙성한 돼지고기(비교예)의 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [15] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 구현예 및 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예 및 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [16] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [17] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [18] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [19] 본 명세서에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다.
- [20] 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~ 하는 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [21] 본원 명세서 전체에서, 마쿠시 형식의 표현에 포함된 "이들의 조합(들)"의

용어는 마쿠시 형식의 표현에 기재된 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 혼합 또는 조합을 의미하는 것으로서, 상기 구성 요소들로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 의미한다.

- [22] 본원 명세서 전체에서, "A 및/또는 B"의 기재는, "A 또는 B, 또는 A 및 B"를 의미한다.
- [23] 이하, 본원의 구현예를 상세히 설명하였으나, 본원이 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [24] 본원의 제 1 측면은, (a) 진공 포장된 육류를 약 -2°C 내지 약 10°C 범위의 수온 및 약 10 기압 내지 약 15 기압 범위의 수압 하에서 초음파 처리하는 것; 및 (b) 상기 초음파 처리된 육류를 냉장 상태에서 숙성하는 것을 포함하는, 육류 숙성 가공 방법을 제공한다.
- [25] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)에서, 상기 수온은 약 -2°C 내지 약 5°C인 것이 가장 바람직하다.
- [26] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)에서, 상기 기압은 약 10 기압인 것이 가장 바람직하다.
- [27] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)에서, 상기 초음파 처리는 약 2,000 W 내지 약 3,000 W의 초음파를 사용하는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)에서, 상기 초음파 처리는 약 2,400 W의 초음파를 사용하는 것이 가장 바람직하다.
- [28] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)에서, 상기 초음파 처리는 약 40 분 내지 약 120 분 동안 수행되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)에서, 상기 초음파 처리는 약 40 분 내지 약 120 분, 또는 약 60 분 내지 약 120 분 동안 수행되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)는 단 시간 내에 육류의 연화를 유도하고, 및 육류의 숙성 효과를 증진시킬 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 육류 숙성 가공 방법은, 상기 (a)를 거침으로써 총 육류 숙성 기간을 단축시킬 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (a)에서, 상기 초음파 처리 시간은 고기의 종류, 육질, 및 부위에서 선택되는 하나 이상에 따라 결정되는 것일 수 있다.
- [29] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (b)에서, 상기 냉장 상태는 약 -10°C 내지 약 5°C 범위의 온도가 유지되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (b)에서, 상기 냉장 상태는 약 -1°C의 온도가 유지되는 것이 가장 바람직하다.
- [30] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (b)에서, 상기 숙성 기간은 고기의 종류, 육질, 및 부위에서 선택되는 하나 이상에 따라 결정되는 것일 수 있다.
- [31] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (b)에서, 상기 숙성은 약 1 일 내지 약 7 일 동안 수행되는 것일 수 있다. 예를 들어, 돼지고기에 대하여 약 1 일 내지 약 7 일 동안 숙성시킴으로써, 기본 숙성이 가능하다. 예를 들어, 상기 (b)에서, 상기

숙성은 약 1 일 내지 약 7 일, 또는 약 1 일 내지 약 6 일 동안 수행되는 것일 수 있다.

[32] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (b)에서, 상기 숙성은 약 7 일 내지 약 14 일 동안 수행되는 것일 수 있다. 예를 들어, 돼지고기에 대하여 약 7 일 내지 약 14 일 동안 숙성시킴으로써, 깊은 숙성이 가능하다. 예를 들어, 소고기에 대하여 약 7 일 내지 약 14 일 동안 숙성시킴으로써, 기본 숙성이 가능하다. 예를 들어, 상기 (b)에서, 상기 숙성은 약 7 일 내지 약 14 일, 약 8 일 내지 약 14 일, 약 7 일 내지 약 13 일, 또는 약 8 일 내지 약 13 일 동안 수행되는 것일 수 있다.

[33] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (b)에서, 상기 숙성은 약 14 일 내지 약 28 일 동안 수행되는 것일 수 있다. 예를 들어, 소고기에 대하여 약 14 일 내지 약 28 일 동안 숙성시킴으로써, 깊은 숙성이 가능하다. 예를 들어, 상기 (b)에서, 상기 숙성은 약 14 일 내지 약 28 일, 또는 약 15 일 내지 약 28 일 동안 수행되는 것일 수 있다.

[34] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (b) 이후, (c) 상기 진공 포장을 제거하여 드라이에이징 숙성고에서 추가적으로 숙성하는 것을 추가 포함할 수 있다.

[35] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 드라이에이징 숙성고는 약 0°C 내지 약 10°C 범위의 온도가 유지되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 드라이에이징 숙성고는 약 3°C의 온도가 유지되는 것이 가장 바람직하다.

[36] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 드라이에이징 숙성고는 약 70% 내지 약 90% 범위의 습도가 유지되는 것일 수 있다. 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 드라이에이징 숙성고는 약 80%의 습도가 유지되는 것이 가장 바람직하다.

[37] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (c)는 약 3 일 내지 약 14 일 동안 수행되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 예를 들어, 돼지고기에 대하여 약 3 일 내지 약 14 일 동안 숙성시킴으로써, 더 깊은 숙성이 가능하다. 예를 들어, 상기 (c)는 약 3 일 내지 약 14 일, 또는 약 3 일 내지 약 13 일 동안 수행되는 것일 수 있다.

[38] 본원의 일 구현예에 있어서, 상기 (c)는 약 14 일 내지 약 28 일 동안 수행되는 것일 수 있으나, 이에 제한되지 않을 수 있다. 예를 들어, 소고기에 대하여 약 14 일 내지 약 28 일 동안 숙성시킴으로써, 더 깊은 숙성이 가능하다. 예를 들어, 상기 (c)는 약 14 일 내지 약 28 일, 또는 약 15 일 내지 약 28 일 동안 수행되는 것일 수 있다.

[39] 이하, 본원에 대하여 실시예를 이용하여 좀더 구체적으로 설명하지만, 하기 실시예는 본원의 이해를 돕기 위하여 예시하는 것일 뿐, 본원의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

발명의 실시를 위한 형태

[40] [실시예]

[41] <실시예 1-1: 돼지고기의 숙성 (기본 숙성)>

[42] 1. 도축 후 1 일 내지 2 일이 경과된 돼지고기를 준비하였다.

[43] 2. 돼지고기를 진공 포장한 후, 수온 5°C 이하의 수압 챔버에 담가, 100 m 수압 및 2400 W 초음파의 조건에서 60 분 동안 처리하였다.

[44] 3. 2의 돼지고기를 -1°C의 냉장고에서 3 일 동안 보관하여 숙성하였다.

[45] <실시예 1-2: 돼지고기의 숙성 (깊은 숙성)>

[46] 1. 도축 후 1 일 내지 2 일이 경과된 돼지고기를 준비하였다.

[47] 2. 돼지고기를 진공포장한 후, 수온 5°C 이하의 수압 챔버에 담가, 100 m 수압 및 2400 W 초음파의 조건에서 60 분 동안 처리하였다.

[48] 3. 2의 돼지고기를 -1°C의 냉장고에서 7 일 내지 14 일 동안 보관하여 숙성하였다.

[49] <실시예 1-3: 돼지고기의 숙성 (더 깊은 숙성)>

[50] 1. 실시예 1-1의 기본 숙성을 거친 돼지고기를 준비한 후, 진공 포장을 제거하였다.

[51] 2. 1의 돼지고기를 드라이에이징 특수 숙성고(온도 약 3°C, 습도 약 80%)에서 3 일 내지 14 일 동안 보관하여 숙성하였다.

[52] <실험예 1: 돼지고기의 숙성에 따른 육류 평가>

[53] 하기 표 1은, 돼지고기의 숙성에 따른 육류의 특성을 평가한 표이다.

[54] [표1]

		초음파 무처리	실시예 1-1 (기본 숙성)	실시예 1-2 (깊은 숙성)	실시예 1-3 (더 깊은 숙성)
육색	명도(L*)	47.06	48.21	49.22	45.28
	적색도(a*)	5.45	5.62	5.81	6.34
	황색도(b*)	1.02	0.81	1.03	1.23
육즙감량		2.03	1.89	1.78	1.53
조리감량		27.72	24.34	23.71	20.13
pH		5.56	5.55	5.61	5.72
지방산패도(TBARS)		0.38	0.41	0.43	0.52
전단력(WBSF)		3.66	3.42	3.03	2.48
근소편화지수(MFI)		89.2	102.4	132.1	182.5
전자혀 측정치	신맛	-3.34	-3.22	-3.15	-5.16
	진한맛	3.45	3.52	3.73	4.04
	감칠맛	0.84	0.95	1.12	1.88

- [55] 육색은 미놀타 크로마 미터(Minolta Chroma meter) (CR-300, Minolta Co. LTD. Japan)를 사용하여 동일한 시료의 표면육색을 3 회 반복 측정하였으며, 표준색판 $L^*=93.5$, $a^*=0.3132$, $b^*=0.3198$ 을 이용하여 표준화하였다.
- [56] 육즙감량은 직경 5 cm 코어를 이용하여 시료를 채취한 후 무게(A)를 측정하고, 뚜껑이 있는 플라스틱 상자 안에 매달아 4°C 냉장고에서 24 시간 저장한 후 무게(B)를 측정하여 아래의 공식으로 산출하였다.
- [57] 육즙감량(%) = $[(A-B)/A] \times 100$
- [58]조리감량은 시료를 직경 5 cm 코어를 이용하여 일정하게 절단하여 무게를 측정하고(A), 일회용 비닐에 싸서 워터베스의 온도를 70°C에 미리 맞춘 후, 시료를 넣고 정확히 30 분 가열 후에 꺼내어 식힌 다음 시료의 무게를 측정하여(B) 아래 공식에 의해 계산하였다.
- [59]조리감량(%) = $[(A-B)/A] \times 100$
- [60] pH는 세절한 시료 3 g을 증류수 27 mL와 함께 균질기(T25basic, IKA Malaysia)로 14,000 rpm에서 1 분간 균질화한 다음, pH-미터기(MP230, Mettler Toledo, Swiss)로 측정하였다.
- [61] 지방산패도(TBARS)는 시료 5 g을 50 mL시험관에 넣고 증류수 15 mL와 10%

- 부틸화된 히드록시아니솔(butylated hydroxyanisole) 50 μ L 용액과 함께 균질기 (T25basic, IKA Malaysia)로 14,000 rpm에서 30 초간 균질한 다음, 15 mL 시험관에 1 mL를 옮긴 후 타이오바비투르산/ 트라이클로로아세트산(thiobarbituric acid/trichloroacetic acid; TBA/TCA) 용액 2 mL를 첨가한 후 흔들려주었다. 시료가 든 시험관을 90°C에서 15 분간 가열 후 3,000 rpm에서 10 분 동안 원심분리하였다. 상층액 1 mL을 531 nm UV-Vis 분광분석 시스템(Agilent 8453, Santa Clara, Ca, USA)으로 측정하였다.
- [62] 전단력은 전단기(Instron Universal Testing Machine, Model 3343)를 이용하여 조리감량을 측정한 시료가 완전히 절단될 때 사용된 힘의 수치를 측정하였다. 이때 측정에 필요한 기기의 조건은 로드 셀(load cell) 50 kg과 크로스 헤드 스피드(cross head speed) 100 mm/min이었다.
- [63] 근소편화지수(myofibrillar fragmentation index, MFI)는 시료 2 g을 4°C 냉장보관된 완충용액(0.1 M 포타슘 클로라이드, 0.02 M 포타슘 포스페이트, 0.001 M 마그네슘 클로라이드, 0.001 M 소듐 아자이드 및 0.001 M 에틸렌디아민테트라아세트산 애씨드 디소듐염) 40 mL에 넣고 10,000 rpm으로 30 초간 균질화하였다. 균질화한 것을 15 분 동안 원심분리를 진행해서 상층액을 분리하였다. 남은 하층액에 다시 40 mL 완충용액을 넣고 다시 전 과정을 반복하였고, 남은 하층액에 10 mL 완충용액을 넣고 10,000 rpm으로 30 초 간 균질화하였다. 마지막으로 균질화를 마치고 50 mL 튜브에 미리 10 mL 완충용액을 미리 투여한 뒤에 눈이 18 개인 체에 걸러서 남은 결합조직을 제거하였다. 여과된 용액의 단백질 농도는 뷰렛방법을 이용하여 알아내고, 근원섬유 현탁액을 포타슘 포스페이트 완충용액을 이용하여 최종 단백질 농도를 0.5 ± 0.05 mg/mL로 희석하였다. 희석한 현탁액은 540 nm UV-Vis 분광분석 시스템으로 측정하였고 3 회 반복을 실시해서 평균값에 150을 곱하여 근원섬유소편화지수를 구하였다.
- [64] 전자혀 측정은 시료 100 g에 85°C 증류수 400 mL를 첨가한 후 20 분간 교반기를 사용하여 맛 관련 물질을 추출하였다. 왓맨 필터 페이퍼(Whatman filter paper) 1 번을 이용하여 여과시킨 맛물질 함유 용액을 50 mL 시험관에 40 mL씩 두 시험관에 넣었다. 여과한 시료액을 전자혀 측정기(Taste Sensing System SA402A, Insent, Japan)를 이용하여, 신맛, 쓴맛, 떫은맛, 감칠맛, 및 짭맛의 강도를 측정하였다.
- [65] 표 1을 참조하여 설명하면, 육류의 질긴 정도를 기계적으로 측정한 힘인 전단력의 경우, 기본 숙성, 깊은 숙성, 및 더 깊은 숙성에서 각각, 3.42, 3.03, 및 2.48으로 측정되었다. 일반적으로, 육류의 전단력이 3.5 이하이면 육질이 부드럽게 느껴진다. 또한, 전자혀로 측정한 진한맛과 감칠맛 값은, 기본 숙성, 깊은 숙성, 및 더 깊은 숙성 순으로 증가하였다. 종합하면, 본원의 실시예에 따라 숙성 처리된 돼지고기는, 숙성 기간이 길어질수록 연도가 증가하면서 풍미 또한 증가하는 것을 확인하였다.

[66] <실시예 2-1: 소고기의 숙성 (기본 숙성)>

[67] 1. 도축 후 1 일 내지 2 일 이 경과된 소고기를 준비하였다.

[68] 2. 소고기를 진공포장 한 후, 수온 5°C 이하의 수압 챔버에 담가, 100 m 수압 및 2400 W 초음파의 조건에서 60 분 동안 처리하였다.

[69] 3. 2의 소고기를 -1°C의 냉장고에서 7 일 동안 보관하여 숙성하였다.

[70] <실시예 2-2: 소고기의 숙성 (깊은 숙성)>

[71] 1. 도축 후 1 일 내지 2일 이 경과된 소고기를 준비하였다.

[72] 2. 소고기를 진공포장 한 후, 수온 5°C 이하의 수압 챔버에 담가, 100 m 수압 및 2400 W 초음파의 조건에서 60 분 동안 처리하였다.

[73] 3. 2의 소고기를 -1°C의 냉장고에서 14 일 내지 21 일 동안 보관하여 숙성하였다.

[74] <실시예 2-3: 소고기의 숙성 (더 깊은 숙성)>

[75] 1. 실시예 2-1의 기본 숙성 단계를 거친 소고기를 준비한 후, 진공 포장을 제거하였다.

[76] 2. 1의 소고기를 드라이에이징 특수 숙성고(온도 약 3°C, 습도 약 80%)에서 14일 내지 21일 동안 보관하여 숙성하였다.

[77] <실험예 2: 소고기(홍두깨살)의 숙성에 따른 육류 평가>

[78] 하기 표 2는, 소고기(홍두깨살)의 숙성에 따른 육류의 특성을 평가한 표이다.

[79] [표2]

		초음파 무처리	실시예 2-1 (기본 숙성)	실시예 2-2 (깊은 숙성)	실시예 2-3 (더 깊은 숙성)
육색	명도(L*)	38.71	39.98	40.99	36.43
	적색도(a*)	20.32	20.53	20.84	22.43
	황색도(b*)	7.31	7.95	7.22	8.01
육즙감량		1.43	1.30	1.21	1.08
조리감량		29.43	29.57	32.92	24.09
pH		5.56	5.58	5.57	5.75
지방산패도(TBARS)		0.36	0.38	0.41	0.48
전단력(WBSF)		5.54	4.86	4.38	3.65
근소편화지수(MFI)		76.4	98.5	142.4	173.8
전자혀 측정치	신맛	-6.89	-7.02	-7.45	-8.03
	진한 맛	6.05	6.44	6.68	7.53
	감칠 맛	1.58	1.66	1.84	2.34

[80] 여기서, 상기 각각의 특성은 실험예 1과 같이 평가하였다.

[81] 표 2를 참조하여 설명하면, 전단력은 기본 숙성, 깊은 숙성, 및 더 깊은 숙성에서 각각, 4.86, 4.38, 및 3.65으로 측정되어, 숙성 기간이 길어질수록 연도가 증가하는 것을 확인하였다. 신맛, 진한맛, 및 감칠맛 값은, 기본 숙성, 깊은 숙성, 및 더 깊은 숙성 순으로 증가하였다. 종합하면, 본원의 실시예에 따라 숙성 처리된 소고기는, 숙성 기간이 길어질수록 연도가 증가하면서 풍미 또한 증가하는 것을 확인하였다.

[82] 또한, 도 1은, 소고기(홍두깨살)의 숙성 단계에 따른, 근육 미세구조 변화를 나타내는 투과전자현미경(transmission electron microscope; TEM) 사진이다. TEM 분석은 1 mm 내지 2 mm 직경의 시료를 2.5% 글루트릭 알데히드 산(glutric aldehyde acid)와 1% 사산화 오스뮴(osmium tetroxide)를 이용하여 고정시킨 후 농도 50% 내지 100% 에틸알코올을 사용하여 탈수시키고 낮은 점도의 에폭시 레진으로 중합화하였다. 30 nm 두께의 단면적으로 시료를 채취하고 3% 아세트산 우라닐(uranyl acetate)와 리드 사이트레이트(lead citrate)를 이용해 염색하였다. 염색한 시료를 Talos L120C 투과전자현미경(120 kV, Talos L120C, FEI, Hillsboro, OR, USA)을 사용하여 사진을 찍었다.

- [83] 초음파를 처리하지 않은 경우와 비교하여, 기본 숙성, 깊은 숙성, 및 더 깊은 숙성을 거친 소고기는 근육 미세구조가 부드러워지는 것을 확인할 수 있다. 또한, 기본 숙성, 깊은 숙성, 및 더 깊은 숙성 각각의 숙성 1 일차 및 숙성 7 일차의 사진을 비교하였을 때, 숙성 기간이 경과할수록 근육 미세구조가 부드러워지는 것을 확인하였다.
- [84] <비교예 1>
- [85] 1. 도축 후 1 일 내지 2 일의 경과된 돼지고기를 준비하였다.
- [86] 2. 돼지고기를 진공포장 한 후, 수온 5°C 이하의 챔버에 담가, 압력을 가하지 않고 2400 W 초음파의 조건에서 60 분 동안 처리하였다.
- [87] 도 2의 a 내지 e는, 초음파 처리만을 거친 돼지고기의 사진으로서, 피사된 것을 확인하였으며, 이를 통하여 초음파 처리는 일정 수압 하에서 이루어지는 경우에 피사 없이 육류 숙성의 효과를 갖는 것을 확인하였다.
- [88] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수도 있다.
- [89] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위, 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] (a) 진공 포장된 육류를 -2°C 내지 10°C 범위의 수온 및 10 기압 내지 15 기압 범위의 수압 하에서 초음파 처리하는 것; 및
(b) 상기 초음파 처리된 육류를 냉장 상태에서 숙성하는 것을 포함하는, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 (a)에서, 상기 초음파 처리는 2,000 W 내지 3,000 W의 초음파를 사용하는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 (a)에서, 상기 초음파 처리는 40 분 내지 120 분 동안 수행되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 (b)에서, 상기 냉장 상태는 -10°C 내지 5°C 범위의 온도가 유지되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 (b)에서, 상기 숙성 기간은 고기의 종류, 육질, 및 부위에서 선택되는 하나 이상에 따라 결정되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 (b)에서, 상기 숙성은 1 일 내지 7 일 동안 수행되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 (b)에서, 상기 숙성은 7 일 내지 14 일 동안 수행되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 (b)에서, 상기 숙성은 14 일 내지 28 일 동안 수행되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 (b) 이후, (c) 상기 진공 포장을 제거하여 드라이에이징 숙성고에서 추가적으로 숙성하는 것을 추가 포함하는, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 드라이에이징 숙성고는 0°C 내지 10°C 범위의 온도가 유지되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 11] 제 9 항에 있어서,
상기 드라이에이징 숙성고는 70% 내지 90% 범위의 습도가 유지되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.
- [청구항 12] 제 9 항에 있어서,
상기 (c)는 3 일 내지 14 일 동안 수행되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.

[청구항 13] 제 9 항에 있어서,
상기 (c)는 14 일 내지 28 일 동안 수행되는 것인, 육류 숙성 가공 방법.