

## 유럽의 전통적인 향신료 제조기술과 새로운 기술

김 영 진

전통식품연구단

### Spice Production Process-conventional and Alternative

Young-Jin Kim

*Traditional Food Research Group*

## 서 론

우리나라는 향신료를 김치 등 전통식품에 양념으로 많이 사용하고 있다. 향신료를 안전하고 고품질로 제조하는 데에는 아직도 어려움이 많다. 유럽의 향신료 생산기술에 있어서 전통적인 기술과 최근 신기술을 소개하고자 한다.

전통적인 생산기술은 위생적으로 위험한 사항이 많고, 품질이 나쁘게 될 수도 있다. 그렇지만 아직도 향신료에 응용할 만한 기술은 매우 적은 실정이다. 과거 향신료 살균에 사용되었던 산화에틸렌(ethylen oxide) 같은 훈증제(fumigation)는 이제 유럽연합(EU)에서는 법으로 금지되었다. 따라서 새로운 향신료 제조기술이 유럽에서도 필요한 시점에 와 있다.

유럽에서 향신료는 저장 중에 식품이 변질되어 발생하는 불쾌한 냄새를 가리기 위해 사용되었다. 그래서 향신료가 금이나 보석처럼 값비싼 것으로 취급되던 시대도 있었다. 오늘날 향신료는 사치품목은 아니지만 아직도 중요하다. 유럽의 향신료 수입은 2000년에는 20만 9천 293 톤에서 2004년에는 22만 6천 910 톤으로 증가하고 있다. 금액으로 보면 미화 6억 2천 5백만 달러에 해당한다.

수입되는 향신료는 위생시설이 취약한 지역에서 생산되기도 하므로 미생물 오염이 많고, 식중독을 일으킬 수도 있다. 향신료는 원래 수분이 낮게 건조되어 있지만, 물이나 수분이 많은 식품과 접촉하면 쉽게 수분을 흡수하여 미생물로 오염되고 부패될 수 있다.

지난 10년 동안, 향신료 오염으로 인한 식중독사고가 유럽 여러 나라에서 증가하고 있는데, 특히 살모넬라 식중독(salmonellosis)이 많이 발생하였다. 1993년 독일에서 발생하였던 살모넬라 식중독은 오염된 파프리카(paprika)와 오염된 파프리카가 뿌려진 감자가 수입되어 발생한 것이다. 이러한 사건으로 많은 식품회사가 경제적인 손해를 보고, 회사의 이미지도 손상되

어서, 품질관리(Good Manufacturing Practice)를 강화시키는 문제가 대두되었다.

향신료는 세계 여러 곳에서 생산되는데, 향신료의 미생물 오염상태와 가공기술현황에 대하여 조사되었다. 여기서는 전통적인 가공기술이 갖는 문제점과 이를 해결하기 위하여 시도된 새로운 기술을 소개한다.

표 1. 향신료의 미생물학적 품질 현황

향신료 (Herbs and spices)	총균수 (Total plate counts)	대장균군 (Coliforms)	곰팡이 (Moulds)
아니시드(Aniseed)	$2 \times 10^5 - 2 \times 10^6$	$< 10^2 - 1 \times 10^4$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$
바질(Basil)	$2 \times 10^4 - 4 \times 10^5$	$< 10^2$	$< 10^2$
큐쿠마(Curcuma)	$1 \times 10^4 - 2 \times 10^7$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2 - 3 \times 10^3$
테라곤(Tarragon)	$5 \times 10^4$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2$
훼넬(Fennel)	$5 \times 10^4 - 1 \times 10^5$	$< 10^2$	$1 \times 10^2$
생강(Ginger)	$1 \times 10^4 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$< 10^2$
마늘(Garlic)	$5 \times 10^4$	$< 10^2 - 5 \times 10^2$	$< 10^2 - 5 \times 10^2$
고수(Coriander)	$1 \times 10^3 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$< 10^2 - 5 \times 10^4$
캐라웨이(Caraway)	$1 \times 10^5 - 5 \times 10^6$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2 - 1 \times 10^4$
로렐(Laurel)	$1 \times 10^3 - 5 \times 10^4$	$< 10^2$	$2 \times 10^2 - 2 \times 10^4$
마세(Mace)	$1 \times 10^4 - 5 \times 10^4$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$1 \times 10^2 - 5 \times 10^4$
마조람(Majoram)	$2 \times 10^5 - 1 \times 10^6$	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^3 - 5 \times 10^4$
클로브(Cloves)	$5 \times 10^4 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$< 10^2$
오레가노(Oregano)	$5 \times 10^3 - 5 \times 10^4$	$< 10^2$	$5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
파프리카(Paprika)	$1 \times 10^5 - 5 \times 10^5$	$< 10^2$	$2 \times 10^2 - 5 \times 10^2$
피망(Pimento)	$1 \times 10^5 - 5 \times 10^6$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$5 \times 10^2 - 5 \times 10^4$
후추(Black pepper)	$5 \times 10^5 - 1 \times 10^7$	$1 \times 10^2 - 5 \times 10^4$	$5 \times 10^2 - 2 \times 10^4$
다임(Thyme)	$5 \times 10^5 - 1 \times 10^7$	$< 10^2$	$5 \times 10^2 - 1 \times 10^4$
백후추(White pepper)	$1 \times 10^4 - 5 \times 10^5$	$< 10^2 - 1 \times 10^3$	$< 10^2 - 1 \times 10^5$
계피(Cinnamon)	$2 \times 10^3 - 5 \times 10^4$	$< 10^2$	$2 \times 10^2 - 5 \times 10^3$

(출처: Buckenhskes, 2001)

## 종래의 향신료 생산기술

향신료는 뿌리, 잎, 과일, 씨 등과 같이 식물체 여러 부분에서 원재료로 채취하여 제조한다. 원재료가 다양하므로 제조방법도 모두 다르고, 각 분야의 전문가들이 제조하고 있다. 그러나 일반적으로 다음과 같은 기본적인 공정으로 제조되고 있다.

신선한 수확물, 또는 부분적으로 건조된 원재료 → (전처리) → 건조 → 세척 → 분쇄 → 포장/저장 → 미생물 살균

### 1. 수확과 수확후 처리

(Harvest and post-harvest treatments)

고품질로 향신료를 제조하는 데에는 재배, 숙성 뿐만 아니라 기상조건도 매우 중요하다. 우선 식물체에 유효성분이 많이 축적되었을 때 수확을 해야 한다. 수확은 수작업이나 기계로 수행된다. 수확 후 건조를 하기 전에 고추 같은 것은 미리 구멍을 내면, 부피를 감소시키고 건조 효율을 높일 수 있다. 생강이나 칼다몬(cardamon)은 소듐 하이포클로라이드(sodium hypochloride), 산화에틸렌(ethylen oxide), 아황산가스, 과산화수소 같은 훈증제를 사용하여 미생물과 곤충을 제거할 수 있다. 그러나 이러한 방법은 구식이며, 거의 쓸모가 없고, 요즘 유럽연합(EU)에서는 법으로 금지되어 있다.

### 2. 건조(Drying of the raw material)

향신료는 대부분 원료 그대로 건조하거나, 또는 조분쇄하여 건조한다. 수분 약 10% 정도로 건조하면 위생적으로 안전하다. 열대와 아열대 지방에서는 향신료를 수일간 햇빛으로 말리거나 선반에 펼쳐서 말린다. 화력(fire)이나 가열 파이프가 설치된 건조기에서 건조하기도 하지만, 열이 균일하게 분산되지 않은 단점도 있다. 또 45~60°C의 균일한 건조기에서 건조하는 방법도 개발되었다. 이 방법은 휘발성 성분과 변색을 최소한으로 억제할 수 있다. 그러나 소규모 농가에서는 이러한 건조기를 사용하기 어려우므로 아직도 태양건조가 가장 널리 사용되고 있다.

### 3. 분쇄 (Particle size reduction)

건조된 후, 손상되었거나 변색된 원재료, 오염된 원재료는 자석이나 석발기(destoners), 공기분급기, 중력분리기, 색채분리기, 체 등으로 분리하여 제거한다. 그 다음, 향신료는 대부분 분쇄된다. 식품에 향신료를 원형 그대로 사용되는 경우는 극히 드물고, 대부분 분쇄되어 분말로 사용된다. 분쇄기는 여러 가지 종류가 특성에 맞게 사용되는 데, 지금도 돌 분쇄기가 사용되는 곳도 있다. 분쇄 중 유효성분이 변화되지 않도록, 공기로 냉각시키거나(공냉식), 물로 냉각시키거나(수냉식), 액화질소가 사용되기도 하며, 미리 냉각시킨 후 분쇄하기도 한다. 이러한 냉각식 분쇄기술은 종래의 기술보다 많은

이점을 가지고 있지만, 값이 비싸므로 사용하는데 어려움이 있다.

#### 4. 포장과 저장(Packaging and storage)

향신료가 가공되어 무역업자를 통하여 식품 공장까지 배달되려면, 보통 3개월 정도 걸린다. 따라서 유통저장 중에 변질되지 않도록 온도와 습도조절이 필수적이다.

#### 5. 미생물오염방지(Microbial decontamination)

향신료는 거의 모든 식품에 사용되고 있으며, 최종식품의 수명(shelf life)에 큰 영향을 미칠 수 있다. 그래서 유럽과 비유럽국가에서는 “박테리아에 대한 오염기준”(Acceptable maximum value for bacterial contamination)이 제안되어 있다(2006). 여기에 대비하여 향신료에서 미생물 오염을 줄이기 위한 방법이 개발되었다.

#### 6. 훈증과 산화에틸렌 (Fumigation with ethylene oxide)

산화에틸렌은 미생물을 상당히 감소시킬 수 있다. 그러나 향기와 색 뿐만 아니라 이 훈증제를 제거하기 위한 저압 때문에도 휘발성 성분이 소실된다. 게다가 사람에게 산화에틸렌은 발암물질이며 돌연변이 유발물질이다. 산화에틸렌은 염소와 브롬과 반응하여 발암물질인 2-클로

로에탄올(2-chloroethanol)과 2-브로모에탄올(2-bromoethanol)로 되어 오랫동안 잔류한다. 따라서 유럽연합(EU)에서는 산화에틸렌을 금지하고 있다.

#### 7. 방사선 조사(Irradiation)

감마선, 전자선, X선을 포함한 방사선 조사는 향신료에서 미생물을 제거하는데 효과적이다. 보통 3~10 kGy로 조사하면 향신료에서 미생물 오염을 방지할 수 있다. 건조된 허브, 향신료, 야채를 10 kGy로 조사하면 오염이 제거되었다고 인정된다. 그러나 방사선 조사가 효율적이고 깨끗하고 공인되었지만, 아직도 소비자에게는 잘 받아들여지지 않고 있다. 그래서 아직 사용되지는 않는다. 향신료를 방사선으로 조사하면 관능적인 면과 항산화성 면에서 약간 변화된다. 향신료는 보통 포장된 후 방사선으로 처리되는 데, 방사선 처리할 때 포장 재료에서 독성을 가진 저 분자물질이 생길 수 있고, 식품으로 전이되어 식품을 오염시킬 수 있다.

#### 8. 증기 처리(Steam treatments)

산화에틸렌은 금지되었고, 방사선 조사는 소비자가 좋아하지 않으므로, 그 대안으로서 증기처리기술이 유럽에서 널리 사용하게 되었다. 분쇄하기 전에 향신료를 고온의 증기로 가열 처리한다. 가열처리한 후 향신료의 표면에 작

은 물방물이 생기는데, 여기에서 곰팡이가 자랄 수 있다. 그러므로 반드시 증기처리 후 수분을 제거해야 한다. 증기처리방법은 휘발성 물질이나 변색이 우려되는 향신료에는 적용하기 어렵다.

### 9. 높은 수압(High hydrostatic pressure)

과일이나 채소를 아주 높은 수압(100~1,000 MPa)에 두면, 안전하게 보존할 수 있다. 그러나 미생물을 높은 수압으로 살균하는 것은 수분활성도에 의존한다. 향신료에서 수분활성도(Aw) 0.66 이하에서는 높은 수압으로도 미생물이 살균되지 않는다. 그러므로 실제로 이 기술은 향신료에 있어서 부적당하다.

## 향신료 생산과 관련된 문제들

### 1. 미생물 오염과 아플라톡신 오염 (aflatoxin contamination)

무덥고 습도가 높은 기후에서, 단순하고 장시간 건조하면, 품질이 나빠지고, 때로는 절반 정도가 손상될 수도 있다. 특히 태양건조나 화력건조 방법에서 곤충, 새, 쥐 같은 동물에 의하여 오염되기 쉬우므로 매우 주의해야 한다. 그리고 총균수가  $10^8$  cfu/g 이상으로 오염되기도 하는데, 주로 원료 수확후 처리, 건조, 저장, 유통과정 중에 일어난 것이다. 오염된 미

생물은 주로 중온균(mesophilic), 포자형성균(spore-forming), 곰팡이, 효모도 있다. 이 중에는 *Salmonella*, *Clostridium*, *Bacillus*, *Listeria*, *Staphylococcus* 들도 있다.

파프리카, 칠리, 고수, 육두구, 생강, 심황에서 곰팡이는 마이코톡신(mycotoxin) 때문에 심각한 문제를 일으킨다. 식품과 사료에 포함된 마이코톡신은 세계적으로 통제되고 있다. 마이코톡신 특히 아플라톡신은 열에 안정하고, 발암물질이므로 매우 위험하다. 마이코톡신에 대비하여 꽃이 피는 시기에 미리 곰팡이 제거약품을 뿌리거나, 수확직후에 열처리(blanching)하여 곰팡이가 오염되지 않도록 하는 것이 유효한 방법이다.

### 2. 내부 효소작용으로 인한 품질저하

미생물 오염 외에도 향신료 내부에서는 대사활동, 효소활동이 계속되고 있다. 따라서 수분손실, 맛과 색의 악화, 연화, 부패 등이 나타난다. 건조되면 수분활성도가 감소되어 효소활동이 약해지지만, 완전히 억제되지는 않는다. 저장 중에 수분을 흡수하게 되면, 효소가 다시 활동하고, 색과 맛이 나빠지게 된다. 그러므로 효소를 불활성시키는 것은 필수조건이다.

### 3. 저장 중 품질저하

효소반응 이외에, 색과 맛도 저장 중에 변화될 수 있다. 특히 분쇄 중에 색과 맛 성분이 증발되고 산화되어 변색되고 휘발성 성분이 소실

된다. 건조된 향신료는 산소, 빛, 고온에 의하여, 맛과 향기, 색 등의 관능적 특성이 소실되기도 한다. 이런 문제들은 상품가치를 하락시키는 것이다.

### 혁신적인 향신료 처리 (Innovative spice processing)

이러한 문제들을 해결하기 위하여, 어떤 기술이 개발되어 있는가?

#### 1. 향신료 기름과 올레오레진 (Spice oils and oleoresins)

전통적으로 향신료는 분말로 식품에 사용되었다. 그러나 조리기술이 발전함에 따라 식품업자들은 향신료를 증기로 증류하여 향기나 향신료 기름으로 사용하였다. 이러한 방법으로 향신료 분말에서 용매를 이용하여 향신료 기름을 만들었다. 예를 들면 고추기름과 생강기름을 만들었었고, 아주 향기가 강한 농축물도 만들어냈다.

향신료 기름과 올레오레진(oleoresins)은 조미료로서 적당하다고 입증되었다. 그러나 빛, 열과 산소에 매우 약하여 저장성이 낮다. 그래서 최근에는 맛과 향기를 보호하고 흐름성이 있는 분말로 변형하기 위하여 미립자기술(마이크로캡슐, microencapsulation)로 개발하였다. 친수성 콜로이드 물질(hydrocolloids)을 사용하여 스프

레이 건조하여 미립자로 만든다. 이 때 사용되는 콜로이드는 식품첨가물인데, 식품첨가물은 소비자에게 좋은 반응을 얻지는 못하고 있다. 그러나 아직 이 분야에 대한 연구는 부족한 실정이다.

#### 2. 향신료 분말생산을 위한 신기술

최근 또 다른 방법이 개발되었는데, 수확하자마자 즉시 가열처리하여 효소와 미생물을 불활성시키는 것이다. 이 방법으로 초기 곰팡이 오염도 방지하여 마이코톡신도 방지하는 것이다. 예를 들면 고추(*Capsicum frutescens* L.), 피망, 생강, 고수(*Coriandrum sativum*)는 이 방법이 응용되고 있다. 수확되면 즉시 가열처리하고, 반죽하고, 동결건조한다.

또 다른 방법으로는 미리 으깨고 가열처리하는 것이다. 이 방법으로 리폭시게나제(lipoxygenase), 퍼옥시다제(oxidase), 폴리페놀옥시다제(polyphenoloxidase) 등의 효소가 불활성되어, 미생물 오염기회도 적고, 색깔도 밝아진다. 이 제품들은 육제품이나 인스턴트 국에도 충분히 사용될 수 있다. 그러나 휘발성 성분의 손실도 일어난다. 주로 가열처리보다는 동결건조 공정에서 많이 일어난다.

이 기술로 제조된 고추에서 저장안정성이 조사되었다. 이 고추는 기존 기술의 고추보다 저장안정성이 높았다. 따라서 이 기술은 다른 향신료에도 이용될 수 있을 것이다.

## 미래의 연구방향

### 1. 압출성형기술(Extrusion technology)

최근 압출성형기술도 빠르게 발전하고 있다. 미생물 오염을 방지하고, 내부 효소반응을 억제할 수 있기 때문이다. 몇 가지 향신료에 대해 조사되어 특허가 출원되었다. 그러나 아직 산업적으로 이용하기 위해서는 더 연구가 필요하다.

### 2. 향신료분말 생산공정의 최적화(Optimization)

휘발성분이 소실되는 것은 현재의 기술로는 막을 수 없다. 따라서 건조방법에 대하여 더 연구되어야 할 것이다. 휘발성분을 회수하여 다시 첨가하는 방법도 가능할 것이다. 그리고 품질관리 기술인 GMP와 HACCP로서 미생물 오염을 방지하고 색과 맛을 높이는 고품질 생산을 위한 프로그램도 필요할 것이다. 또 수확에 있어서 성숙 단계에 수확하거나, 또는 안전하게 제조할 수 있는 제조공정, 그리고 건조공정 대신 풀(paste)과 같은 형태의 액상 향신료로 만드는 공정도 생각할 수 있다.

### 3. 액화효소의 응용

(Enzyme-assisted liquefaction of spice materials)

향신료의 세포벽을 분해하는 방법도 새로운 방법으로서 대두되고 있다. 세포벽을 분해하는 기술은 과거 주스제조공정에서 효율을 높이기

나, 세포내부물질을 추출하거나, 껍질을 벗기기 위하여 사용되었다. 이 기술은 향신료에서 유효성분을 추출하는 데 사용될 수 있다.

피망의 추출물을 제조하여 이 효소를 이용하여 올레오레진(oleoresins)을 제조하기도 한다. 또 풀(paste) 같은 액상 향신료를 제조할 때 이 효소분해기술은 쉽게 응용할 수 있다.

## 결 론

향신료는 오래전부터 거의 모든 세계에서 사용되고 있지만, 아직도 기술적 진보는 별로 이루어지지 않고 있다. 안전하고 고품질의 향신료 생산을 위하여, 농부, 식품과학자와 판매업자 간의 협력이 필요하다. 그리고 신제품과 신기술은 결국에는 소비자가 수용할 것인가 아닌가에 달린 것이다. 여기에서 소개된 방법은 이미 식품 산업에서 응용되고 있는 것이며, 또한 소비자에게 수용되고 있는 것이다. 장래 HACCP 개념에 의한 신기술도 필요하며, 안전하고 고품질의 향신료를 생산하기 위한 기술적인 연구와 노력도 필요하다.

## 참고문헌

1. Almela L, JM Nieto-Sandoval, JA Fernández-López, Microbial inactivation of paprika by a high-temperature short-X time treatment, Influence

- on color properties, *J. f Agric. Food Chem.*, **50**, 1435-1440, 2002
2. Banerjee, Sarkar, Growth and enterotoxin production by sporeforming bacterial pathogens from spices, *Food Control*, **15**, 491-496, 2004
  3. Baxter R, WH Holzapfel, A microbial investigation of selected spices, herbs and additives in South Africa, *J. Food Sci.*, **47**, 570-574, 1982
  4. Bernal MA, AA Calderón, MA Pedreno, R Munoz, AR Barceló, FM de Cáceres, Capsaicin oxidation by peroxidase from *Capsicum annum* (var. *annuum*) fruits, *J. Agric. Food Chem.*, **41**, 1041-1044, 1993
  5. Buckenhüskes HJ, Zur Problematik der mikrobiellen Belastung von Gewürzen und Kräutern sowie aktuelle Ansätze zu deren Verwertung, In XXXVI. Vortragstagung DGQ e.V., Jena, 19-20, 2001
  6. Díaz-Maroto MC, MS Perez-Coello, MAG Vinas, MD Cabezudo, Influence of drying on the flavor quality of spearmint (*Mentha spicata* L.), *J. Agric. Food Chem.*, **51**, 1265-1269, 2003
  7. FAO, Worldwide regulations for mycotoxins in food and feed in 2003, *FAO Food and Nutrition Papers* **81**, 9, 2004
  8. Gopinathan, VB Manilal, Pectinolytic decortication of pepper (*Piper nigrum* L.), *J. Food Sci. Technol.*, **41**, 74-77, 2004
  9. Schweiggerta U, R Carlea, A Schieber, Conventional and alternative processes for spice production-a review, *Trends in Food Sci. Technol.*, **18**, 260-268, 2007

김영진 농학박사

---

- 소속 한국식품연구원 전통식품연구단
- 전문분야 김치의 기능성, 전통식품, 식품화학
- E-mail ykim@kfri.re.kr
- TEL 031-780-9046