

## 한국 기능성 식품 시장의 현황과 동향

# 콜레스테롤 낮추는 신물질 홍국(紅麴)!

일반적으로 식품의 기능은 3차까지 나뉜다. 식품의 1차기능은 영양, 2차기능은 기호이며, 마지막 3차기능으로 생체조절기능이 있다. 이 가운데 3차기능을 강조한 식품군을 기능성 식품이라 한다.

최근 뜨거운 관심을 모으고 있는 기능성 식품은 바로 홍국(紅麴)과 관련된 제품이다. '홍국'은 혈중 콜레스테롤을 저하시켜 동맥경화, 뇌졸중 등의 각종 혈관질환에 효과가 있는 것으로 알려져 여러 제약회사와 벤처기업에서 앞다투어 제품들을 선보이고 있다.

이에 당사의 바이오식품부문에서도 콜레스테롤 저하제 '홍국-W'를 출시하였으므로 식품계에 이슈가 되고 있는 '홍국'에 대해 알리고자 한다.

### 1 혈관질환의 주범 '콜레스테롤'

#### ■ 한국인의 사망원인 1위

불과 몇 년 전까지만 해도 한국인 사망원인은 '암'이 최고의 자리를 차지하고 있었다. 그러나 최근 한국인 사망원인 1위는 바로 '혈관질환'이다. 이는 단순한 혈액순환 장애가 아니라 동맥경화증, 협심증 등의 심혈관계 질환과 여러 성인병이 문제이며, 근본적으로는 이러한 질환을 일으키는 주원인인 '콜레스테롤'이 문제가 된다.

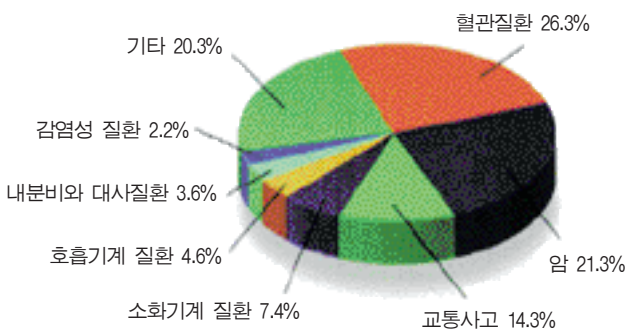
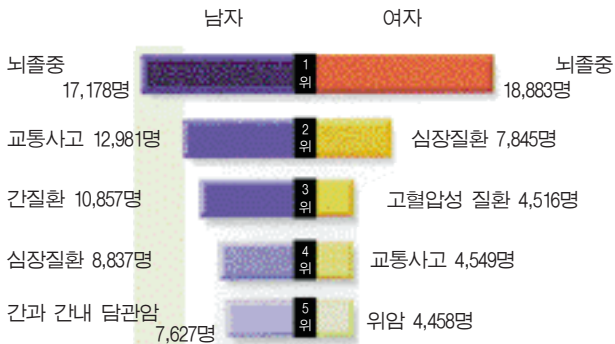


그림 1 한국인 사망원인 통계자료

#### ■ 콜레스테롤이란 무엇인가?

콜레스테롤은 화학적으로 스테로이드계 화합물로 분류되며 분자식은  $C_{27}H_{46}O$ 이며 순수한 콜레스테롤은 흰색의 결정성 물질로 냄새와 맛이 없다.

콜레스테롤은 인체의 기능을 정상으로 유지하는데 필수적인 지방질로 성호르몬, 부신피질호르몬 등의 여러 가지 호르몬과 비타민 D, 담즙산 등을 만드는 재료가 되며 인체 자체적으로 합성하거나 음식을 통해 흡수되어 혈액 내에 존재한다.

그렇다면 인체에 필수물질인 콜레스테롤이 왜 혈관질환의 주범이 되는 것일까?

콜레스테롤에도 좋은 콜레스테롤이 있고, 나쁜 콜레스테롤이 있다. HDL(고밀도 지질 단백질, High Density Lipoprotein)과 LDL(저밀도 지질 단백질, Low Density Lipoprotein) 중에서 HDL은 LDL보다 적은 양의 콜레스테롤로 구성되어 있으며 혈관을 따라 이동하면서 잔여 콜레스테롤을 수집하여 간으로 보내 재사용하거나 파괴시킨다. 이것을 LDL과 비교하여 좋은 콜레스테롤이라 한다. 반면, LDL은 몸 전체를 돌아다니면서 세포에 콜레스테롤을 공급하여 대사를 촉진시켜 에너지로 사용하고, 사용되지 않은 LDL은 혈관내에 축적되는데 바로 이때 문제가 발생한다. 때문에 LDL을 나쁜 콜레스테롤이라 한다.

혈중 콜레스테롤(LDL)이 축적되어 혈액내 지방질이 높아지고 고지혈증이 되면 혈소판 응집기능 항진, 혈소판 응고시간의 단축, 선용계 기능저하 등 혈액의 응고에 변화를 일으켜 혈액점도가 상승하고 결국 혈액의 성질과 상태에 병적 변화가 나타나며 혈관염에 의한 말초순환 장애를 일으키게 된다. 이로 인해 심장의 근육으로 혈액을 공급하는 관상동맥에 이상이 생겨 동맥경화증을 야기하기도 하고 나아가 협심증과 심근경색증 등의 사망과 직결되는 무서운 질환을 일으키기도 한다.

### 2 홍국(紅麴)-W

#### ■ 홍국(紅麴)이란 무엇인가?

홍국균은 분류학상 반자낭균과(*Hemiascomycetaceae*)종의 홍국균속(*Monasaceae*)에 속하며 황국균에 가까운 균종으로 현재 약 20종, 균주로서 약 70종류가 분리 동정되어 있고 균의 종류에 따라 생물활성에 차이가 있다. 이 홍국균(*Monasaceae*)은 적색계와 황색계의 여러 색소를 생산하며 주요 색소에는 6종류가 있다.

홍국균을 이용한 koji는 주로 중국 남부나 대만에서 600년 이전부터 이용되어 왔으며 홍국균이 붉은 색소를 생산하기 때문에 koji

는 깊은 홍색을 띤다. 이 koji를 홍국(紅麴), *Monascus*속을 일반적으로 홍국균이라 부르는 것은 이 때문이다. 이 홍국균을 쌀에 발효시켜 얻을 수 있는 붉은 쌀을 홍국(紅麴)이라 한다.

이러한 '홍국'의 효능과 관련하여 중국 명나라 고전의서인 이시진의 『본초강목(本草綱目)』(1590년)을 보면 「약성이 완화하고 독성이 없으며 소화불량과 설사를 다스리는데 유용하며 혈액순환을 촉진하고 소화기능을 튼튼히 한다」라고 기재되어 있다. 이와 같은 효과때문에 예로부터 중요 한방생약 약재로서 이용되어 왔다.

### ■ 모나콜린 K(Monacholine-K)

홍국(紅麴)에 함유되어 있는 모나콜린 K는 전체 모나콜린계의 80%를 차지하며 내인성 콜레스테롤 생합성 경로의 속도 결정 단계인 HMG-CoA 환원효소를 특이적으로 억제하므로써 저밀도지단백질(LDL)과 결합된 콜레스테롤 농도를 저하시켜 혈중 콜레스테롤의 양을 감소하게 만드는 것이 밝혀졌다.

간장 세포내 콜레스테롤이 감소하게 되면 콜레스테롤을 보충하기 위해 간장세포 표면의 LDL 수용체가 증가하여 조직내로 콜레스테롤의 이행이 증가하기 때문에 혈액 중 이 LDL 수치가 감소하게 되는 것이다.

### ■ '홍국(紅麴)-W'의 효능

#### ① 홍국(紅麴)의 혈중 콜레스테롤 저하 작용

체내에서 콜레스테롤은 '그림 2'에 나타난 것처럼 아세틸 CoA를 출발물질로 복잡한 반응을 거쳐 합성된다. 이 생합성 경로에서는 HMG-CoA reductase 반응이 율속(律速)단계로써 콜레스테롤의 합성 속도를 결정하는 단계로 이 효소활성에 의해 콜레스테롤 합성량이 증감한다. 홍국(紅麴)은 본 효소활성을 저해하여 간장의 콜레스테롤 합성량을 저하시키고, 그 결과 혈중 콜레스테롤 농도가 강하하고 고지혈증(동맥경화, 뇌졸중의 원인)에 효과가 있다는 것이 확인되었다.

#### ② 홍국(紅麴)의 혈압강하 작용

홍국의 주요 혈압강하 기작의 하나로 홍국(紅麴)이 내피세포 의존적 혈관이완 작용이라는 것이 밝혀졌다. 이 작용은 현재 중요한 혈관이완 인자의 하나로 주목되고 있는 nitric oxide에 의해 유발된다.

#### ③ 홍국(紅麴)의 혈당강하 작용

체중 160~180g의 wister계 웅성 rat를 24시간 절식시킨 후 대조군으로 전분(1g/kg)을 경구투여하고 동시에 홍국 500mg/kg 경구 투여하여 30분 및 1시간 이후에 혈당치를 측정하였다. 이 결과 대조군과 비교하여 홍국 투여군에서는 혈당치가 30분 후에 17%, 1시간 후에 20% 저하되었다.

이 외에도 홍국에는 항산화 물질로써 dimerumic acid가 있어 강력한 항산화 작용이 있는 것이 밝혀졌다.

### ■ '홍국(紅麴)-W'의 특징

#### ① 잡균 오염이 없는 액체배양법 사용

예로부터 사용되어온 고체배양법은 배양기간이 길어 잡균 오염의 문제가 발생하기 쉽기 때문에 최고 품질의 제품을 제조하기 어려웠다. 이러한 것을 개선하여 액체배양법으로 잡균 오염의 걱정 없이 고농도의 유효성분을 함유한 최고의 제품을 생산하였다.

#### ② 원료(홍국 분말)의 우수성

'홍국-W'의 원료는 홍국균(*Monascus pilosus*)를 배양하여 균체를 분리, 제거한 홍국액에 맥스트린을 배합하여 건조한 후 분말화한 제재이다.

#### ③ 원료(홍국 분말)의 안전성 및 안정성

홍국 자체는 600년 이상의 긴 식용의 역사가 있어 안전성에 문제가 없다고 여겨지고 있으나 급성 독성시험, 경구 투여시험, 변이원성시험, 분말 사용 가속시험, 수용액에서의 안정성 시험(열 안정성, 광 안정성) 등을 통해 안전성과 안정성을 다시 한번 입증하였다.

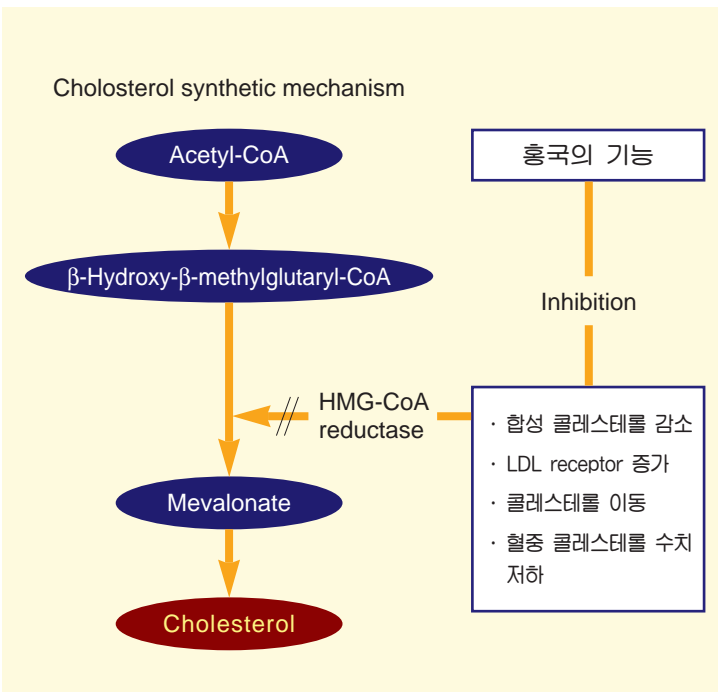


그림 2 홍국의 작용



제품명 : 홍국(紅麴)-W (BENIKOUJW)  
 식품유형 : 건강보조식품/곡류효소식품  
 원료명 : 홍국분말, 결정셀룰로오스, 자당지방산 에스테르  
 내용량 : 225 g(250 mg/90정)  
 제조원 : 日本 아에기카발효기연(주)  
 소비자가 : 77,000원/병

그림 3 홍국-W