

건식 숙성육 위생관리 가이드라인

2024. 9.

건식 숙성육 위생관리
가이드라인



국내 소고기 소비량은 매년 증가하고 있는 실정이며, 소비자의 프리미엄육에 대한 요구도 증가하고 있습니다. 국내 축산물 관련 업계·기관·학계에서는 소고기의 고급화 및 제품 다변화를 위해 건식 숙성육에 대한 생산·연구가 활발히 이루어지고 있습니다.

건식 숙성은 포장을 하지 않고 숙성하는 방법으로 일반 숙성기술보다 더욱 철저한 위생관리가 필요합니다. 따라서 본 가이드는 건식 숙성육 제품을 생산·판매하기를 희망하는 업체가 균일한 품질의 제품을 생산하고, 유통·판매 시 스스로 안전관리를 할 수 있도록

권 장 (건식 숙성 특성에 따른 미생물 등 위해요소 저감을 위해 권장)

주 의 (현행 규정에 따라 반드시 준수)

구분하여 관련 정보를 제공하고자 합니다.

※ 본 가이드 라인은 2018년 국립축산과학원에서 제작한 「소고기 건식 숙성육 생산을 위한 품질 및 위생관리 가이드」를 바탕으로 국내에서 생산 및 유통하는 건식 숙성육의 안전관리 목적으로 제작하였음



CONTENTS

Part
01

건식 숙성육의 이해

01

Part
02

건식 숙성에 관여하는 요인

03

Part
03

건식 숙성육의 특징

04

Part
04

건식 숙성육 취급 업종 및 기준·규격

05

Part
05

건식 숙성육 생산 가이드

06

Part
06

건식 숙성육 안전관리 포인트

10

[붙임] 건식 숙성육에서 고려되어야 하는 중요 미생물

17



01

건식 숙성육의 이해

숙성(aging)이란?

소고기를 저온(0~4℃) 보관하면서 근육내 단백질 분해 효소들에 의해 근육의 연화와 조직감 등이 향상되도록 하는 과정이다.

※ 소는 도축 후 24시간 이내까지는 근육이 수축(사후강직)하여 매우 질겨진다.

건식 숙성 (dry aging)이란?

- 부분육을 진공포장 없이 공기에 노출된 상태로 고리 등에 걸어서 냉장 숙성하는 방식으로 일반적으로 30~50일(14~90일까지 가능)* 정도 숙성한다.

* 숙성기간은 원료육의 ①신선도 등 상태, ②숙성시 습도, ③온도에 따라서 달라질 수 있으며, 해당 기간은 본 가이드 조건을 준수할 경우 적용된다.

- 포장을 하지 않아 수분 증발이 있고 건조해진 표면을 잘라내야 하기에 중량 손실은 있지만 맛과 향미가 향상된다.

※ 소고기 숙성방법에는 건식 숙성외에 부분육을 진공포장해서 냉장 (일반적으로 0~4℃) 보관하여 1~7주 숙성시키는 습식숙성(wet aging)이 있으며, 건식 숙성 방식과 비교했을 때 진공포장으로 인하여 고기 수축·감량 방지 및 미생물 오염이 억제된다.

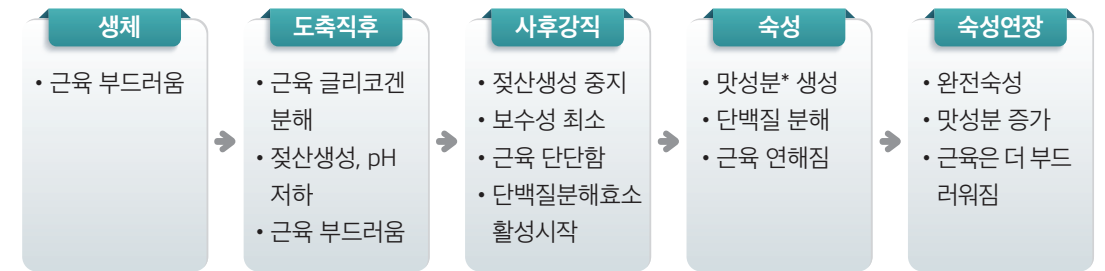


습식 숙성



건식 숙성

[단계별 근육 변화]



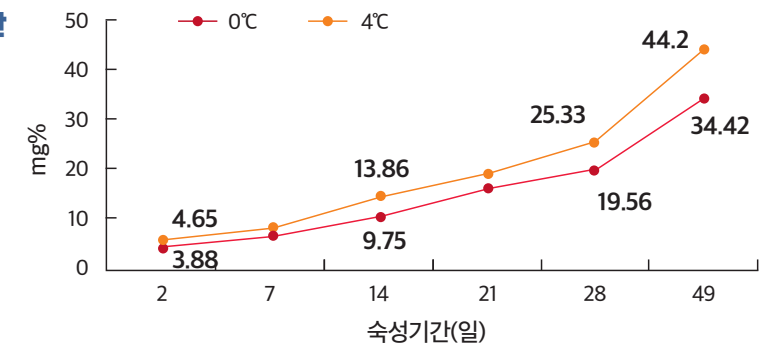
* 맛성분 : 소고기는 숙성기간 중 단백질이 분해되어 아미노산 중 하나인 이노신산, 글루타민산 등 감칠맛을 내는 물질이 생성된다.

[숙성기간에 따른 조직변화]



* 근절 : 근육내 근섬유조직에서 나타나는 띠 모양의 반복되는 단위로 근육이 수축되면 길이가 짧아지고 육질이 질겨짐

[숙성기간중 유리아미노산 (글루타민산) 함량변화]



02

건식 숙성에 관여하는 요인

숙성기간

부위·크기에 따라 다양하나 약 30~50일(14~90일까지 가능) 소요된다.

※ 사태·목심과 같이 운동량이 많아 근육조직이 단단한 경우 상대적으로 숙성기간이 길고 안심과 같이 운동량이 적어 연한 부위는 숙성기간이 짧다.

※ 숙성기간이 길어질수록 표면의 마른 부분과 변색 부분의 정선(트리밍)시 손실량이 증가한다.

숙성온도

0~4℃±0.5℃ (2℃이상 온도 편차 발생하지 않도록 관리)

※ 4℃ 이상에서 숙성하면 숙성기간은 단축될 수 있으나 미생물 성장으로 인한 부패가 발생 할 수 있으며, 0℃ 이하의 낮은 온도에서는 천천히 숙성되어 숙성기간이 길어질 수 있다.

※ -2℃ 이하에서는 고기가 얼고 효소가 작용하지 못해 숙성이 진행되지 않는다.

상대습도

75~85%±10%

※ 습도가 너무 높은 경우 부패 미생물 오염과 성장으로 이상취(off-odor 또는 off-flavor) 발생 우려가 있고, 습도가 너무 낮은 경우 급속한 수분 증발로 과도한 감량 및 다즙성이 감소할 수 있다.

풍속

공기의 원활한 통기와 상호 교차오염을 방지하기 위해 고기는 충분한 간격을 두고 숙성하여야 하며, 풍속은 0.5~2.0m/s를 권장한다.

03

건식 숙성육의 특징

연도* 개선

건식 숙성으로 인한 많은 수분 손실에도 불구하고 연도는 부위에 따른 차이는 있으나 14일에서 35일까지 약 17%이상 개선된다.

* 연도(tenderness, 軟度) : 단백질 분해효소 작용으로 고기조직이 부드럽고 연해지는 정도

다즙성 증가

숙성으로 고기의 보수력이 증가하여 단백질 분해물들이 근육내 물분자와 결합하면서 수분이 밖으로 유출되는 것을 막아 고기내 수분을 보유함으로써, 섭취시 촉촉함이 증가한다.

맛과 향미의 변화

습식 숙성한 소고기와 비교하여 버터향이 나고 맛이 진하다.

구운향(roasted flavor), 달콤한 향(sweet flavor), 치즈향(cheese flavor), 견과류 향(nutty flavor) 등이 생겨난다.

※ 건식 숙성육의 경우 육색이 진해지는 현상이 발생하나 품질에는 문제가 없다.



숙성 0일

숙성 60일

건식 숙성은 일반숙성(습식 숙성)과 비교했을 때 진한 맛과 풍미가 장점이지만 균일한 품질의 상품을 생산하기 위해서는 품질관리가 필요하며, 미생물 오염을 막기위해 철저한 위생관리가 필요

04 건식 숙성육 취급 업종 및 기준·규격

건식 숙성육 취급가능 축산물 업종으로는 식육포장처리업과 식육 판매업이 있으며, 생산하는 제품은 포장육과 식육으로 구분된다.

취급가능 업종	식육판매업	식육포장처리업
축산물의 유형	식육 식육을 목적으로 하는 가축의 지육, 정육, 내장, 그 밖의 부분.	포장육 판매를 목적으로 식육을 절단(세절 또는 분쇄를 포함한다)하여 포장한 상태로 냉장 또는 냉동한 것으로서 화학적 합성품 등 첨가물 또는 다른 식품을 첨가하지 아니한 것 (육함량 100%)
식품의 기준·규격 (소고기)	공통규격 (1) 성상: 제품은 고유의 형태, 색택을 가지고 이미·이취가 없어야 한다. (2) 이물 기준에 적합해야 한다. (3) 식중독균(생으로 섭취하는 경우 적용) (4) 오염물질 - 중금속: 납(0.1mg/kg 이하), 카드뮴(0.05 mg/kg 이하) 다이옥신: 4.0pg TEQ/g fat 이하 (5) 농약 잔류허용기준 적용 (6) 동물용의약품 잔류허용기준 적용 (7) 부정물질 불검출 (8) 휘발성염기질소(mg%): 20이하 등	공통규격 (1) 성상 (2) 이물 기준에 적합해야 한다. (3) 식중독균(생으로 섭취하는 경우 적용) (4) 오염물질 - 중금속: 납(0.1mg/kg 이하), 카드뮴(0.05 mg/kg 이하) - 다이옥신: 4.0pg TEQ/g fat 이하 (5) 농약 잔류허용기준 적용 (6) 동물용의약품 잔류허용기준 적용 (7) 부정물질 불검출 등 개별규격 (1) 성상: 고유의 색택을 가지고 이미·이취가 없어야 한다. (2) 타르색소: 검출되어서는 아니된다. (3) 휘발성염기질소(mg%): 20이하 (4) 보존료(g/kg): 검출되어서는 아니된다. (5) 장출혈성 대장균: n=5, C=0, m=0/25g (분쇄에 한한다.)

※ 「식품위생법」에 따른 식품접객업 등에서 건식 숙성육을 생산하여 조리·판매 가능하며, 생산하는 건식숙성육은 본 가이드를 준용하여 생산할 것을 권장합니다.

05 건식 숙성육 생산 가이드

업체는 자체 설정한 온도·습도·풍속에 따라 육질등급과 부위에 맞는 적절한 숙성기간을 정하고 이 기준에 따라 규칙적으로 숙성시켜 출고시킬 수 있는 체계적인 전략수립이 필요하다.

※ 영업지의 고유한 숙성 방법이 있는 경우 그 방법을 따를 수 있다.

가. 숙성시설·설비

온도와 습도 유지가 가능한 건식 숙성실을 두거나 스탠드형 건식 숙성고를 활용할 수 있다.

- 건식 숙성실: 온도, 습도, 풍속 조건 설정이 가능해야하며, 내부 상단에 레일을 설치하고 S형 고리를 걸어 현수·건조 시킬 수 있어야 한다.

※ 고기를 선반에 올려 놓고 숙성하는 경우 랙(rack) 타입으로 구멍이 뚫려 있어 공기가 원활하게 통할 수 있도록 한다.

- 건식 숙성고: 업소형 냉장고 형태이면서 앞문이 유리로 되어 있어 숙성고 문을 열지 않고도 내부에 있는 고기의 숙성과정 및 변화를 수시로 모니터할 수 있도록 한다. 3~8칸으로 나누어진 선반에 올려놓고 숙성시킨다.



건식 숙성실
(현수하여 숙성)



건식 숙성실
(선반에 올려 숙성)



건식 숙성고

나. 원료육 선택 및 숙성실 입고

- **권장** 위생 수준이 높은 도축장에서 도축된 식육 또는 포장처리 업체에서 생산된 신선한 냉장 포장육을 선택한다.
- 도축·포장·운송 단계까지 위생적으로 관리된 원료를 구입한다.
※ 고기 표면의 초기 미생물 오염 수준 등 위생 상태가 상품의 최종 품질 및 소비기한에 영향을 준다.
- 포장이 없는 상태에서는 부분육 간에 교차오염이 되지 않도록 접촉을 피하여 입고한다.

다. 건식 숙성하기

- **권장** 숙성실 내부 여러 곳에 온·습도계를 두고 설정한 조건과 일치하는지 매일 기록·확인한다.
- 고기 표면이 공기 중에 골고루 노출되게 한다.
※ 구멍이 없는 선반에서 숙성하는 경우 고기 표면이 골고루 공기와 접촉할 수 있도록 주기적으로 뒤집어 주거나 위치를 바꾸어준다.
- 숙성실은 열고 닫는 횟수를 최소화하여 온도와 습도가 유지될 수 있도록 한다.
- 건식 숙성 기간을 단축하고 균일한 풍미를 가진 상품을 생산하기 위해 풍미 미생물을 활용할 수 있다.

※ 풍미 미생물을 활용한 숙성

식품에 사용이 가능한 안전성이 과학적으로 검증된 미생물* (효모, 곰팡이 등) 배양액을 미리 숙성실 내부의 공기 중에 골고루 살포하여 단기간에 건식 숙성육의 풍미를 높이고 잡균의 증식을 억제하는 방법

* 식품 원료 목록으로 등재된 미생물에 한한다(「식품의 기준 및 규격」 [별표 1]~[별표 3]).

- 원료육의 부위·두께·숙성기간 등을 고려하여 온도/습도/공기속도를 설정하여 편차가 적은 곳에 현수 또는 선반에 올려놓고 숙성한다.
- 온도: $0\sim4^{\circ}\text{C}\pm0.5^{\circ}\text{C}$
※ 숙성온도는 높을수록 미생물 증식 및 부패 우려가 있는 반면 -2°C 이하 온도에서는 냉동될 수 있고 건식 숙성이 원활히 진행될 수 없다.
- 상대습도: $75\sim85\%\pm10\%$ (감량과 미생물 성장에 영향)
※ 숙성초기(0~20일)에는 65~75%습도를 유지하여 표면에 크러스트(crust)가 빨리 형성되는 것을 도와준다.
※ 초기 습도가 너무 높게 되면 미생물 증식을 촉진할 우려가 있다.
- 공기속도: 0.5~2.0m/s

라. 정선(트리밍) 및 절단

- 정선(트리밍): 건식 숙성이 완료된 부분육의 크러스트(crust)와 지방을 제거하는 과정으로 작업 시 사용되는 갈고리, 칼, 도마는 사용 전·후로 세척·소독한다.
※ 건식 숙성육의 소비기한을 고려하여 유통 직전에 실시한다.
- **권장** 정선(트리밍)시 숙성부위가 닿았던 도마에 소비자에게 제공할 식용부위가 닿지 않도록 주의하면서 수시로 소독한다.
- 절단: 정선(트리밍) 이후 판매 단위로 절단하는 과정으로 절단과정에 사용하는 칼, 도마는 사용 전·후로 세척·소독한다.
※ 정선(트리밍) 과정에 사용하는 도구와 구분하여 사용한다.

마. 포장 및 보관

- 포장: 덩어리 형태로 진공포장하여 냉장 또는 냉동보관 한다.
- **권장** 보관: 원료육·일반식육 제품과 건식 숙성육 제품은 교차 오염을 막기 위해 구분하여 보관한다.

바. 소비기한 설정

- **주의** '식품의 기준 및 규격'과 '식품, 식품첨가물, 축산물 및 건강 기능식품의 소비기한 설정기준'에 따라 포장재질, 보존조건 등 제품 특성과 유통실정을 고려하여 위해 방지와 품질을 보장하도록 소비기한 설정

- **주의** 소비기한이 정해진 식육 또는 포장육 등을 원료육으로 숙성하는 경우 원료육의 소비기한 내에서 소비기한 설정

※ 원료육을 도축장에서 직접 공급받아 자체적으로 숙성하는 경우 식육포장처리 업체·식육판매업체에서 소비기한을 자율적으로 정할 수 있다.

※ 소비기한 설정시 주의사항

[식육포장처리업]

- ① 냉장 포장육을 원료로 냉장 포장육을 생산·제조
 - 숙성 과정은 저장성이 변하는 가공 공정으로 보기 어려움으로 원료로 사용된 포장육의 소비기한 이내에서 최종제품의 소비기한으로 정함
- ② 냉장 포장육을 원료로 냉동 포장육을 생산·제조
 - 원료제품의 저장성이 변하므로 소비기한 재설정
- ③ 소비기한이 설정되지 않은 지육(도체)을 원료로 포장육을 제조
 - 포장완료(다만, 포장 후 제조공정을 거치는 제품은 최종공정 종료) 시점을 기준으로 산출

[식육판매업]

- (포장육을 원료로 사용) 원료 포장육의 보관방법 및 소비기한을 준수
- (소비기한이 설정되지 않은 식육을 원료로 사용) 자체적으로 소비기한 설정

06

건식 숙성육 안전관리 포인트

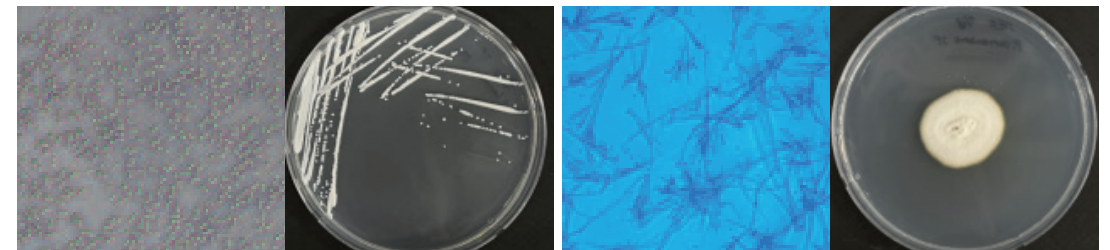
건식 숙성과정이 진행될수록 식육의 표면이 건조되면서 많은 수의 미생물이 검출될 수 있다. 정선(트리밍)과정을 통해 제거되기 때문에 표면에 생성되는 미생물에 대한 직접적인 위해성은 거의 없으나 병원성 미생물이 발생할 수 있으므로 세밀한 주의가 필요하다.

가.

건식 숙성육 미생물 기본 정보

[건식 숙성육 품질에 영향을 미치는 미생물]

- 건식 숙성 후 관찰되는 곰팡이는 대부분 데바리오미세스 한세니(*Debaryomyces hansenii*), 페니실리움 카멤베르티(*Penicillium camemberti*)이며, 이러한 곰팡이는 반경성치즈인 카망베르 치즈, 브리 치즈, 블루 치즈 제조 시 발견되는 균주로 건식 숙성육의 특유한 치즈향을 유발하는 미생물인 것으로 알려져 있다.
- 두 균주 모두 안전성에는 문제가 없는 균주이며, 연구 결과 건식숙성 조건(-0.5~3.0℃, 75~85% 상대습도)의 경우 곰팡이 독소가 생성되지 않아 문제가 없다고 보고되었다(호주 MLA report, 2018).



데바리오미세스 한세니
(*Debaryomyces hansenii*)

페니실리움 카멤베르티
(*Penicillium camemberti*)

나. 제조공정에서 미생물 관리 방안

권장 건식 숙성육과 일반식육을 함께 취급하는 식육포장처리업자나 식육판매업자는 작업자·작업공간 또는 작업시간을 분리하여 건식 숙성육의 미생물이 일반식육에 오염되지 않도록 주의한다.

[작업자 위생관리]

① 복장관리

- 종사자는 건식 숙성육 작업장 출입 전 전용 위생복장(위생복, 위생 모자, 위생화, 마스크 등)을 착용하고, 위생복 등을 입은 상태에서 작업장 밖으로 출입하지 않는다.

※ 골절기 등 취급자는 적합한 안전 장비를 착용한다.

- 작업장 입실 시에는 이물제거 도구(이물흡입기, 끈끈이롤러 등)를 이용하여 위생복장에 묻어 있는 이물(머리카락, 실 등)을 제거 후 입실한다.

※ 위생복 착용 방법(예시)

위생복	소매, 바지 아래 등을 걷지 않고 완전히 내리며, 상의 단추 등을 개방하지 않는다.
위생모	머리 전체를 감싸도록 하여 머리카락이 나오지 않아야 한다.
위생화	꺼여 신거나 접어 신지 않는다.
앞치마	가슴에서 무릎까지 가릴 수 있게 착용한 후 뒤에 끈을 묶는다.
마스크	호흡기(입, 코)를 완전히 가리도록 착용한다. 수염이 있을 경우 털을 가릴 수 있는 마스크를 착용한다.
위생장갑	손목부위의 작업복 소매를 덮어 착용한다. ※ 식품용 위생장갑 또는 라텍스 장갑을 착용한다.
토시	위생장갑(손목부위)을 덮어 팔꿈치까지 착용한다.



식품용 장갑
위생장갑(위)
라텍스 장갑(아래)



안전장비
식품용 내절단 장갑(위)
쇠그물 장갑(아래)



위생복 착용 모습

② 개인 위생관리

▶ 작업 전

- 손은 건식 숙성 과정 중 병원성 미생물 등 오염에 결정적인 역할을 함으로 작업자는 반드시 손을 자주, 팔까지 꼼꼼하게 씻는다.
- 손톱은 짧게 자르고, 시계·반지·귀걸이·목걸이 등 장신구는 착용하지 않는다.
- 작업장 입실 시 개인 소지품(담배, 필기구, 핸드폰, 반지, 귀걸이, 시계 등) 및 사무용품 등을 소지하지 않는다.

▶ 작업 중

- 작업 중에는 흡연·음식물 섭취 및 껌을 씹는 행위 등을 하지 않는다.
- 교차 오염을 방지하기 위하여 수시로 손·장갑·칼·가공작업대 등을 세척 및 소독한다.

[작업 위생관리]**① 원료육 위생관리**

- 위생적으로 도축·운반·포장된 원료육을 사용한다.

※ 미생물 수치가 높은 식육을 원료로 사용할 경우 병원성 미생물이 성장하여 유해한 독성물질을 생성하며 이것은 가열 과정 중에서도 파괴되지 않는다.

② 숙성과정

- 숙성과정 중 식육이 벽, 바닥, 소독되지 않은 작업대에 닿지 않게 하여 주변 환경으로부터 교차오염을 방지한다.

※ S형 고리를 걸어 현수·건조 하는 경우 소독된 S형 고리를 사용하여 오염 최소화

- **권장** 자동 온·습도 장치를 설치하고 상시 기록·확인한다.

※ 온도는 2℃이상 편차가 발생하지 않도록 한다.

- 내부의 공기는 일정하게 흐를 수 있도록 팬의 작동을 상시 확인하고 숙성기간 동안 식육이 공기와의 접촉이 충분히 이루어지도록 한다.

- 숙성실 출입을 최소화 하여 외부 미생물 유입을 최소화 한다.

※ 건식 숙성실은 특유의 풍미와 향을 유발하는 세균과 곰팡이/효모가 공기 중에 분포되어 있으므로 이들의 분포 정도가 변화하지 않도록 주의한다.

- **권장** 건식 숙성육의 자체 제조공정을 준수하고 일자별로 표면에 생성되는 미생물의 형태학적 특성(색상, 집락형태, 변질여부)을 관찰하여 기록한다.

③ 적합성 확인

- **권장** 건식 숙성 완료 시 정선(트리밍) 후 식육 중 미생물 검사를 실시 한다.

* (일반세균수) 5×10^6 CFU/g, cm^2 이하, (대장균수) 1×10^3 CFU/g, cm^2 이하

- **주의** 포장육·식육의 성상 등 기준·규격*에 적합하게 생산되었는지 확인한다.

* 건조 숙성육 특징 이외의 건조 상태, 변색, 곰팡이 성장, 점액질(슬라임, slime) 형성 및 이마·이취 등 반드시 확인

- **주의** 유해 곰팡이 확인시 폐기 조치 해야한다.

④ 정선(트리밍), 절단, 포장 및 보관

▶ 정선(트리밍) : 미생물 교차오염에 유념하여 작업

- 정선(트리밍) 작업대 및 갈고리, 칼, 도마 등 작업도구는 사용 전·후로 세척·소독하여 상시 청결하게 관리한다.

- **권장** 정선(트리밍)시 숙성부위가 닿았던 도마에 손질한 부위가 닿지 않도록 주의하면서 수시로 소독한다.

- **주의** 작업은 15℃ 이하의 작업실에서 신속히 이루어져야 한다.

- **권장** 건식 숙성육 표면의 미생물 교차오염에 유념하여 정선(트리밍)작업을 실시한다.



숙성이 완료된 부분육
정선(트리밍) 전



표면 크러스트(crust)와 지방을
정선(트리밍) 후



판매단위로 절단 후 공기접촉을
최소화 하여 포장

▶ 절단

- 정선(트리밍) 이후 판매 단위로 절단하는 과정으로 절단과정에 사용하는 칼, 도마는 사용 전·후로 세척·소독한다.
- 정선(트리밍) 과정에 사용하는 도구와 구분하여 사용한다.

▶ 포장

- 포장기는 사용 전·후로 세척·소독하여 상시 청결하게 관리한다.
- 포장재나 용기는 식품용 기구 및 용기에 적합한 것을 사용한다.
- 포장은 15℃ 이하의 작업실에서 신속히 이루어져야 하며 포장 중 이물이 혼입되지 않도록 주의한다.

※ 포장공정이 지연되거나, 작업실 온도가 상승하게 되면 부패 또는 병원성 미생물이 증식할 수 있다.

▶ 보관

- 원료육·일반식육 제품과 건식 숙성육 제품은 교차오염을 막기 위해 따로 구분하여 보관한다.
- **권장** 냉장육은 -2~4℃에서, 냉동육은 -18℃이하에서 보관한다.



건식 숙성육 작업 전용공간



건식 숙성육·일반식육 제품 도마·칼 등 작업도구 구분 사용



⑤ 청소

- (시설·설비) 숙성공정이 끝난 건식 숙성실 및 숙성고는 살균·소독 후 새로운 원료육을 입고한다.
- (기구·장비) 기구(작업대·육절기 등) 및 장비(칼·도마 등)는 작업 전·후 살균·소독한다.

다.
한글표시사항

- 권장** 제조·판매자는 숙성의 종류(건식 숙성육, 습식 숙성육)와 시간을 명시

- 권장** 조리 직전에 포장을 제거하도록 안내

- 주의** 냉동된 건식 숙성육에 대한 해동방법 표기

※ 5℃이상에서 해동할 경우 미생물이 급속도로 성장하기 때문에 절대 실온에서 해동하지 말아야 함

※ 예시

- 35일간 건식 숙성한 고기입니다. 건식 숙성육(숙성기간 35일)
- 조리 직전에 포장을 제거하여 조리하고, 포장을 벗긴 이후에는 소비기한 이내라도 빠른 시일내에 소비하시기 바랍니다.
- (냉동된 건식 숙성육의 경우) 최소 24시간 전에 냉장실(4℃이하)에서 해동합니다.

라.
가정에서 건식
숙성육을 즐기는
방법

- 식육포장처리업이나 식육판매업에서 건식 숙성한 제품 구매 시 내용물의 신선도(육색, 냄새 등)를 확인하고, 부패취 발생 등 변질 우려 시 구매처에 반품한다.
- 건식 숙성한 제품을 구매하여 가정에서 조리·섭취 시 제시된 보관 방법에 따라 보관하고, 소비기한 내에 소비한다.

※ 건식 숙성시설이 갖추어지지 않은 가정에서 직접 숙성은 미생물 오염 우려 등이 있어 안전성을 보장할 수 없습니다.

붙임 건식 숙성육에서 고려되어야 하는 중요 미생물

세균

① 일반세균

- 식품의 세균 오염정도를 나타내는 위생 척도로 식품의 안전성과 보존성, 위생적 취급여부 등을 종합적으로 판단하는 지표로 사용
- 5×10^6 CFU/g, cm^2 이하 권장

② 대장균

- 식품이 분변에 의해 오염되었음을 추정할 수 있는 지표로 사용
- 1×10^3 CFU/g, cm^2 이하 권장

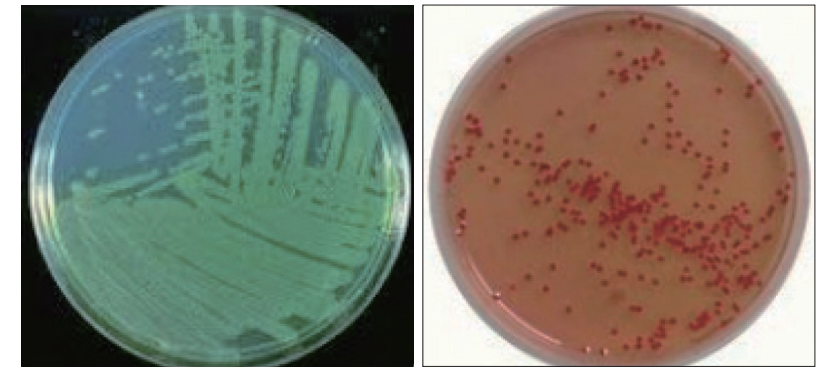
③ 유산균

- 다양한 숙성 및 발효 식품군에서 관찰되며 특징적인 유산균의 경우 다양한 풍미와 향 등에 영향을 줄 수 있는 물질을 생산한다.
- 60일가량 숙성된 건식 숙성육에서 1×10^6 CFU/g, cm^2 까지 검출되기도 한다.

④ 기타 세균

- (부패균)
Pseudomonas, *Acinetobacter*, *Moraxella*, *Brochothrix*는 단백질이 풍부한 식품에서 나타나는 전형적인 부패 유발균으로 부패과정 중에 이취, 이미, 점액질, 변색, 아민류, 황화수소 등을 생성하여 숙성육의 품질을 저하시킨다.
- (육색변화)
슈도모나스 플루오레센스(*Pseudomonas fluorescens*) → 녹색
세라티아 마르세센스(*Serratia marcescens*) → 적색

마이코코커스 배리언스(*Micrococcus varians*) → 적색
크로모박테리움 리비덤(*Chromobacterium lividum*) → 흑색



슈도모나스 플루오레센스
(*Pseudomonas fluorescens*) 오염
→ 녹색

세라티아 마르세센스
(*Serratia marcescens*) 오염
→ 적색

곰팡이·효모

① (곰팡이) 누룩곰팡이 속(*Aspergillus*)

- 식품에서 일반적으로 관찰되는 곰팡이로서 다양한 2차 대사산물 생성 및 단백질 분해능이 우수한 아스페르길루스 니제르(*A. niger*)와 아스페르길루스 오리제(*A. oryzae*) 등이 식품에 사용된다. 일부의 아스페르길루스는 아플라톡신을 생산할 수 있어서 주의가 필요하다.

② (곰팡이) 푸른곰팡이 속(*Penicillium*)

- 식품 및 환경에서 흔하게 관찰되는 곰팡이로 대부분 인체에 위해성이 낮으며 치즈숙성에 사용되는 페니실리움 카망베르티(*P. camemberti*)나 페니실리움 로큐포르티(*P. roqueforti*)가 일반적으로 식품에 사용된다.

③ (곰팡이) 털곰팡이 속(*Mucor*)

- 식품의 변질에 영향을 미치는 곰팡이의 일종이나 일부는 식품제조에 사용되기도 한다.

④ (곰팡이) 기타 검출가능한 곰팡이

- 거미줄곰팡이(*Rhizopus*)와 클로도스포리움(*Cladosporium*)은 검은색 색소를 생성하는 곰팡이로 식품의 부패에 관여한다.

⑤ (효모) 사카로미세스(*Saccharomyces*) 속

- 빵과 맥주 등의 발효에 관여하며, 당을 발효하여 이산화탄소와 알코올을 생성한다.

⑥ (효모) 칸디다(*Candida*) 속

- 일반 생육환경에서는 효모의 형태로 증식하나 환경이 변하였을 때 곰팡이와 유사한 균사를 만드는 형태로 변형되기도 한다.
- 분쇄육 등 식육에서 관찰되는 경우가 있다.

⑦ (효모) 산막효모

- 식품의 표면에서 증식하며 막을 형성하는 특성을 가진 효모로 피키아(*Pichia*) 속, 데바리오미세스(*Debaryomyces*) 속, 트리코스포론(*Trichosporon*) 속 등이 해당한다.
- 데바리오미세스 속은 치즈나 육제품 등 표면에서 생육이 가능하다.



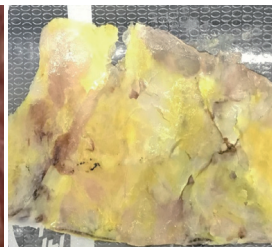
Mucor racemosus

- 흰색을 띠
- 입체적으로 불룩하게 퍼진모양



Fungal endophyte

- 흰색을 띠
- 지방쪽에서 발견
- 불룩하며 쌀가루 모양



Penicillium commune

- 전체적으로 노란색을 띠



Penicillium camemberti

- 초록색을 띄며 전체적으로 숨털이 있는 퍼진모양

병원성 미생물

① 장출혈성 대장균(*Enterohemorrhagic Escherichia coli*)

- 대장균 중에서 시가독소를 생성하는 대장균으로, 소가 가장 중요한 매개체이다.

* 분쇄된 소고기 섭취 후 발병되는 사례가 가장 많으며, 분변에 오염된 채소 또는 비살균 우유(치즈) 섭취로 인한 집단발생도 다수 보임

② 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)

- 25%의 정상인에서 피부, 코에 상재하는 균으로, 소·개·조(鳥)류 등 동물에서도 나타남

- 식품*을 섭취 전 상온에서 4시간 이상 보관하였을 경우 균이 증식하여 장독소**를 생산할 수 있음으로 유통·소비단계에서 보관온도 준수 철저 및 제품 수령 후 최대한 빠른 시간 내 섭취 권장

* 육가공품, 슬라이스 고기, 카스타드, 드레싱, 치즈 등은 오염 가능성이 높음

** 120℃, 20분으로 파괴되지 않는 내열성 장독소 생산

③ 리스테리아 모노사이토제네스(*Listeria monocytogenes*)

- 토양·물·사료 등에서 검출되며, 다른 균에 비해 낮은 온도에서도 생존하여 냉장고 안에서 식품을 다발적으로 오염시킬 수 있음

※ 일반적으로 냉동온도에서 증식하지 않으며, 냉장온도(5℃ 이하) 관리 철저 필요

- 자연계에 널리 분포하며 동물의 장에서도 존재하여, 안전하게 처리되지 않은 육류 및 육가공품을 섭취하는 경우에 감염

④ 클로스트리디움 퍼프린젠스(*Clostridium perfringens*)

- 정상인이나 동물의 장관 내, 토양 및 하수 등 자연계에 상재하는 균으로, 토양에서 포자*로 수년간 존재할 수 있으며, 독소** 생성

* 100℃에서 수 시간 가열해도 포자가 사멸하지 않는다.

** 60℃에서 5분간 가열로 불활성화

- 덜 익힌 육류, 오염된 물 또는 식품의 섭취를 통해 감염되며, 식품을 상온 보관 또는 부적절한 온도로 보관할 경우 균이 증식

⑤ **여시니아 엔테로콜리티카(*Yersinia enterocolitica*)**

- 오염된 식품 또는 물을 섭취하는 경우 감염되며, 주로 생돼지 고기와 돼지고기 가공품에서 검출
- 일반적으로 장내세균이 증식할 수 없는 0~5℃에서도 발육하며, 진공포장 내에서도 증식이 가능

건식 속성육 위생관리 가이드라인

발행일 : 2024년 9월

발행인 : 식품의약품안전처 오유경

발행처 : 식품의약품안전처

우)28159 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명로 187 오송보건의료 행정타운

편집인 : 식품소비안전국 축산물안전정책과

문의처 : 식품소비안전국 축산물안전정책과 (전화) 043-719-3257