



식용색소의 진실

타르색소 함유식품 일일섭취허용량 초과 가능성 미미

식품에서 빨강, 노랑, 주황 등의 색은 식욕을 증진시킬 뿐 아니라 식품의 기호도에도 영향을 미치는 중요한 요소이다. 하지만 식품의 색은 조리, 가공 및 저장 중에 산화되어 퇴색된다. 퇴색된 식품은 상품적 가치가 감소되며, 기호성도 감소된다. 이때 식품 고유의 색을 유지시켜 상품가치를 높이기 위한 목적으로 사용하는 식품첨가물을 착색료 또는 식용색소라고 부른다. 식품에 색깔을 부여하거나 원래의 색깔을 재현시키는 것이 식용색소를 사용하는 이유다. 즉, 우리가 식품에 식용색소를 사용하는 목적은 영양가 증진이나 보존성 향상이 아니라 식품의 기호성과 상품성을 좋게 하려는 것이다. 식품의 색은 식품의 신선도를 판단하는 기준이 되기도 한다.

우리나라는 총 16종 타르색소 허용

식용색소에는 천연소재(동물·식물)로부터 추출한 것, 동물·식물로부터 추출한 색소를 화학적으로 처리한 것, 그리고 인공적으로 합성한 것이 있다. 천연소재로부터 추출한 것을 천연색소라고 부르며 치자색소, 홍화색소 등이 여기에 해당된다. 천연에서 추출한 색소의 수용성이나 안정성을 증대시키기 위해 화학적으로 변형시킨 것이 있는데, 예를 들면 천연색소인 코치닐추출색소의 주성분인 카르민산을 화학적으로 처리하여 만든 카르민이나 천연색소인 안나토색소의 수용성을 증대시킨 수용성 안나토 등이 여기에 해당되는 것이다. 인공적으로 합성한 식용색소에는 타르색소가 있는데 타르색소는 자연계에 존재하는 물질이 아니라 과학기술이 발전함에 따라 자연계에 존재하지 않던 새로운 물질이 합성된 것이다. 우리는 이러한 색소를 인공색소라고도 부른다.

타르색소란 석유화학 부산물인 타르(tar)로부터 색소를 합성하기 때문에 붙여진 명칭이다. 타르색소란 명칭에서 마치 색소를 끈적거리고 시꺼먼 콜타르(coal tar)로 만든다고 생각할 수 있는데 실체는 타르를 가지고 직접 만드는 것이 아니라 타르를 증류하여 추출한 벤젠, 톨루엔, 나프탈렌 등이

글 백형희
단국대학교
식품공학과 교수
baek@dankook.ac.kr



글쓴이는 서울대학교 식품공학과 졸업 후 동대학원에서 석사학위를, 미국 루이지애나주립대학교에서 박사학위를 받았다. 한국식품과학회 학술간사, 한국향료연구회 회장, 식약처 식품위생심의위원회 위원, 국무총리실 식품안전정책위원회 전문위원 등을 지냈다.

용하여 색소를 합성하는 것이다. 우리가 일상생활에서 접하는 아스피린 같은 의약품도 이와 같은 물질로부터 합성되는 것이다.

처음에는 섬유공업에서 염료의 용도로 많이 사용되었으나 안전성이 충분히 입증된 물질에 한하여 식품에 사용이 허용되었다. 우리나라에서 사용이 허용된 타르색소는 녹색 3호, 적색 2호, 적색 3호, 적색 40호, 적색 102호, 청색 1호, 청색 2호, 황색 4호, 황색 5호 등 9종이 있고, 녹색 3호, 적색 2호, 적색 40호, 청색 1호, 청색 2호, 황색 4호, 황색 5호 등 7종은 알루미늄레이크로도 만들어져 총 16종의 타르색소 사용이 허가돼 있다. 알루미늄레이크란 타르색소와 알루미늄을 반응시켜 그 성질을 지용성으로 하여, 물에 녹지 않는 유지식품 또는 추잉검 등에 사용할 수 있도록 만든 것이다. 나라마다 식습관이나 문화의 차이에 의해 사용이 허가된 타르색소가 다를 수 있다. 일본은 12종, EU(유럽연합)가 15종, 미국 9종, Codex(국제식품규격위원회)는 14종의 타르색소가 허용돼 있으며, 우리나라에서 사용하는 타르색소는 미국, 일본, EU, Codex 등 대부분의 국가에서도 사용이 허용돼 있다. 우리나라에서 허용된 타르색소 중 녹색 3호가 EU에서 허용이 안 되어 있고, 적색 2호와 적색 102호는 미국에서 허용되어 있지 않다. 우리나라에서 허용되지 않은 타르색소가 이들 국가에서 허용된 것도 있다.

허용된 타르색소는 독성 문제없어

타르색소는 자연계에 존재하지 않는 새로운 물질을 합성해서 만들었기 때문에 안전성 측면에서 부정적인 시각이 존재한다. 타르색소는 유용성과 수용성이 있는데 유용성색소는 배설되지 않고 체내에 축적되므로 사용이 금지되었고 현재 식용으로 사용하는 것은 모두 수용성색소다. 타르색소 중 안전성에 문제가 있는 것은 아조계 색소이며 그 중에서도 분자 구조에 설펀기가 있고 카복실기와 하이드록실기가 킬레이트를 형성하는 것이 독성이 있다고 알려져 있다. 우리나라에 허용되어 있는 타르색소는 카복실기가 없어 킬레이트를 형성할 수 없으므로 독성에는 문제가 없는 것으로 알려져 있다. 타르색소 중 아조계 타르색소는 적색 2호, 적색 40호, 적색 102호, 황색 4호 및 황색 5호이다.

적색 2호의 경우 1968년 구 소련의 학자가 적색색소 2호의 안전성에 대해 의문을 제기하자 미국 식품의약품안전청(FDA)이 추적실험을 실시하고 발암성이 있다고 발표하였다. 이 실험에서 실험기간 중 동물의 약 반수가 사망하거나 동물을 혼동하는 등의 실수가 있어 그 결과에 신빙성은 없으나 미국에서는 1976년부터 적색 2호의 사용을 금지하였다. 이를 이유로 소비자단체, 언론 등에서 지속적으로 적색 2호의 안전성에 대해 문제를 제기함에 따라 우리나라는 2007년도부터 어린이 다소비 식품에는 적색 2호의 사용을 금지하도록 사용기준을 강화하였다. 적색 2호는 Codex, EU, 일본 등 대부분의 국가에서 사용하고 있다.

황색 4호는 특이체질에 한해 천식환자나 아스피린 과민군에서 알레르기를 유발할 가능성이 있는 것으로 알려져 있다. 한때 황색 4호가 어린이의 주의력결핍 과잉행동장애(ADHD)에 영향을 미치는 것으로 알려졌으나 1993년 미국 FDA에서 근거 없다고 발표하였다. 하지만 2007년 영국 사우샘프턴대학교 연구진은 황색 4호, 황색 5호, 적색 40호, 적색 102호 등이 어린이의 ADHD에 영향을 미칠 수 있다는 연구결과를 발표하였고 영국정부는 식품업체가 자발적으로 이러한 타르색소를 사용하지 말도록 권고하였다. 황색 4호의 일일섭취허용량(ADI)은 체중 kg 당 $7.5mg$ 으로 타르색소 중 가장 높다. 일일섭취허용량이란 일생 동안 매일 먹더라도 해롭지 않은 체중 $1kg$ 당 섭취허용량이다. 체중이 $60kg$ 인 사람은 황색 4호 $450mg$ 을 일생 동안 매일 섭취해도 아무런 문제가 없다는 이야기다.

타르색소 섭취량 일일섭취허용량 기준 이하

2006년도에 우리나라에서는 타르색소 섭취량 조사를 실시한 적이 있다. 황색 4호의 경우 체중 20kg인 어린이가 일일섭취허용량을 초과하여 안전성에 위협을 받으려면 매일 1만870개의 사탕을 평생 먹어야 한다고 한다. 그 외의 타르색소도 섭취량 조사결과 시중에서 판매되는 타르색소 함유식품을 먹더라도 일일섭취허용량을 초과할 가능성은 극히 낮다고 할 수 있다.

타르색소는 영·유아용 곡류조제식, 기타 영·유아식, 조제유류, 영아용조제식, 성장기용 조제식 등에는 사용할 수 없다. 식품의 품질을 속이고 소비자를 속일 목적으로 타르색소를 사용하면 안된다(예, 천연식품, 면류, 단무지, 김치, 고춧가루 등). 타르색소는 사용기준이 정해져 있으며 사용금지 식품은 식품첨가물공전에 명시되어 있다.

우리나라 식품첨가물공전에서는 천연 동·식물로부터 추출한 색소를 화학적으로 처리한 것이나 인공적으로 합성한 색소는 화학적 합성품으로 분류되고 천연소재로부터 추출한 색소는 천연첨가물로 분류되고 있다. 타르색소 이외의 화학적 합성품인 식용색소로는 동클로로필, 동클로로필린나트륨, 철클로로필린나트륨, 이산화티타늄, 삼이산화철, 수용성안나토, 카르민 등이 있다. 이러한 색소는 비타르계 식용색소이다.

천연색소도 안전성 문제 있어

천연색소로는 감색소, 치자적색소, 치자황색소, 캐러멜색소 등 50여 품목이 있다. 대부분은 식물성 색소로서 천연에서 추출을 하여 제조한다. 동물성 색소로는 코치닐추출색소와 락색소가 있다. 코치닐추출색소는 선인장에 기생하는 곤충인 연두벌레의 암컷을 건조시킨 후 붉은색 색소를 추출해 낸 것으로, 15세기부터 식품에 사용해 온 천연색소이다. 이 색소는 동물성 색소로서 예전에 스타벅스의 딸기 크림 음료인 프라푸치노에 함유되어 있어 논란이 된 적이 있으나 이는 안전성 문제가 아니라 동물성 색소이기 때문에 채식주의자들에게 주의하라는 의미로 관심을 끌었다.

세계보건기구(WHO)에서는 코치닐추출색소가 알레르기반응을 유발할 가능성이 있다고 경고하고 있다. 일반적으로 천연색소는 안전하다고 생각하지만 꼭 그런 것은 아니다. 천연색소인 꼭두서니 색소는 동물실험에서 신장암을 유발한다는 보고가 있어 우리나라에서 2004년에 사용이 금지되었다.

캐러멜색소는 콜라, 간장, 제빵류 등에 널리 사용하는 천연색소이다. 2012년 콜라에서 발암물질인 4-메틸이미다졸(4-MI)이 검출되었고, 이 4-MI가 콜라에 첨가한 캐러멜색소에서 유래했다고 하여 캐러멜색소가 논란이 되기도 하였다. 캐러멜색소는 여러 가지 제법으로 생산되는데, 암모늄화합물을 가해 주어 제조하는 캐러멜색소에서만 4-MI가 검출된다. 콜라에 들어 있는 4-MI의 함량은 기준치의 0.1%로 4-MI가 건강에 문제가 되려면 평생 매일 1천 캔 이상의 콜라를 마셔야 한다고 미국 FDA는 밝힌바 있다. 따라서 캐러멜색소의 안전성은 걱정할 정도가 아닌 것으로 생각된다.

식품산업에서 식품의 기호성과 상품성을 높이기 위해서는 식용색소의 사용이 필요하며 식용색소는 화학적 합성품과 천연색소가 있으나 천연색소의 경우 한정된 자원과 고가로 인해 모든 식품에서 사용할 수는 없다. 따라서 값싸게 대량으로 합성한 타르색소를 식용으로 많이 사용하는 것이다. 우리나라에서는 타르색소 중에서 인체에 안전성이 충분히 입증된 9종만이 사용 허가되어 있으며 이러한 색소는 전 세계적으로도 사용이 허가되어 있다. 식품첨가물공전에 있는 식용타르색소들은 안전성이 충분히 입증된 것이니 믿고 사용해도 될 것이다. 하지만 타르색소가 아무리 안전성이 입증되었다 하더라도 남용하는 것은 바람직하지 않을 것이다. ⑤