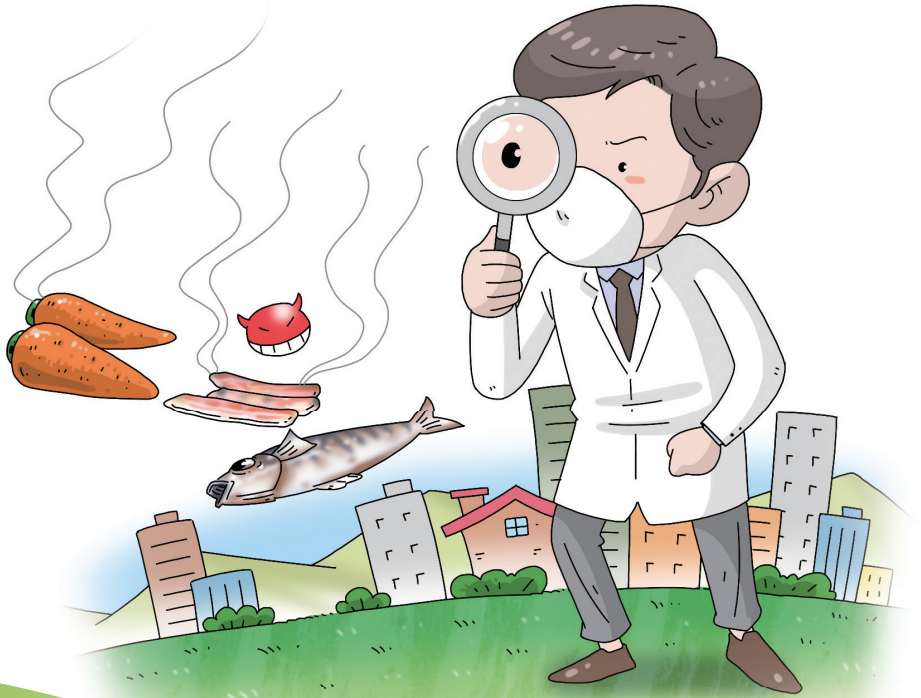


식품 제조 · 가공단계

벤조피렌 저감화 가이드라인



벤조피렌 저감화 가이드라인

Contents

1. 벤조피렌이란?	03
2. 벤조피렌이 인체에 미치는 영향	04
3. 국내 벤조피렌 관리기준	04
4. 공정별 벤조피렌 저감화 방안	05
[참기름, 들기름]	05
[농·수산물 가공품]	08

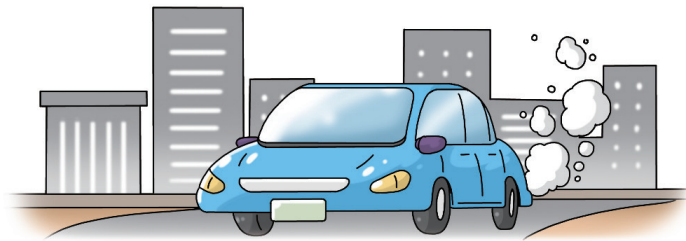
1. 벤조피렌이란?

벤조피렌은 다환방향족탄화수소의 일종으로 주로 300~600°C 사이의 온도에서 화석연료 또는 식물 등의 유기물이 불완전 연소될 때 생성됩니다.

벤조피렌은 300~600°C사이의 온도에서 화석연료 또는 식물 등의 유기물이 불완전 연소될 때 생성되며 주된 배출원은 화석연료의 연소, 자동차 배기가스, 담배연기 등입니다.

대기로 배출된 벤조피렌은 토양이나 먼지 등에 흡착되어 환경에 오랫동안 잔류하면서 농산물, 어패류 등 조리·가공되지 않은 식품에서 발견되기도 합니다.

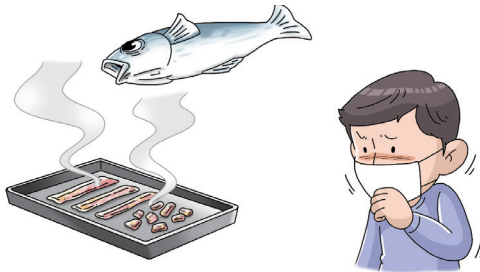
벤조피렌은 우리 식생활과 밀접한 유해물질로서 특히 식품의 굽기, 튀기기, 볶기 등의 제조·가공·조리 과정에서 탄수화물, 지방, 및 단백질의 탄화에 의하여 생성되는 것으로 알려져 있습니다.



2. 벤조피렌이 인체에 미치는 영향

국제암연구소에서는 벤조피렌을 사람에게 암을 일으키는 증거가 충분하다고 판단하여 인체발암물질(1군)으로 분류하고 있습니다.

훈제 육류 및 어류를 많이 섭취하거나 직화로 고기를 구워먹는 습관을 가진 사람들은 대장암 및 유방암 등의 발생위험이 높아지는 것으로 알려져 있습니다. 또한, 벤조피렌은 환경호르몬으로서 내분비계 장애를 유발할 수 있으며, 여성들의 자궁질환·생리통·성조숙증 등의 원인이 될 수 있습니다.



3. 국내 벤조피렌 관리기준

인체발암물질인 벤조피렌에 대하여 식품의약품안전처에서는 '06년에 올리브유에 한하여 $2.0\mu\text{g}/\text{kg}$ 이하로 기준을 설정한 이후 '07년에 모든 식용유지에 대하여 대상을 확대하였으며,

또한, '10년부터는 가쓰오부시와 같은 훈제건조어육에 대하여 $10\mu\text{g}/\text{kg}$ 이하로 기준을 설정하고 있으며, 이 후 훈제어육, 훈제식육제품 및 그 가공품 등에 대하여 기준적용 대상 식품을 지속적으로 확대하고 있습니다.



4. 공정별 벤조피렌 저감화 방안

[참기름, 들기름]

1) 제조·가공과정

① 원료선별

생산일이 짧고(오래되지 않은 원료), 이물(검불, 먼지, 이종피 등), 미숙립(덜 여물거나 미세한 점이 있는 것)이 적으며 상처가 없고, 크기가 균일하며, 고유의 향기가 나는 원료를 사용하여야 합니다.



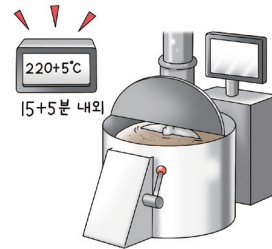
② 원료세척

이물질은 볶음단계에서 불완전 연소로 인하여 벤조피렌 생성의 원인이 될 수 있으므로, 먼지나 불순물 등 이물을 제거하기 위하여 위생적인 공간에서 2~5회 반복하여 맑은 물이 나올때까지 세척하여야 합니다.



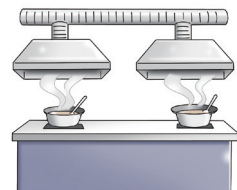
③ 볶음과정

볶음 온도와 시간은 벤조피렌 생성에 매우 중요한 요소로서, 볶음 공정 중 불완전 연소로 인해 벤조피렌이 생성될 수 있으므로 $220 \pm 5^\circ\text{C}$ 정도의 온도에서 15 ± 5 분 내외로 볶아야 합니다.



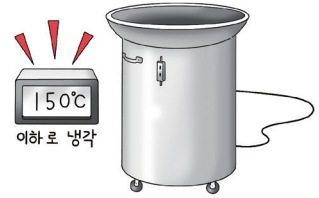
④ 강제배기

볶음 공정 중 불완전 연소로 인해 발생하는 연무로 인하여 벤조피렌 함량이 증가할 수 있으므로 이를 제거할 수 있는 '강제배기' 시설을 갖추어 벤조피렌의 침착을 최소화할 수 있습니다.



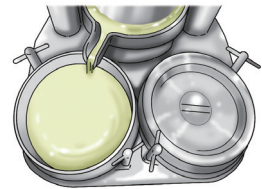
5 냉각과정

냉각하지 않고 착유시 착유 압력과 온도가 상승하여 벤조피렌 함량이 증가할 수 있으므로 볶음과정 후 통풍·냉각장치를 통해 2~3회 배기하여 온도를 150℃ 이하로 냉각시켜 줍니다.



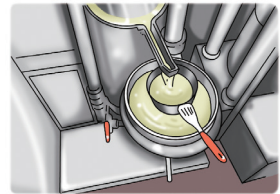
6 착유과정

유지추출에 사용되는 착유기의 온도를 $90 \pm 10^\circ\text{C}$ 이하로 유지하면서 저속으로 착유해야 합니다. (참기름, 들기름 교차 착유 금지)



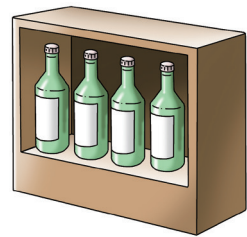
7 여과과정

착유한 기름에 존재하는 탄화물 등을 제거하기 위하여 자연 침지, 체 또는 망을 사용하거나 프레스필터, 카트리지 필터를 사용하여 여과과정을 거치도록 합니다.



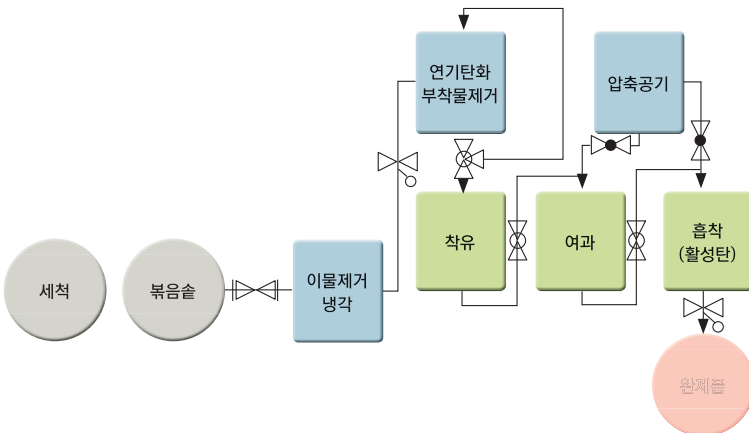
8 보관과정

참기름과 들기름 등 식용유지는 공기와 접촉하면 산패가 빨라지고 풍미에 영향을 주므로 마개를 달아서 직사광선이 비추지 않고 습기가 차지 않는 곳에 보관해야 합니다. (참기름 : 실온보관, 들기름 : 냉장보관)



2) 저감화 모델링을 적용한 제조·가공 시설 및 설비(예시)

제조과정	벤조피렌 저감화기술적용 시설 및 설비
원료 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • (원료기준 표준화 필요)
선별 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • (원료선별기준 표준화 필요)
세척 ↓ 탈수 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • 수돗물자동 유입 및 차단 • 원료량에 따른 자동수위조절 • 원료 상태에 따른 세척강도 조절 • 세척 후 자동배수 • 자동탈수
건조/볶음 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • 강제탈수 이용 수분함량 낮음 • 건조와 볶음온도 별도 설정 • 원료 건조 및 볶음과정 연기제거 • 공기유입구 연기의 효율적 제거 • 발생연기 직접배기(배관) • 가열판 온도 균일
냉각/이물제거 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • 진동장치이용 이물제거 및 냉각 • 집진장치이용 연기부착이물제거 • 집진장치를 이용한 이물제거 • 집진장치를 이용한 원료자동이송
착유 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • 온도 및 압력제어 가능 • 벤조피렌저감최적조건연구(2차)
여과 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • 종이필터를 통한 진공여과 • 종이필터(1회용)
흡착 ↓	<ul style="list-style-type: none"> • 활성탄카트리지(벤조피렌 흡착)
완제품	



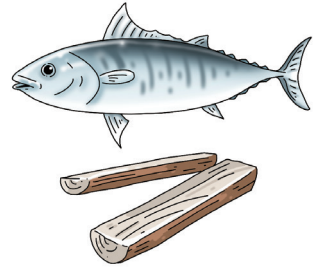
[농 · 수산물 가공품]

1) 건조훈제어육(가쓰오부시)

제조 · 가공과정

① 원료관리

원료인 가다랑어는 선도가 양호하여야 합니다. 훈연용 나무는 잘 건조된 참나무, 상수리 나무 등을 사용하고, 화학적 약품을 처리하거나 디젤연료, 폐기물(폐유 등)을 사용하지 않도록 합니다.

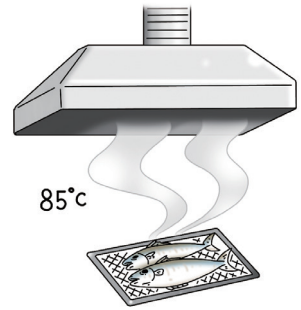


② 훈연공정

08

식품
제조
·
가공
단계

훈연할 원료크기, 주변 온·습도 등을 감안하여 훈연온도, 훈연시간, 훈연횟수를 일정하게 정하고, 연기가 과도하게 발생하지 않도록 하여야 합니다. (예시, 연기의 농도는 저농도, 훈연온도는 85℃ 조건으로 훈연조건 설정)

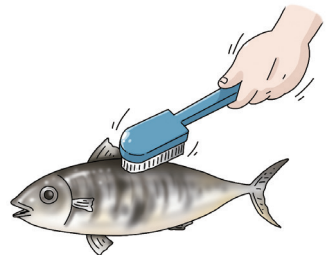


발생한 연기는 원료에 직접 접촉하지 않고 연기필터 등을 통해 접촉할 수 있도록 하고 부득이한 경우 원료와 열원 사이를 방어판 / 가림판 등을 설치하거나, 훈연용 나무와 훈연실 사이를 충분하게 떨어뜨려야 합니다.

원료 내부 수분을 표면으로 확산시키기 위하여 가능한 훈연공정 또는 훈연공정 후 실온에 방치하도록 하고 작업 후 훈연실 내부 등 시설에 생긴 그을음, 타르, 탄화물, 기름 등을 제거하여야 합니다.

③ 털기공정

제품 겉표면에 있는 그을음, 타르, 기름, 탄화물, 이물(껍질, 가시 등을 칼, 솔, 회전식 연마기 등을 이용하여 제거하고 털기작업 후 사용한 도구, 기계 등은 세척합니다.



2) 건고추 제조·가공과정

① 원료관리

병들거나 상한 것이 없는 신선한 상태로 도로, 공장 등 매연이나 연기에 영향을 받지 않은 원료를 사용하여야 합니다.

② 세척과정

표면의 이물질 등을 제거하기 위하여 물로 깨끗이 세척하여야 합니다.

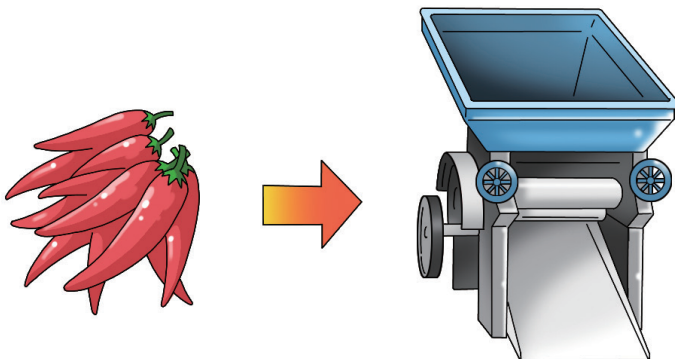
③ 건조과정

열풍건조기 사용 시

저온건조열풍 방법으로 60℃ 이하에서 36시간 이내로 건조하고 건조기는 내부 온도 차이가 나지 않도록 관리되어야 하며, 건조 후 내부 그을림, 탄화물 등을 제거하여야 합니다.

냉풍건조기 사용 시

냉풍 기능이 부착된 건조기의 경우 60℃ 이하로 열풍건조 후 30℃ 이하로 냉풍건조를 하여 배습하여야 합니다.



식품 제조·가공단계
벤조피렌 저감화
가이드라인



식품의약품안전처

우) 28159 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명2로 187
오송보건의료행정타운 식품의약품안전처



【공직자 부조리 및 공익신고안내】 신고자 및 신고내용은 보호됩니다.

- ▶ 부조리 신고 : 식약처 홈페이지 “국민신문고 > 공직자 부조리 신고” 코너
- ▶ 공익 신고 : 식약처 홈페이지 “국민소통 > 신고센터 > 부패·공익신고 상담” 코너