

천연색소분야 국내 기술동향

김 석 진

MSC 색소연구실

색소는 천연 또는 합성색소가 있으며, 식품, 화장품 및 의류염색용 등 다양한 분야에서 사용되고 있다. 합성색소는 착색률이 높고 안정하며 가격이 저렴하여 천연색소를 대신하여 광범위하게 사용되어 왔으나 발암성과 인체에 독성을 갖는 등 안전성문제가 제기됨에 따라 그 사용이 엄격히 규제되어 왔다. 이러한 합성색소의 안전성 문제와 건강지향 생활패턴으로 천연제품 지향 소비 트렌드는 더욱 더 고조되어 최근 식품 색소에 이용되고 있는 천연색소 시장이 크게 성장하고 있다. 이에 본문에서는 천연색소 일반적인 기술 및 국내 기술동향을 알아보려고 한다.

I. 천연색소의 일반 정보

1. 천연색소의 정의 및 종류

천연색소는 인공합성색소와 다르게 안전성이 높아 신뢰성이 있고 또 색조의 종류가 많아 다양하게 조합할 수 있으며 가식할 수 있는 식품의 성분이 대부분이기 때문에 모든 식품의 착색에 도움이 되고 있다. 특히 착색효과가 좋고 생산 및 정제 기술이 합성착색료에 비해 간단하고 제조원가도 절감할 수 있기 때문에 차후 많이 연구 보급될 전망이다. 다만 착색원료의 제한성과 종류(표 1)에 따라서 가격이 비싸고 또 쉽게 구할 수 없는 단점을 가지고 있으나 새로운 생물학적

기술로 이를 극복하고 보다 기능성이 뛰어난 색소가 개발될 것으로 생각하고 있다.

천연색소가 구비해야 할 조건은 우선 인체에 무해하고 살균이나 가열공정에서 퇴색, 변색되지 않는 것으로 내열성이 좋으며 빛에 대한 내광성, 내약품성 등이 좋고 이미, 이취 등이 없는 것이어야 한다(표 3). 특히 식품 속의 기타 성분과 상호 반응하여 부산물을 형성하여 식품자체의 품질을 손상하지 않는 안정한 것으로 다음과 같은 조건을 가지는 것이 천연색소로서 사용할 수 있다. 따라서 천연색소로 사용하는 것은 주로 식품으로 사용하는 원료에서 추출한 것이지만 그렇지 않은 것도 있다. 천연색소의 종류를 보면 크게 두가지로 구분한다.

표 1. 천연색소의 분류

분 류	종 류
원료(근원물질)에 따른 분류	
동물성색소	코치닐, 락색소 등
식물성색소	치자황, 치자청, 홍화황, 비트레드, 적양배추색소, 자색고구마 색소, 루테인색소, 파프리카 색소 등
미생물색소	모나스쿠스(Monascus), 스피루리나(Spirulina) 색소 등
형태(유형)에 따른 분류	
천연물 그대로 사용	과일의 잼류, 농축 주스류
천연물을 건조, 분쇄 등의 단순처리로 가공한 것	카레분말 등
천연물질로부터 색소 성분 추출·정제·농축한 후 분말화한 것	코치닐, 치자, 홍화, 적양배추, 자색고구마, 마리골드 등
가열·효소처리 등에 의해 만들어진 것	카라멜, 치자청색소, 치자적색소, 치자흑색소 등
합성으로 제조되어지는 카로티노이드색소	β -카로틴, 리보플라빈 등
구조에 따른 분류	
카로티노이드계(Carotenoids)	안나토색소, 파프리카색소, 치자황색소, 베타카로틴
키논계(Quinoids)	코치닐색소, 락색소
플라보노이드계(Flavonoids)	적양배추색소, 자색고구마색소, 포도색소
안토시아닌계(Anthocyanines)	베리류색소
칼콘계(Chalcones)	홍화황색소, 홍화적색소
플라본계(Flavones)	고량색소, 양파색소, 카카오색소
포르피린계(Phorphylins)	클로로필, 스피루리나청색소
베타시아닌계(Betacyanines)	비트레드
디케논계(Dikenoids)	심황색소(Tumeric)
기타	치자청색소, 치자적색소, 카라멜

표 2. 천연색소의 생리활성 기능

색소색	대표적인 식품	함유색소명	기능성 정보
황~적등(赤橙)색	녹황색 야채, 당근 토마토, 호박, 새우·게·연어, 수박, 붉은 피망, 고추 등	카로티노이드계 색소(β -카로틴·리코펜·아스타잔틴·기타 카로티노이드)	<ul style="list-style-type: none"> • 암의 원인인 활성산소 발생 억제 • 비타민A의 전구(前驅)물질 프로비타민A로서의 작용
적~자색	붉은 양배추, 딸기, 블루베리, 자주색 고구마, 포도, 적포도주 등	후라보노이드계 색소(안토시아닌)	<ul style="list-style-type: none"> • 비타민A의 보호작용에 의한 시력 개선 효과, 모세혈관 저항성 개선 작용 • 무라사키이모 주스에 간기능 장애 억제효과 • 피부암 예방 • 적포도주의 항산화성 물질(폴리페놀류)의 콜레스테롤 산화 억제 등

표 2. 계속

색소색	대표적인 식품	함유색소명	기능성 정보
녹색	녹황색 야채 (시금치, 파슬리 등)	폴리필리노이드(클로로필)	<ul style="list-style-type: none"> • 소취(消臭)효과(돌연변이의 억제)
황색	Thermeric(심황)	심황 색소(크루크민)	<ul style="list-style-type: none"> • 항산화 작용 • 내분비계 항진작용 • 혈소판 응집 방해 작용 • 암 억제 작용 등
차(茶)색(갈색)	코코아, 초콜릿 등	카카오색소 폴리페놀류 (탄닌·안토시아닌·케르세틴 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 암의 원인인 활성산소 발생 억제 (심근경색과뇌경색 예방) • 항 알레르기성 작용
흑색	오징어 먹물 등	멜라닌 색소	<ul style="list-style-type: none"> • 오징어 먹물은 멜라닌 색소와 「뮤코다당 펩티드 복합체」·면역 기능의 활성화 암의 억제

표 3. 천연색소의 종류와 특성

구분	색소명	색깔	주성분명	용해성				안정성			pH에 의한 색의 변화	내열성	내미생물성	
				물	알코올	유지	빛	열	금속	단백질				염착성
카로티노이드계	파프리카색소	등~적	Capxanthin	×	○	◎	△	○	○	-	△	○	○	
	아나토색소	황~등	-	×	△	△	△	○	○	○	◎	알칼리성에서 물에 용해	○	○
	코치닐색소	황	-	◎	○	×	△	○	○	○	○	○	○	
	당근색소	황~적	β-Cartene	×	×	○	△	○	○	○	△	○	○	
	조류색소	황~적	β-Carotene	×	×	○	△	○	○	○	△	○	○	
후라보노이드계	베리류색소	적~적자	Anthocyanine	◎	○	×	○	○	×	적자	△	적~암록	○	○
	하이비스코스색소	적	Anthocyanine	◎	○	×	○	○	×	적자	△	적~암록	○	○
	시소색소	적~적자	Anthocyanine	◎	○	×	○	○	×	적	△	적~암록	○	○
	포도과즙색소	적~적자	Anthocyanine	◎	○	×	○	○	×	적갈	△	암적~암록	○	○
	포도과피색소	적~적자	Anthocyanine	◎	○	×	○	○	×	적갈	△	적~암록	○	○
	적양배추색소	적자	Anthocyanine	◎	○	×	○	○	×	자	△	자~암록	○	○
	콩색소	적	Anthocyanine	◎	○	×	○	○	×	암자	△	입자~암록	○	○
	감초추출색소	황색	플라본류	○	○	×	○	○	○	○	○	-	-	-
잇꽃황색소	황	칼콘	◎	○	×	○	○	△	○	△	황~적색	○	○	
카카오색소	갈색	폴리페놀	◎	×	×	◎	◎	○	○	◎	↓~갈색~적색	◎	○	
베타시아닌계	-	적자	베타시아닌	◎	△	×	×	×	○	○	△	황~적색	○	○
디케논계	우콘색소	황	글루타민	△	○	○	△	△	△	○	◎	황~적갈	△	○
키논계	코치닐색소	등~적자	안스라키논	○	×	×	◎	◎	○	자	○	적등~적자	◎	○
	라구색소	등~적자	안스라키논	△	◎	×	◎	◎	○	적자	○	등~적자	◎	○
포르필린계	클로로필색소	녹~청록	클로로필	×	○	◎	△	△	△	○	-	-	-	
아사펠론계	홍국색소	적~암적	모나스몰빈	○	△	×	△	△	○	○	◎	↓~적~등	○	○
이리도이드계	치자적색소	적	이리도이드화합물	◎	△	×	◎	◎	○	○	○	○	적	○
	치자 황색소	청	이리도이드화합물	◎	△	×	◎	◎	○	○	○	○	청	○
기타	스펠루나 청색소	청	-	◎	△	×	△	△	△	△	△	갈색	○	×
	카라멜	갈색	-	◎	×	×	◎	◎	○	◎	△	무변	◎	○

◎: 매우좋음 ○: 보통 △: 조금나쁨 ×: 나쁨 ↓: 침전

- 천연색소는 보통 식품으로 사용하는 것을 원료로 한다.
- 천연색소는 보통 식품으로 이용되지는 않지만 안전성에 관한 자료가 있어 그 안전성이 확보될 수 있는 것.
- 만약 안전성에 관한 자료 중 색소와 유사한 성분의 자료가 있는 것.
- 안전성 자료가 없지만 예부터 관습적으로 사용되어 온 것.

첫째는 보통 식품으로 사용하지 않는 동식물을 기원으로 착색 목적으로 사용되는 것과 둘째는 보통 식품으로 사용하는 동식물을 기원으로 하는 것인데 전자에 속하는 것은 14종으로 주로 사용되는 것은 아나토(annato), 치자 황색소, 홍화 황색소, 홍화 적색소, 코치날(cochineal), 치자 청색소, 감초색소 등이 있고, 후자는 18종이 있는데 주요한 것은 파프리카색소, 홍국색소, 옥수수색소, 카카오색소, 포도색소, 포도과즙색소, 클로로필색소, 카라멜색소 등이 있다. 그러나 그 중 보통 식품공업에서 사용되고 있는 천연색소는 비타르계인 β-carotene, anatto, curcumine, caramel, chlorophyll, anthocyanin 등이다. FAO/WHO에서 규정한 천연색소의 종류는 표 4와 같다. 한편 합성색소를 대체할 수 있는 대표적인 천연색소에는 표 5와 같은 것들이 있다.

표 4. FAO/WHO의 천연 착색료 리스트

종류	색 소 명	ADI(ml)
A ₁	Aluminium (metallic)	특정하지 않음
A ₁	Annatto Extracts	0-0.065 as bixin
B	Alkanet	확정하지 않음
B	Anthocyanins	"
B	Carotene (alga)	"
B	Cartene (plant)	"
A ₁	Beet Red	특정하지 않음

A ₁	Calamel colour I	"
A ₁	Calamel colour III	0-200 (as solid 0-150)
A ₁	Calamel colour IV	"
A ₁	Carbon activated	제한하지 않음
A ₁	Chlorophyll	"
-	Carrot oil	(USA GMP)
B	Carthamus (yellow, red)	확정하지 않음
A ₂	Curcumain	0-0.1
A ₁	Carmines	0-5
B	Gold (metal)	확정하지 않음
A ₁	Grape skin extract	0-25
-	Grape color extract	-
B	Lycopene	확정하지 않음
-	Saffron	식품성분으로 함
B	Silver (metal)	확정하지 않음
	Turmeric (powder)	식품성분으로 함
A ₂	Turmeric Oleoresine	0-0.3
B	Xanthophylls	확정하지 않음
A ₁	Paprika Oleoresine	스파이스이므로 스스로 한도를

2. 천연색소의 변질요인

천연색소는 가공공정이나 보관 저장 중에 환경 요인에 의해서 그 색감이나 색의 정도나 변하여 가공식품의 상품성과 관능성에 큰 영향을 미치게 된다. 주로 pH, 산소, 수분, 열과 빛, 금속이온을 비롯하여 식품자체의 성분에 의한 상호반응에 의한 색깔의 퇴색과 변색이 일어난다. 그 내용은 다음과 같다.

2.1 pH의 영향

천연색 중에는 pH에 따라 분자구조가 변하면서 색깔이 변하는 경우가 많다. 코치날(cochineal)색소는 산성에서 등색이지만 pH가 높아짐에 따라 적색에서 자색으로 변한다. 또 안토시아닌(anthocyanine)계 색소는 pH가 낮으면 선명한 적색을 나타내지만 pH 4-7에서는 색이 옅고 안정성이

표 5. 식품 종류별 합성색소 대체

품목	합성색소	천연색소(주성분)
초콜릿류	R-40	베타닌
	Y-5	빅신, 노르빅신
껌류	R-40	안토시아닌
	Y-4	플라보노이드계(카사마스엘로우)
	Y-5	카르민산
	Green	홍화황색소, 치자황색소
	B-1	치자황색소
캔디류	R-40	안토시아닌
	Y-4	플라보노이드계(카사마스엘로우)
	Y-5	카르민산
	Green	홍화황색소, 치자황색소
	B-1	치자청색소
코팅류	R-3	카르민산
	R-40	베타닌
	Y-4	카로티노이드계(크로신, 크로세틴)
	Green	홍화황색소, 치자청색소
	B-1	치자청색소
아이스크림류	R-3	카르민산
	R-40	베타닌
	Y-4	플라보노이드계(카사마스엘로우)
	Green	홍화황색소, 치자청색소
음료류 (과즙함유)	R-40	안토시아닌
	Y-4	카르민산
	Y-5	플라보노이드계(카사마스엘로우)
	Green	홍화황색소, 치자청색소
	B-1	치자청색소
비스킷류	R-3	카르민산
	Y-4	카로티노이드계(크로신, 크로세틴)
	Y-5	빅신, 노르빅신
	Green	치자황색소, 치자청색소
	B-1	치자청색소

[자료제공:남영후드넷]

낮으며 알칼리성에서는 암청색을 띠면서 안정성은 더욱 나빠진다. 또 클로로필 색소는 산성에서

황색으로 변하고 치자 황색소, 피프리카색소, 아나토색소 등의 카로티노이드계 색소는 pH에 따라 크게 색깔이 변하지 않지만 산성 및 알칼리성에서는 안정성이 떨어진다. 또 홍국색소, 치자색소, 카카오색소, 카라멜 등은 산성에서 불용화된다.

2.2 산소의 영향

보통 천연색소는 복잡한 화학적 구조를 가지고 있으며 대부분 이중결합을 가진 것이 많아 불안정한 편이다. 따라서 화학반응성이 큰 산소와 쉽게 반응하여 색소의 기본 구조를 파괴하고 부산물을 형성하는 등 많은 산화적 변화가 수반하게 된다. 따라서 천연색소는 산소에 의해서 산화분해되어 퇴색과 변색 또는 새로운 색깔의 형성 등 다양한 변화가 일어난다. 이러한 반응을 촉진하는 요인으로는 수분, 열, 빛, 금속이온 등이 있다.

2.3 수분의 영향

색소는 수분에 의해서 분해 또는 반응에 참여하게 되어 색깔의 변화를 일으키게 되는데 액상 식품에 사용하는 경우에는 식품에 용존되어 있는 산소에 의해서 쉽게 산화, 분해되는 것이 많다. 특히 색소성분이 이온으로 해리하면 색소는 불안정하여 다른 성분과 반응 또는 결합하게 된다. 분말 및 고형식품의 경우에도 일반적인 열화가 일어나기 쉬우며 분말식품은 공기 중의 산소에 의해 더욱 산화가 촉진된다. 수용성 색소의 경우에는 흡습하면 산화되기 쉽지만 건조상태에서는 비교적 안정하다. 예를 들면 파프리카 색소와 같은 지용성 색소는 건조상태에서도 산화, 퇴색된다.

2.4 열과 빛의 영향

천연색소는 열을 받으면 열분해 및 중합반응으로 갈색이 형성하거나 퇴색, 변색된다. 특히 클로

로필은 열에 약한 것으로 알려져 있다. 또 천연색소를 가공식품에 첨가하여 빛을 받게 되면 색소는 쉽게 분해, 변색된다. 특히 홍국색소인 모나스 커스 색소를 비롯하여 아나토색소, 치자 황색소, 클로로필 색소 등은 가시광선에 의해서 쉽게 분해된다.

2.5 금속이온의 영향

천연색소는 금속이온의 촉매작용으로 산화분해가 촉진되는데 안토시아닌 색소, 코치날색소, 클로로필 색소 등이 보통 금속이온과 반응하면 착염을 형성하여 변색, 불용화된다. 따라서 식품을 가공 저장하는 용기 또는 식품의 성분에 무기질이나 금속이온이 존재하면 색깔은 쉽게 변하게 되므로 유의해야 한다.

2.6 식품성분의 영향

천연식품은 식품의 구성성분, 특히 단백질과 반응하여 변색한다. 예를 들면 코치날 색소는 단백질과 반응하여 자색으로 변하고 안토시아닌계 색소는 변색, 불용화된다. 원인은 식품 중에 효소가 존재할 경우에는 천연색소가 발효과정에서 분해되어 퇴색, 변색된다. 특히 치자 황색소 중에 함유된 색소성분은 효소에 의해서 청색으로 변한다.

3. 주요 천연색소 품목 및 제조

3.1 일반적 제조공정

천연색소는 천연원료인 식품이나 동식물에서 추출하여 정제하여 제조된다. 추출, 정제하는 방법은 색소와 원료에 따라 다르지만 주로 용매를 사용한 추출방법을 많이 이용하고 있다(그림 1). 천연색소의 형태는 분말 또는 액상으로 가공식품

에 사용되고 있는데 천연색소의 형태에 따라 안정성이 다소 다르고 특히 환경요인에 의해서 안정성은 크게 달라진다.

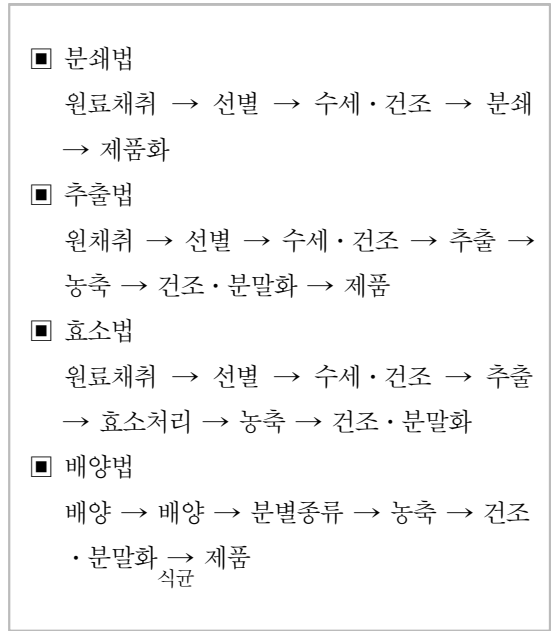


그림 1. 천연색소의 일반적 제조법

3.1.1 분말형 천연색소

천연색소를 분말로 만드는 방법은 일반적으로 색소성분의 열변화가 적은 분무건조에 의하지만 비교적 열에 강한 것은 드럼건조를 행한다. 분말 제품은 액체제품에 비하여 안정성이 높지만 수분을 쉽게 흡수하여 변질, 퇴색 또는 변색되는 경우가 많다. 특히 카로티노이드계 색소와 클로로필 색소 등 지용성 색소들은 공기산화를 받기 쉽고 또 분말인 경우에는 표면적이 커서 유상의 경우보다 산화되기 쉽다. 따라서 산화방지제나 가스치환포장, 탈산소제 등을 사용하면 색소를 안정시킬 수 있다. 특히 코치날 색소의 경우 유기산 등을 첨가하면 변질의 요인을 많이 제거할 수 있다.

3.1.2 액상형 천연색소

액상제품을 식품가공에 이용할 때 작업성은 좋지만 여러 가지 변질하기 쉬운 단점을 가지고 있다. 따라서 액상형을 사용할 경우에는 안정한 pH 영역에서, 필요하면 유기산을 첨가하여 적절한 pH를 조절하고 또 항산화제를 첨가하거나 금속이온을 제거하기 위하여 금속붕쇄제를 사용한다. 특히 색소농도를 높여 미생물의 번식을 방지하면 천연색소를 효율적으로 사용할 수 있다. 이와 같이 천연색소는 식품의 착색에 이용되지만 각각 특유의 성분, 착색효과 대상 식품 등이 다르므로 사용하기 전 대상 식품의 종류와 가공조건을 잘 살펴보아야 한다. 일반적으로 천연색소의 장점으로는 천연물 지향으로 안정성이 높고 자연색소를 얻을 수 있지만 가격변동이 심하고 색소강도에 비해 가격이 높은 편이며 합성착색료에 비하여 일반적으로 내열, 내광, 내산성, 환원성이 나쁜 것이 많고 pH에 따라 색깔의 변화가 심한 편이다. 염착성도 약한 것이 많고 단일 색소로서 추출되는 것이 아니고 다른 성분과 함께 추출되므로 정제과정을 거쳐야하는 등 제한성도 있다. 특히 용해성이 나쁘고 금속이완과 쉽게 반응하여 변색 또는 퇴색하는 경우를 비롯하여 천연물에 함유된 물질의 혼입으로 이미, 이취를 동반하는 경우가 많다.

3.2 카로티노이드계 색소류

카로티노이드(carotenoid)는 고등식물의 엽록체, 과실에서는 단백질에 부착되어 존재하며 감귤류는 세포전체가 아닌 미세구조 및 색소체에 농축된 상태로, 당근 카로틴은 색소체에 결정형태로, 동물은 지방에 용해된 형태로 존재한다. 카로티노이드계 색소(그림 2)는 노란색 계통과 빨간색 계통으로 분리하거나 carotene류, xanthophyll류로 분리하는 경우가 많다. 노란색, 빨간색을 가진 카로티노이드계 색소는 지용성으로 엽록소류와 함

께 존재하며 당근, 호박, 고추 등 채소류의 고유색소이다. 노란색을 가진 색소로는 β -carotene(당근, 오렌지류, 오이), xanthophyll(달걀, 야채류, 오이), cryptoxanthin(노란 옥수수, 달걀, 오렌지류), lutein(오이), zeaxanthin(달걀, 옥수수, 간) 등이 있으며 빨간색을 가진 색소는 lycopene(토마토, grapefruits, 야자유), capxanthin(파프리카), canthaxanthin(송이버섯), astaxanthin(주로 바다게, 가제, 새우), capsorubin 등이 있는데 상당수의 채소류가 이들 색소를 가지고 있다. Canthaxanthin은 xanthophylls류의 일종으로 높은 착색력과 선명한 빨강색을 나타내는 노랑색으로부터 버찌색까지 나타낸다. 이 색소는 provitamine A 효과는 없다. 일반적으로 카로티노이드계 색소는 지용성이므로 물에 잘 녹지 않으며 약산 또는 알칼리에 의해서 퇴색이나 변색되지 않는다. 그러나 분자속에 많은 공액이중결합(conjugated double bond, $-C=C-C=C-$)이 있으므로 산화에 의해서 쉽게 파괴되어 식품의 색깔이 퇴색하게 된다. 또 광선에도 민감하여 퇴색되는 경우도 많다. 특히 카로티노이드계 색소는 영양학적으로도 매우 중요한데 그것은 체내에서 보통 60~80%가 비타민 A가 될 수 있는 provitamin A이기 때문이다. 카로티노이드계 색소의 제조 과정은 그림 3과 같다.

표 6. 카로티노이드계 색소의 장단점

장	점
• 천연에 광범위하게 존재하고 있는 물질로 대부분 식품 pH 범위에서 안정하다.	
• Ascorbic acid와 같은 환원물질에 의해서 영향을 받지 않으며 노랑색에서 등적색까지 다양한 색조를 이룬다.	
• β -Carotene과 β -apo-8-carotenal은 provitamin A 활성을 가지고 있다.	

단 점
<ul style="list-style-type: none"> • Azo계 색소보다 착색에 보다 많은 양이 필요하다. • 산화분해에 민감하며 유탁형 제조시 젤라틴이나 탄수화물 matrix가 완전히 용해했을 때만 제조가능하므로 다소 불편하다.

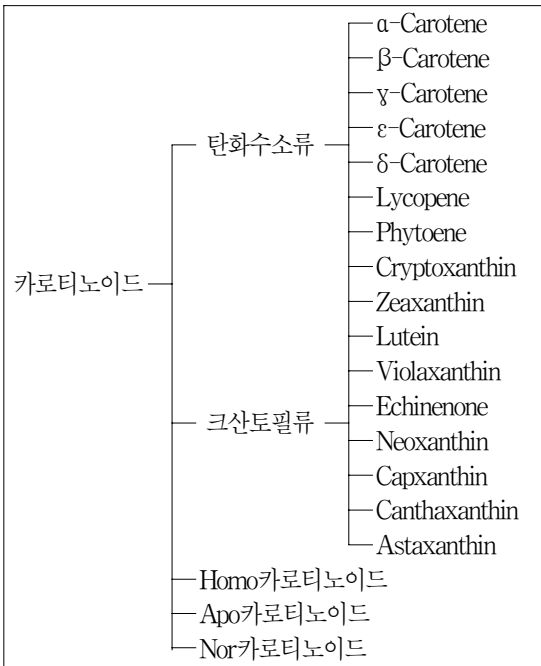


그림 2. 대표적인 카로티노이드의 분류

3.2.1 천연카로틴색소(Natural Carotene Color)

천연카로틴은 원료에 따라 고구마의 괴근에서 추출한 고구마카로틴, *Dunaliella salina*에서 추출한 듀나린카로틴, 당근에서 추출한 당근카로틴, 팜유의 분리물에서 추출한 팜유카로틴 등이 있다. 천연카로틴은 합성카로틴에 비해 cis형의 비중이 높아 생체 흡수율이 높다. 천연카로틴은 우수한 항산화능을 가지고 있어 인체 면역시스템을 향상 시키므로 요즘 부각을 많이 받고 있다. 유지, 유기용매에 용해되나 물, 알콜에는 불용이다. 주 사용용도는 음료, 병과, 과자, 면류 등이며 치자황색소의 대체색상으로 적합하다.

3.2.2 아나토 색소

아나토 색소(annato extract, bixin)는 옛날 서양에서 버터, 마가린, 팜콘오일, 셀러드 드레싱의 착색료로 사용되어 왔는데 이것은 아나토나무(*Bixa orellana*)의 종자로부터 추출한 것이다. 이 색소는 bixin(monomethyl ester of dicarboxylic carotenoid)과 norbixin (dicarboxylic derivative of the same carotenoid)으로 구성되어 있는데 모두 cis 형이고 비타민 A의 활성은 없다. Di-

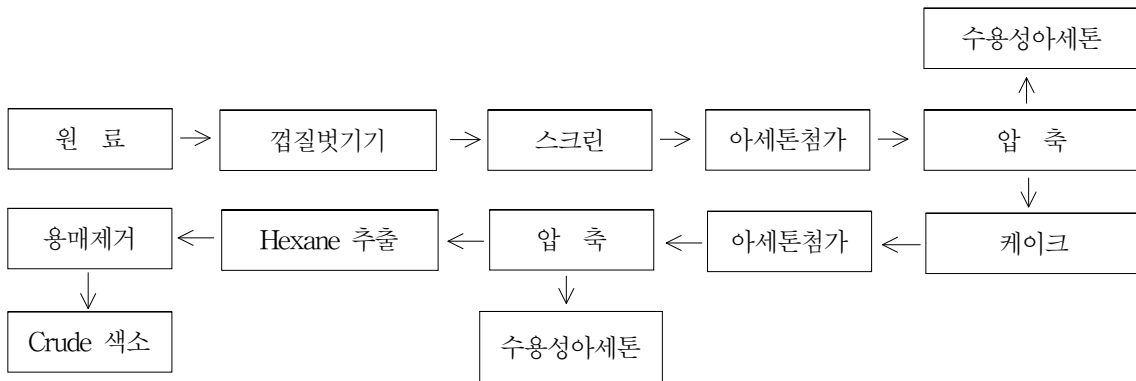


그림 3. 카로티노이드 색소의 추출 제조방법

carboxylic carotenoid와 비슷한 crocetin은 saf-
fron에서 발견되는데 saffron은 *Crocus sativus*
꽃으로부터 얻어진다. 아나토 추출액은 산화, 환
원에 강하고 일광, 열에는 약하다(표 7). 단백질
에 대한 염착력이 매우 강하지만 값이 매우 비싸
기 때문에 일반화되지 못하고 있다. 또 이 추출
액은 매우 유통성이므로 식물유에 녹인 것, 페이
스상으로 한 것, 그대로 미세 분말로 한 것 등으
로 만들어 유통되고 있으나 대부분 액상으로 주
로 유성식품에 사용되고 있다. 현재는 유화제를
사용하여 물을 가용화한 것이 사용되며 치즈, 버
터, 아이스크림, 소시지 착색과 마가린(0.0025%),
버터크림(0.02%)에 사용한다.

→ 아나토 색소는 중남미 원산의 베니노키과
베니노키 종자의 겉표면으로부터 추출하여
얻어지며 주성분은 빅신(Bixin)과 누르빅신
(Norbixin)이다.

→ 제법에 따라 아래 3가지의 제조방법이 있다

- ① 뜨거운 유지 혹은 프로필렌글리콜로 추출
해서 얻을 수 있는 것
- ② 실온상태에서 헥산 혹은 아세톤으로 추출
해서 용매를 제거하여 얻을 수 있는 것
- ③ 알칼리성 수용액으로 추출해서 가수분해
한 후 중화해서 얻을 수 있는 것.

→ 위의 제법에 따라 수용성(Water soluble), 물분

산성(Water dispersible), 지용성(Oil soluble) 등
이 있으며 ①,②의 방법으로 제조되면 천연첨가
물인 빅신이 되며 ③의 방법으로 제조되면 화
학적합성품인 노르빅신이 된다.

3.2.3 파프리카 추출액과 야자 종자유

파프리카(paprika)색소는 카로티노이드계 색소의
일종으로 파프리카 추출액(oleoresin) 즉 oleoresin
은 capxanthin과 capsorubin이 주요 성분이다. 유
용성의 적색으로 pH 변화에 색깔의 변화는 없고
내열성이 좋다. 내광성은 비타민 C를 첨가하면 향
상된다. 착색정도는 적색 40호의 1/5 정도 된다.

→ 카로텐보다 진한 붉은 색을 띠며, 카로티노이
드색소 중에서는 붉은 색조가 가장 강하다.

→ 내열성은 좋으나 내광성이 떨어져 색의 안정
화를 위해 후라보노이드나 토코페롤 등의 항
산화제를 첨가하여 약한 내광성을 증대, 향상
시킨다.

→ 종래에 단점으로 여겨지고 있던 파프리카 본
래의 풋내(고추냄새)는 추출, 정제기술이 확립
되어 거의 문제가 없어졌다.

→ 유지, 유기용매에 용해되나 물, 알콜에는 불용
이다.

→ 사용용도는 육류, 수산 가공품, 드레싱, 조미
국물류, 라면스프, 스낵 등에 사용되고 있다.

표 7. 아나토의 성질

색소명	용해도			유화 분화성	내광성	내열성	내염성	내미생 물성	내환 원성	내산 화성	비금 속성	염착성	특이 냄새
	물	알코올	유지										
Bixin	×	△	○	○	△	△	-	○	○	×	○	○	○
Norbixin	○	△	×	○	△	△	○	-	△	×	○	○	○

○: 좋음, △: 보통, ×: 나쁨.

야자종자유에서 추출한 카로티노이드 색소는 α -carotene과 β -carotene(3:2)이 주성분이며 provitamin A원으로 아이스크림, 과자류, 면류, 청량음료 등의 착색에 이용되고 있다.

3.2.4 치자 색소

식물을 기원으로 하는 천연색소는 식물의 열매, 꽃, 뿌리 등의 식물체의 색소들을 침출한 것인데 치자(梔子, *Gardenia jasminoides* Ellis)과실의 추출액을 가수분해처리한 후 효소를 이용하고 얻은 genipin색소 용액을 정제, 분말화하여 색소로 사용하는데(그림 4) 치자 과실 추출물에는 여러 가지 배당체가 있다. 치자열매에는 3종류의 색소를 함유하고 있는데 그것은 carotenoids, iridoids, flavonoids이다. Carotenoids인 crocin은 치자꽃이 핀 후 8~23주 지나면 형성되지만 iridoids는 꽃이 핀 후 1~6주 후 생성된다. Iridoids의 구조는 gardenoide, geniposide, shanzhiside, gardoside, methyl-deacetylasperuloside, genipin-gentiobioside, geniposidic acid, acethylgeniposide, scandoside methyl ester로 되어 있다. Flavonoids는 노란색을 나타낸다. 이상과 같이 치자색소에는 청색, 적색, 황색이 있으며 추출하는 방법에 각각 다소 차이가 있다. 적색색소는 물에 녹고 유기용매에는 녹지 않으나 에탄올에 녹아 선명한 색을 띠는데 이 색소의

pH는 2.5~6 이다. 만약 pH 6 이상이 되면 색깔은 다소 변하며 pH 8 이상은 색소가 침전하여 가라앉게 된다. 이 색소는 내열성, 내광성이 있고 식품성분에 영향을 받지 않는다. 파프리카 색소와 병용하는 경우가 많다. 치자 청색소는 치자 추출물 중의 배당체로 geniposide에 β -glucosidase 작용이 있는 미생물 또는 효소가 작용하여 케니핀(genipin)이 되고 여기에 제 1 급 아미노기가 있는 화합물과 결합하면 청색이 된다(그림 5). 치자 청색소는 다른 색소와 혼합하면 비교적 안정성이 높은 녹색을 만들 수 있다. 수용성으로 pH 4 이하에서는 불용이고 내광, 내열성이 좋고 안정성도 모든 천연색소 중 뛰어난 편이며 염착성도 좋다. 그러나 색조가 약간 어둡기 때문에 색소의 정제는 물론 제 1 급 아미노기 화합물의 선택에 유의해야 한다. 치자 청색계 색소는 치자과실을 효소처리하여 얻은 것으로 치자 황색색소와 병용하면 녹색이 된다. Saffron은 치자열매에 함유된 카로티노이드계 황색색소로서 물에 잘 녹고 알코올에는 난용이며 ester, 벤젠에는 전혀 녹지 않는 색소이다. 내광성, 내열성이며 금속이온에 대해서 안정하며 pH 변화에도 매우 안정하다. 착색력도 좋고 색깔이 아름답고 비교적 오래 염착되므로 예부터 천연색소로 많이 이용되어 왔다. 그러나 이 색소는 산성영역에서 내광성이 약하다. 단백질에 의한 염착성도 좋고 치

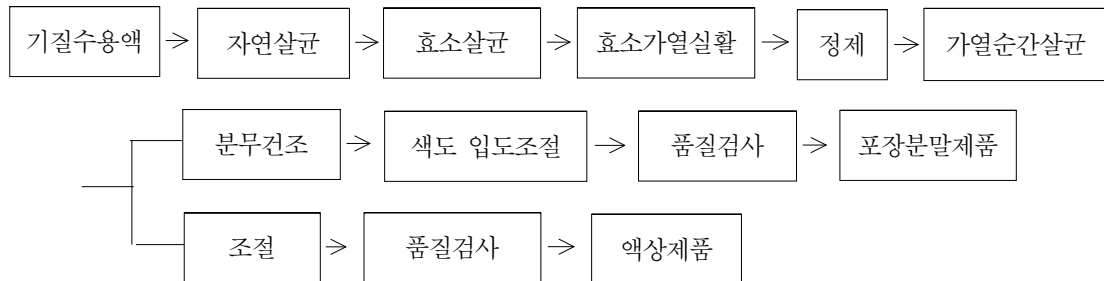


그림 4. 치자 청색소의 제조과정

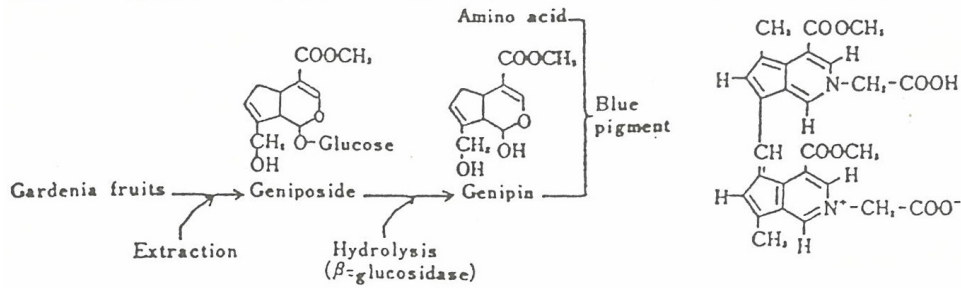


그림 5. 치자청색소 생성의 기작과 구조

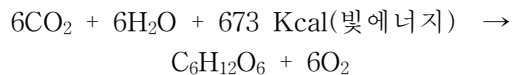
자 청색색소와 병용하면 녹색이 된다. 녹색계는 생과자, 청량음료에 이용하며 가열처리에 대해서도 안정한 편이다.

3.2.5 당근색소

당근색소는 당근에서 추출한 색소로 내열성은 좋고 내광성은 다소 약하다. pH의 변화에 안정한 편이며 유용성이므로 유화제를 사용한 식품에 사용한다.

3.3 엽록소류

엽록소는 채소류의 색소로 대부분이 세포 원형질의 색소체(plastids 또는 유색체)에 존재하는 지용성 색소들(chlorophylls과 carotenoids계)과 세포액에 녹아있는 수용성 색소들(flavonoids와 anthocyanins계)로 구성되어 있다. 채소류에 있어서 대부분의 색소는 초록색 색소인 엽록소(chlorophyll)로 엽록체(chloroplast)에 존재하는데 엽록체는 채소류의 광합성(photosynthesis) 즉 공기 중의 탄산가스와 빛을 에너지원으로 하여 탄수화물을 합성한다.



채소류의 엽록소는 뜨거운 물에 침지하거나 blanching 하면 그 색깔이 더욱 선명하고 진해지지만 산으로 처리하면 갈색, 알칼리와 반응하면 청록색, 효소(chlorophylase)로 처리하면 청록색으로 변한다. 또 장기간 가열하거나 강하게 가열하면 갈색으로 변하며 구리로 처리하면 청록색, 철로 처리하면 갈색으로 변한다. 채소류를 blanching(보통 60~100℃, 수분간)하면 보통 색깔이 진해지지만 지나치게 가열처리하거나 산으로 처리했을 경우에는 갈색으로 변색된다. 따라서 적당하게 가열하거나 알칼리제(alkalizing agents)인 중조(NaHCO₃)나 탄산마그네슘(MgCO₃)을 첨가하여 변색을 방지한다. 엽록소류의 특징은 물에는 녹지 않고 유기용매에는 녹는다. 착색료로 사용되는 엽록소는 유기용매로 색소를 추출정제한 것으로 밀납같은 청흑색 결정인데 유기용매에 녹아 청록색이 된다. 그러나 물에는 녹지 않는다. 엽록소는 불안정하여 산 또는 금속염과 쉽게 반응하여 고유 색깔을 상실하므로 천연 엽록소를 그대로 사용하기 보다는 매우 안정한 유용성 녹색인 동 또는 철 엽록소를 많이 이용하고 있다. 착색료로서 엽록소는 과자, 음료, 주류에 이용하며 보통 분말이나 식물잎 그대로 사용하는 경우가 더 많다.

3.3.1 산과 알칼리와의 반응

산에 의해서 porpyrin과 결합하고 있는 마그네슘이 수소이온과 치환되어 갈색의 pheophytin이 형성되고 산의 작용이 계속될 때에는 chlorophyllide나 pheophorbide를 생성하며 완전 치환될 때는 갈색으로 변한다. 알칼리에 의해서도 선명한 녹색을 띠며 변한다.

3.3.2 금속과의 반응

엽록소를 구리, 철이온 또는 염과 가열하면 엽록소 분자중의 마그네슘이온은 이들의 금속이온과 치환되어 선명한 색깔을 띤 동 엽록소, 철 엽록소 등을 형성한다. 클로로필의 분해, 생성 반응을 전체적으로 정리하면 그림 6과 같다.

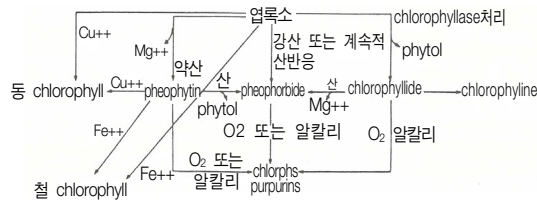


그림 6. 클로로필의 분해-생성반응

3.4 기타 색소들

3.4.1 카라멜색소

카라멜은 식품에 색감을 좋게 하고 동시에 특유 향미를 부여하여 식품품질의 향상을 꾀하는 가장 흔한 색소로 간장, 과자류, 음료류, 주류 등에 첨가하고 있다. 카라멜 색소는 설탕이나 포도당의 가열에 의한 산화 및 분해산물에 의한 갈색화 과정에서 생성된 당 탈수 축합물의 혼합물로서 다른 갈변화 반응과는 달리 자연발생적으로 생겨난 것은 아니다(표 8). 착색료로 사용되는 카라멜은 설탕, 포도당을 물과 함께 160-180℃ 동안

표 8. 카라멜 색소의 제반정보

품명	기원·제법·성질	비고
카라멜 I	당류, 전분가수분해물, 당밀 등의 식용탄수화물을 열처리하든지 암모니움 화합물을 제거한 산, 알칼리 등을 가하여 열처리하여 얻어진 것. 갈색	Caramel I (plain)
카라멜 II	당류, 전분가수분해물, 당밀 등의 식용탄수화물에 소량의 아질산 화합물을 가하거나 여기에 소량의 알칼리 또는 산을 가하여 열처리하여 얻어진 것. 갈색	Caramel II (caustic sulfite process)
카라멜 III	당류, 전분가수분해물, 당밀 등의 식용탄수화물에 소량의 암모니움 화합물을 가하여 열처리해서 얻어지는 것. 갈색	Caramel III (ammonia process)
카라멜 IV	당류, 전분가수분해물, 당밀 등의 식용탄수화물에 소량의 암모니움 화합물과 아질산화합물 등을 가하여 열처리해서 얻어진 것. 갈색	Caramel IV (ammonia sulfite process)

장시간 가열하여 당을 카라멜화시키는데 이 때 카라멜 반응을 촉진하기 위해 중조와 같은 알칼리를 첨가한다. 보통 흑갈색 교질성 액체로서 단맛이 없고 냄새도 거의 없으나 가열온도, 원료에 따라 특이한 냄새를 가지고 있다. 카라멜을 사용할 때 교질의 등전점 pH보다 높은 식품에 사용하면 착색효과가 최대로 되고 낮을 경우에는 효과가 없다.

→ 제조법은 원료 → 가열 → 여과정제 → 농축 → 액상 → 건조 → 분말상품이며 액상은 검은 점조액으로 특유의 산미, 고미, 감미를 가지고 있다.

→ 물이나 희석 알코올에 용해하고 황갈-암적갈색을 띤다. 고농도의 알코올, 유기용매에 불용

이며 분말은 갈-암적갈색을 띤다. 분말은 흡습성이 강하다.

→ 카라멜색소의 장점은 가격이 싸고 내광성, 내열성이 좋으며 내염성, 내산성도 좋은 편이다. 또 pH에 거의 변화가 없으며 염착성이 좋고 경시변화가 거의 없는 것도 특징이다.

3.4.2 쿠르쿠민

쿠르쿠민(curcumine)은 생강과의 다년생 식물인 *Curcuma long L.*의 뿌리에서 추출한 황색색소로 찬물에 난용이지만 온수에는 녹고 유기용매에도 녹는 편이다. 추출한 쿠르쿠민 추출액은 형광을 가지며 대단히 선명한 황색을 띤다. 알칼리에 잘 용해하며 붉은색으로 변하며 중화하면 다시 황색으로 바뀐다. 금속이온 특히 철이온의 영향을 받아 쉽게 착화합물을 형성하며 적갈색으로 변한다. 그러나 산화환원에 안정하고 동식물질에 뛰어난 염착성을 나타낸다. 다만 빛과 열에 약한 편이다. 카레분, 단무지에 사용한다.

3.4.3 적 양배추 색소

적양배추를 물로 추출해서 얻어지는 적색~적자색의 색소로 주색소는 안토시아닌(Anthocyanin)이다. 안토시아닌 중에 가장 내열, 내광성이 좋고 단백질과 반응하면 변색한다. 이 색소는 pH3이하에서 유단백의 존재 하에서 적자색을 띤다. 황색, 청색색소와 병용하면 등색, 자색을 얻을 수 있다.

→ 산성영역에서는 빛이나 열에도 비교적 안정하고 내염성도 있어서 음료, 과자, 빙과, 절인 음식, 드레싱 등에 이용되고 있다.

→ 양배추라는 우리와 친밀한 소재로부터 얻어지는 색이라는 점과 야채색소라는 좋은 이미지가

가 소비자의 안전지향과 조화를 이루어서 판매가 상승하는 국면에 있다.

→ 적양배추색소는 원료에 황이 함유되어 있어 특유의 냄새를 가지고 있는데 MSC에서는 독특한 정제기술을 통하여 양배추 특유의 냄새를 제거하여 판매 중이다.

→ 수용액은 pH에 따라 색조가 변화하는데, 산성영역에서 분홍색, 중성에서는 자주색, 알칼리성에서는 암녹색이 된다. 그러나 중성, 알칼리영역에서는 안정성이 매우 떨어지므로 사용시 주의하여야 한다.

→ 물, 함수알콜에 용해되나 유지, 유기용제에는 불용이다.

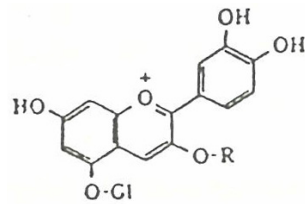


그림 7. 적 양배추색소의 구조

3.4.4 옥수수색소

옥수수 중 *Maize morado* 종자에서 추출한 등적색 색소로 주성분의 구조는 그림 8과 같다.

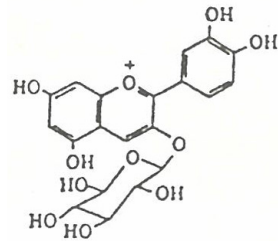


그림 8. 옥수수색소의 구조

3.4.5 포도과피 및 과즙색소

포도주 제조과정 중의 압착 잔유물로부터 추출한 포도과피 색소와 과즙으로부터 추출한 과즙색소가 있다. 후자는 포도과즙 중의 성분(당류, 펙틴, 주석산)이 함유되고 음료에 사용할 때 침전이 생긴다. 색소 주성분으로는 마루빈, 헤오닌, 에닌의 혼합물이며 어두운 적자색을 띤다(그림 9).

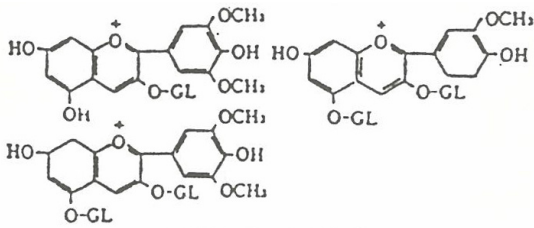


그림 9. 포도과피 색소구조

3.4.6 잇꽃색소

잇꽃(safflower, *Carthamus tinctorius L.*)의 꽃으로부터 추출한 색소를 말하며 구조는 그림 10과 같다. 1840년대 이미 색소가 추출되었으며 식용황색 4호와 흡사하다. 쉽게 공기 중에 산화되어 불안정하지만 열, 빛에 매우 강하므로 병과의 착색에 널리 이용되고 있다. 황색을 띠며 식품에 사용할 경우 액성이 변하지 않는다. 이 색소를 과즙에 넣어 착색하고 있다.

- 홍화황색소는 홍화를 물로 추출, 정제한 황색소로 주성분은 safflomin이다
- 천연계 황색소 중에서 내산성이 특히 강하므로 음료등에 황색이나 녹색으로 사용된다.
- 특히 정제기술의 향상으로 투명성이 높은 것이 제조되고 있다.
- 내열성과 내광성은 양호하며 염착성은 보통이다.
- 물, 함수알콜에 용해되나 유지, 유기용제에는 불용이다.

→ 음료를 중심으로 병과, 과자 등의 용도에 폭넓게 사용되고 있다.

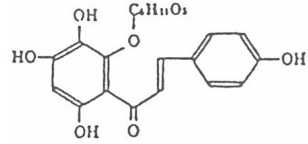


그림 10. 잇꽃색소의 구조

3.4.7 카카오색소

카카오 외피에서 얻은 색소로 갈색계이다. 액성의 변화는 거의 없고 열, 빛에 안정하고 염착성도 좋다. 냉과, 수산가공품에 주로 사용하고 있다.

- 카카오 껍질에서 알칼리 추출에 의하여 얻어지며 주성분은 후라보노이드계의 카테킨(Catechin)이다
- 약산성 이상의 영역에서 내열성과 내광성이 아주 우수하여 식품 전반에 걸쳐서 사용되고 있다.
- 식품에 대한 염착성이 우수하다.
- 색소의 안정성이 우수하여 최근에는 식품뿐만 아니라 화장품의 원료로도 사용되고 있다.
- 물, 함수알콜에 용해되나 유지, 유기용제에는 불용이다
- 주로 스낵, 수산가공품, 초코제품에 사용한다.

3.4.8 탄닌류

탄닌류 색소는 채소류, 미숙과실(특히 감), 식물종자(특히 커피와 차) 등에 널리 함유된 떫은 맛을 가진 성분으로 카테킨류(catechins), 보통 차와 녹차에 많음), leucoanthocyanin(사과, 복숭아, 배, 포도, 차, 커피콩, 두류에 많음), chlorogenic acid(과실류, 야채류, 감자류, 콩류 등에 많음) 등이 있

다. 탄닌류는 채소류의 색깔에 영향을 미치는데 탄닌의 산화생성물들이 갈색, 홍색, 흑색 등의 색깔을 가지기 때문이다. 특히 탄닌은 여러 금속과 복합체를 만들면서 회색, 갈색, 녹색, 흑청색 등을 만드는데 Fe^{+++} 은 카테킨류와 청녹색을, Fe^{++} 은 회색을 형성한다. 따라서 금속이온으로 된 용기를 사용하거나 금속이온이 용출되어 나오는 용기를 사용할 경우 탄닌류에 의한 채소류의 변색이 일어날 수도 있다. 채소류의 탄닌함량도 과실의 경우와 같이 성숙함에 따라 탄닌이 산화, 중합되어 불용성물질로 변하는 탄닌성분이 anthocyanin이나 anthoxanthin으로 전환하기 때문에 숙성된 채소류에서는 탄닌 때문에 일어나는 색깔변화는 그렇게 크지 않다.

3.4.9 모나스쿠스 색소

모나스쿠스 색소(monascus)는 홍국균(*Monascus anka*, *Monascus purpureus*)이 생산하는 색소로 중성-알칼리성에서는 물에 잘 녹으나 pH 4 이하의 산성영역과 식염을 포함하는 곳에서는 용해도가 떨어진다. 그러나 여러 pH 영역에서의 색조변화는 거의 없으며 금속이온과 약제에도 거의 영향을 받지 않는다. 열에 대해서 비교적 안정하나 빛에 대해서는 매우 불안정하다. 홍국균은 옛날 중국, 말레이시아 등에서 주류, 두부, 육류 등의 가공식품에 이용되었는데 1926년 적색 및 황색의 색소의 구조가 결정되었으며(그림 11), 색소성분은 적색인 monascorubin, rubropunctatin, 자색인 monascorubramine, rubropunctatamine, 황색인 monascin, ankaflavin 등이 있다. 유기용매에 대한 용해성은 표 9와 같으며 에탄올 82%, 초산 78%에서 최대 용해를 나타내고 알칼리성에서는 용해성이 증가한다. 만약 산성측의 불용해물을 80~90°C도로 가열하면 덩어리가 위로 떠오른

다. pH 9에서는 자색, pH 5-7에서는 등색, pH 3에서는 등황색으로 변한다. 홍국색소의 제조방법은 그림 12와 같다. 홍국색소의 용도는 단백질에 대한 염착성이 좋아서 수산가공품이나 축산가공품, 미과, 칩지류, 장류 등에 이용되며, 중국, 일본, 동남아에서는 햄착색용으로 주로 사용된다.

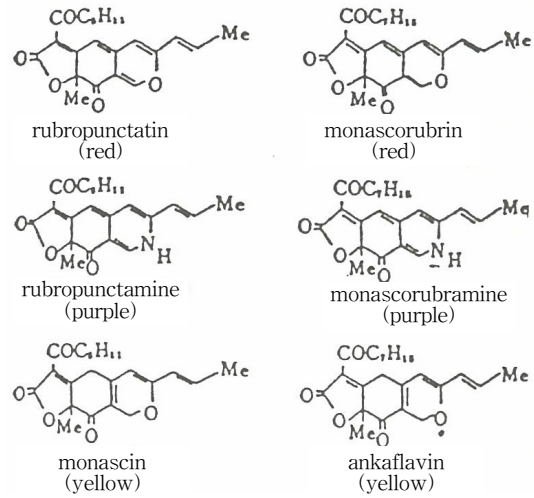


그림 11. Monascus 색소의 종류와 구조

표 9. Monascus 색소의 용해성

Solvents	OD ₅₀₀	OD ₄₃₀
Acetic acid	0.90	1.28
Methanol	0.74	0.87
Propylene glycol	0.61	0.76
Ethanol	0.39	0.59
Ethyl acetate	0.37	0.62
Dichloromethane	0.36	0.59
Chloroform	0.315	0.51
Acetone	0.30	0.48
Acetonitril	0.295	0.49
Dioxane	0.245	0.41
Benzene	0.24	0.41
Ethyl ether	0.19	0.335
n-Hexane	0.09	0.335

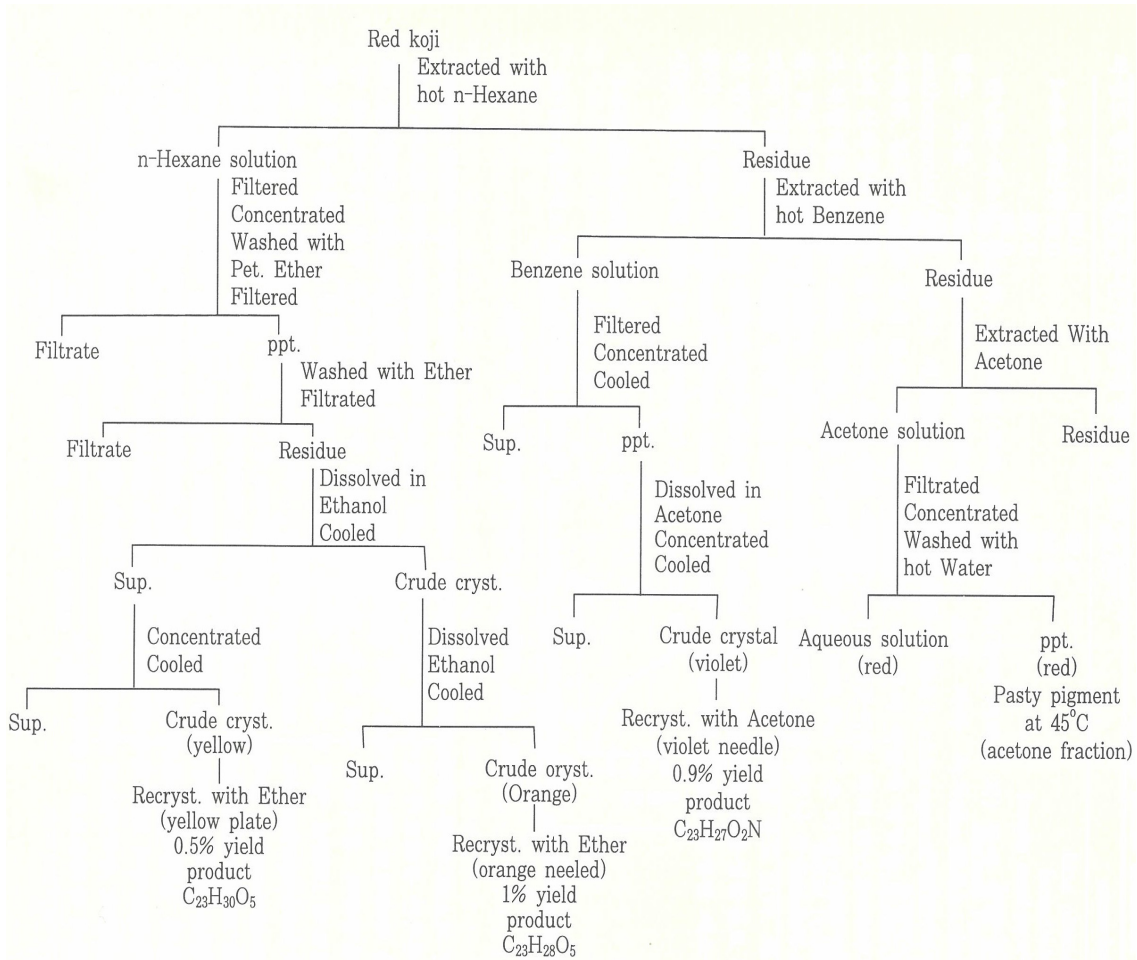


그림 12. 홍국색소의 제조방법

3.4.10 코치날 색소

고등식물, 조류, 곤충 등에 함유되고 있는 anthraquinone 색소는 pH에 따라 등색(산성), 등색-적색(중성), 적자색-자색(알칼리성)을 띤다. 열, 빛에 안정하고 특히 산성영역에서 강하다. 천연색소 중에서 가장 훌륭한 색소에 속하며 coccid 곤충의 몸체로부터 뜨거운 물로 추출한 것인데 anthraquinone의 일반적인 이름이 carmine이다. Carmine은 제빵, 과자류, 시럽, 잼

등에 사용하며 주로 성분이 carmic acid로 금속이온과 반응하면 붉은색을 나타낸다. 이 색소계인 cochineal은 주성분이 아미노산이다. 단백질과 접촉하여 암자색으로 변하며 주석산과 같은 안정제를 사용할 경우 적갈색으로 변한다. 등색은 음료에 사용되며 적색은 식품에 이용한다. 내열, 내광성이 좋으나 pH에 따라 색조가 변하고 산성에서 등색, 중성에서 적색, 알칼리성에 자색을 띤다. 단백질에 염착되어 적자색으로 변

하는데 이 변색은 유기산을 넣으면 방지할 수 있다. 식용색소 적색 3호의 대체용으로 사용되나 약산성에서는 적색을 띤다.

3.4.11 자주색 고구마색소

자주색고구마를 물이나 알콜로 추출해서 얻어지는 적색~적자색의 색소로 주색소는 안토시아닌(Anthocyanin)이다. 산성영역에서는 빛이나 열에도 비교적 안정하고 내염성도 있어서 음료, 과자, 빙과, 절인 음식, 드레싱 등에 이용되고 있다. 적양배추색소와는 달리 원료에 황성분이 없어 이취가 전혀 없어 사용량이 많은 제품에 넣어도 제품의 풍미에 영향을 주지 않는다. 수용액은 pH에 따라 색조가 변화하는데, 산성 영역에서 분홍색, 중성에서는 자주색, 알칼리성에서는 암녹색이 된다. 그러나 중성, 알칼리영역에서는 안정성이 매우 떨어지므로 사용시 주의하여야한다. 물, 함수알콜에 용해되나 유지, 유기용제에는 불용이다.

3.4.12 고풍색소(Kaoliang color)

고양 색소는 벼과 수수의 열매, 껍질로부터 얻어지는 것으로, 주성분은 후라보노이드계의 아피게닌(Apigenine)으로 내열, 내광성이 우수하고 장기간 가열에도 안정적이다. 색조는 붉은 빛이 감도는 갈색으로 단백질에 대한 염착성이 우수해서 햄, 소세지 등에 스모크색상(smoke color)과 스낵에 사용한다. 산성에서는 색소의 침전이 발생하므로 pH 4 이상의 식품에 사용하여야 한다. 물, 함수알콜에 용해되나 유지, 유기용제에는 불용이다. 색소의 용해성이 다소 떨어지므로 용해성증대를 위해 정제하여 제품화한다.

3.4.13 마리골드 색소(Marigold Color)

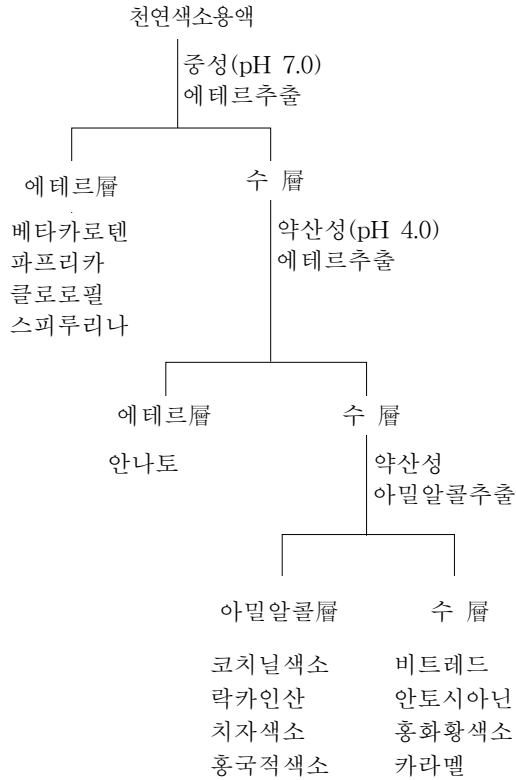
국화과 마리골드꽃에서 추출된 선명한 지용성의 황색소로 주색소는 카로티노이드계 루테인(Lutein)이다. 홍화황색소나 베타카로틴에서는 나올 수 없는 선명한 황색소로 내열, 내광, 내산성이 좋으며 pH에 따른 색조의 변화가 없다. 이 색소는 이취가 많이 나는데 엠에스씨에서는 이러한 이취를 완전히 제거한 순수 정제된 루테인 99% 이상의 고순도 색소를 개발하여 판매중이다. 루테인은 우수한 생체 기능성이 많으므로(퇴행성 황반변성의 예방, 심장병 예방, 시력보호작용 등) 사용량이 점차 증가되고 있는 상황이다. 주 사용용도는 음료, 빙과, 과자, 면류 등이며 치자황색소의 대체색상으로 적합하다. 유지, 유기용매에 용해되나 물, 알콜에는 불용이다.

3.4.14 락색소(Lac Color)

패각충과 락크패각충(Laccifer lacca KERR. Coccidae)의 유충이 분비하는 수지상물질을 물로 추출하여 얻어지는 색소로서 주색소는 안트라퀴논계의 락카인산(Laccaic acid)이다. 코치닐색소에 비하여 상대적으로 밝기에서 다소 떨어지는 면이 있으나, 최근에 꾸준한 연구의 결과 내열, 내광성과 안정성이 다소 개선된 색소가 개발되었으며 코치닐 색소보다 가격이 싼 것이 장점이다. pH에 따라 가역적으로 색조가 변하는데, 산성에서는 주황색, 중성에서는 적색, 알칼리에서는 자주색이 된다. 물, 함수알콜에 용해되나 유지, 유기용제에는 불용으로 주로 햄류, 음료, 스낵 등에 사용되고 있다.

4. 식품 중에 함유된 색소의 분석법

4.1 용매에 의한 분석법



4.2 박층크로마토그래피에 의한 분석법

이 방법이 같은 색상의 색소도 구분이 가능하므로 널리 이용되고 있으며, 특히 합성색소의 사용 유무를 확인하는 데에도 많이 사용되고 있다. 사용방법은 첫째, 착색된 식품에서 용매를 사용하여 색소성분을 추출 둘째, 농도가 진하게 농축 셋째, 헬밀턴 실린저를 사용하여 박층판에서 아래에서부터 약 2-3cm의 위치에 spot을 찍는다. 넷째, 전개용매로 전개시킴.

▣ 수용성 색소의 전개용매 및 전개모양

수용성색소의 경우 셀룰로즈박층판을 사용하여 전개시키는데, 전개용매는 아래와 같다.

- n-부탄올+초산+정제수(4:1:5의 상층액)
- 초산+물+염산(6:5:5)
- 아세톤+0.5N 염산(1:3)
- iso-아밀알콜+아세톤+정제수(5:6:5)

II. 천연색소 시장 동향

식품에 들어가는 착색료는 식품첨가물 공전의 규격에 부합해야하며 매년 새로운 착색료가 등재되고 있는 상황이다. 현재 착색료의 시장은 사탕류와 병과류, 스낵류 등에서 천연색소의 사용이 급격히 증가하고 있으며 이는 작년에 방송된 아토피 관련방송의 영향이 컸다. 음료에서는 착색료를 사용하지 않는 무당차(無糖茶)류의 광풍으로 착색제의 사용이 다소 줄어들고 있다. 요즘 소비자들은 건강에 대한 관심이 증대되면서 식품포장지의 성분내용을 꼼꼼히 확인하는 경향이 많아 제조사들이 가급적 천연색소를 사용할려고 하는 경향이 많다. 천연색소의 시장동향을 간략히 살펴보면 식물성이면서 기능성을 가진 색소인 안토시아닌색소, 마리골드색소, 천연카로틴, 토마토색소 등과 혈압강하효과가 있는 홍국적색소 등의 사용이 점차 증가하고 있으며 반면 동물성색소인 코치닐색소와 락색소의 사용은 다소 줄어드는데 코치닐색소의 경우 세계적으로 사용하고 있는 가장 대표적인 천연색소이고 제조사 정제도를 높여 90% 이상의 카르민산을 함유하므로 안전성이 입증되었고 높은 정제성으로 동물성이라는 편견을 느낄 필요는 없을 것으로 생각된다. 천연색소의 원료에 대한 동향을 보면 주로 기후나 작황에 따라 원료의 가격이 결정된다. 우리나라의 경우 대부분의 원료나 색소를 수입하므로 색소원료의 가격은 민감할 수밖에 없다. 홍화의 경우 2년 전부터 기후와 작황부진으로 수확량이 급격히 줄어 가격이 2배 이상 상승하였으며, 코치닐과 안나토, 치자 등의 가격은 안정적이다.

1. 천연색소의 시장규모

관련업계에서는 국내 연간 색소 시장규모가 약 200억원에 달하는 것으로 추정하고 있다. 이 가운데 합성색소는 20억원, 천연색소는 180억원대로 추산되고 있다. 천연색소는 합성색소보다 가격이 비싸고, 합성색소는 식품제조 원가에 포함시키지 않을 정도로 미량을 사용하기 때문에 물량면에서 합성과 천연의 비중은 정반대로 나타나고 있다. 우리나라의 천연색소 사용비율은 2006년에 많이

증가하여 40% 정도, 합성색소는 60% 정도로 추정되고 있다. 한편 일본의 경우는 이와 반대로 천연색소의 사용비율은 90% 이상인 것으로 보도되고 있으며 일본의 천연색소 시장규모는 지난 10년 동안 약 2배의 성장율을 보이며, 1988년 약 200억엔, 1992년 시장규모가 약 270억엔의 시장이 형성되었으며, 2002년도에는 대략 500-600억엔의 시장규모인 것으로 보도되고 있다. 2004년 기준 국내에서 생산되고 있는 천연색소의 생산량 및 출하량은 표 10과 같다.

표 10. 천연색소 생산현황

(단위:톤, 천원, 달러)

품목명	2003년						2004년					
	생산량	생산액	출하량	출하액	수출량	수출액	생산량	생산액	출하량	출하액	수출량	수출액
마리골드색소	1	9,100	1	9,100	-	-	1	7,350	1	7,350	-	-
비트레드	1	7,657	1	7,657	-	-	1	9,160	1	9,160	-	-
심황색소	1	3,772	1	3,772	-	-	2	7,680	2	7,680	-	-
적양배추색소	2	7,184	2	10,774	-	-	2	9,644	2	2,995	-	-
치자적색소	1	980	1	980	-	-	1	40,249	1	40,249	-	-
치자청색소	6	287,656	8	308,503	1	148	10	322,223	10	340,638	1	863
치자황색소	81	1,023,123	80	1,021,524	1	10,632	104	1,325,035	94	1,296,800	1	19,408
카카오색소	1	8,845	1	8,845	-	-	2	44,090	2	44,130	-	-
파프리카추출색소	14	294,593	14	276,633	2	15,333	40	720,790	40	747,034	-	-
홍국적색소	67	685,157	60	617,163	7	68,827	69	640,107	63	598,902	5	55,911
홍국황색소	-	-	-	-	-	-	1	1,090	1	1,660	-	-
홍화황색소	6	136,100	6	161,380	-	-	10	220,154	254,975	254,975	-	-
치즈가색소	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
자주색고구마색소	1	1,400	1	1,400	-	-	1	840	1	840	-	-
고량색소	7	78,251	7	78,193	1	58	8	92,110	7	86,117	1	5,993
안나토색소	2	48,285	2	48,285	-	-	3	31,887	3	30,618	-	-
카라멜	2,125	2,016,405	2,069	2,923,436	40	16,649	4,094	2,297,406	4,033	3,187,108	96	61,910
코치닐추출색소	44	805,345	44	828,620	1	195	66	320,248	20	458,596	-	-
오징어먹물색소	-	-	-	-	-	-	2	9,734	2	10,963	-	-
백단향색소	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
카로틴	1	8,893	1	14,821	-	-	1	8,260	1	12,590	-	-
포도과피추출색소	1	3,322	1	5,537	-	-	2	2,792	2	4,154	-	-
락색소	50	355,498	50	248,343	-	-	65	719,853	65	791,854	-	-
적무색소	-	-	-	-	-	-	1	8,995	1	10,870	-	-
합계	2,414	5,781,566	2,350	6,574,966	53	111,842	4,486	6,839,697	4,362	7,945,283	104	144,085

[자료제공:식품의약품안전청]

국내 생산현황은 생산량 및 출하량이 모두 증가하고 있다. 색소의 경우 거의 대부분 수입(표 11)에 의존하고 있는 현실에서 코치닐 추출색소나

치자색소, 락색소 등이 원료부터 처리·생산까지 모두 국내에서 이루어지고 있다는 것이 주목할 만하다. 특히 미량이긴 하지만 치자색소, 홍국색소,

표 11. 천연색소 수입현황

품 목	2003년		2004년	
	중량	금액	중량	금액
안나토색소	8,471	162,869	7,500	159,232
비트레드	635	13,351	2,128	10,239
블랙커런트색소	4,700	98,823	4,700	106,188
카카오색소	1,130	34,271	2,065	46,335
홍화황색소	2,740	170,786	3,874	328,252
코치닐추출색소	19,795	834,421	20,840	985,288
크랜베리색소	-	-	90	3,640
엘더베리색소	762	33,419	540	25,793
치자청색소	2,466	239,503	10,416	492,117
치자적색소	30	4,362	122	16,683
치자황색소	39,334	784,244	35,553	704,187
포도과즙색소	-	-	-	-
포도과피추출색소	14,603	159,908	10,484	125,977
무궁화색소	300	11,000	200	7,400
고량색소	15,200	272,140	14,800	275,219
락색소	5,320	265,180	7,270	295,166
자주색옥수수색소	-	-	-	-
홍국적색소	30,899	417,434	32,066	450,340
파프리카추출색소	162,882	4,806,480	196,546	6,054,677
양파색소	-	-	-	-
적양배추색소	564	26,401	1,290	89,500
오징어먹물색소	3,570	114,953	2,560	134,922
타마린드색소	2,320	172,403	4,020	211,456
마리골드색소	20	1,046	116	15,647
심황색소(울금색소)	4,627	62,681	7,006	102,628
휘틀베리색소	175	52,500	52,500	19,704
크릴색소	-	-	-	-
적무색소	100	3,530	3,530	15,819
카라멜색소	909,016	803,581	803,581	713,947
합계	1,229,659	9,545,286	9,545,286	11,370,652

(단위:kg달러)

[자료제공:식품의약품안전청]

고량색소, 카라멜 색소 등을 수출이 이루어지고 있다는 점이 의의가 있다. MSC의 경우 치자를 국내에서 구매하여 3가지(노랑, 빨강, 파랑)색을 만드는 데 세계에서 2번째로 성공했으며, 자색고구마 역시 국내에서 구매하여 정제도가 높은 자색고구마색소를 제조하고 있다. 또한 코치닐 원료에서 코치닐추출색소와 카르민을 제조하고 있으며, 해외로 연간 10억 내외 규모의 색소를 수출하고 있다. 천연색소 원료는 수입의존도가 매우 높은 실정이다. 색을 지닌 천연원료의 대부분이 열대 지방에서 생산되는 것이 많은데다 국산원료를 이용하고자 하더라도 생산비가 높은 등의 문제가 있기 때문이다. 천연색소 가운데 카라멜 색소의 수입량이 가장 많으며, 그 다음으로 파프리카추출색소, 치자황색소, 홍국색소 등의 순으로 수입되고 있다. 2003년 검은콩과 검은깨를 이용한 식음료의 인기가 높아 오징어먹물색소 등 검은색소의 수입이 증가하였으며, 그 이후 녹색, 적색 등의 food color의 가능성이 주목받으며 수입 색소품목이 변하고 있다. 이와 같이 색소는 trend에 매우 민감하게 반응하며, well-being trend에 맞춰 천연색소의 사용량이 증가할 것이며, 그 수입량도 지속적으로 증가할 것으로 예상된다.

2. 천연색소 국내업체 동향

천연색소는 약 40여개 업체가 시장을 형성하고 있는 것으로 파악되고 있다. 국내 천연색소관련

업체는 크게 원료수입, 제조, 수입분야로 나눌 수 있다. 현재 국내에서 천연색소를 생산하는 업체는 약 5개 업체 정도이며, 단일 품목으로 한두개 정도씩 생산하고 있는 중소기업까지 포함시킨다고 해도 약 10개 업체 정도에 불과하다. 천연색소 생산업체의 대부분은 기타 다른 첨가물을 함께 생산하고 있으며, 색소원료를 직접 수입해 가공, 판매하거나 수입 업체로부터 공급받아 제조하고 있다. 또한 대부분 일본에 대한 기술 의존도가 높거나 혹은 중국에서 제품을 수입하여 단순 믹스하는 수준의 업체들이 대부분을 이루고 있는 실정이다. 국내 천연색소의 대표적인 생산업체로는 MSC, 두비산업, 남영후드넷, 에이원카프, 서도비엔아이 등이 있다. 약 200억원 규모로 추정되고 있는 천연색소 시장에서 70억원 정도의 매출을 올리고 있는 MSC는 점유율면에서는 35% 정도를 차지하지만 일부 대기업에서 직수입하는 색소를 제외한다면 국내 판매점유율은 50%를 훨씬 상회하고 있는 것으로 파악된다. 일본, 미국, 유럽에서 수입하여 사용하던 데서 나아가 국내에서 천연색소를 생산하기 시작한 것은 1990년대초로 1992년 MSC가 천연색소를 생산, 판매하기 시작하면서 국내 천연색소 시장 가격도 안정화되기 시작했다. 천연색소 원료를 전문적으로 수입, 공급하는 대표적인 업체였던 에이원카프는 2004년 식품첨가물 제조업 허가를 취득하면서 천연색소 생산도 함께 병행하고 있다. 각 업체별 주요 생산 품목은 다음과 같다.

표 12. MSC 주요 생산품목

제품명	특성	적용제품
코치닐색소		
Red powder-N	수용성, pH에 따라 색상이 변한다. (산성-적등색, 중성-적색, 알칼리성-적자색), 내열, 내광	음료, 햄, 소시지
홍국적색소		

표 12. 계속

제품명	특성	적용제품
명신칼라 K10B 모나스칼라 SD 200, SD 350	수용성, pH4~8, 내열	어육연제품, 수산가공품, 냉과
치자색소		
치자황색소 1000CR, 1500CR, 3000CR	수용성, pH4~10, 내광, 내열	가공유, 과자, 면, 밤 착색, 아이스크림
치자블루 SB-50	수용성, pH4~8.5(치자블루SB), pH2~8(내산성치자블루뉴), pH4.0, 100℃ 10분간 가열 90% 이상 잔존, pH4.0이상에서 내광	단독 사용보다는 다른 천연색소와의 혼용
치자레드 BR, 블랙칼라 P, 치자그린 BS, BC, BT, BSL, BSL-K		포도와 관련된 제품 메론우유, 키위음료, 녹차제품, 클로렐라제품
파프리카색소		
유용성 파프리카 10만, 5만, 2만 수용성 파프리카 5만, 2만 파프리카 분말-WS	내열성은 좋으나, 내광성이 떨어져 색의 안정화를 위해 후라보노이드나 토코페롤 등의 항산화제를 첨가하여 내광성 보완	육류, 수산가공품, 드레싱, 조미국물류
홍화황색소		
홍화엘로우 2000SA, 2500SA, 1500L	수용성, 내광, 내열, pH2~7	음료, 냉과, 캔디, 젤리, 면류
적양배추색소		
레드케비지 40-L, 80-L 적양배추색소-M	수용성, 내광, 내열, pH2.5~3.8	산성음료, 캔디, 젤리
자주색고구마색소		
자색고구마색소 BP	산성영역에서 내광, 내열, 내염성	음료, 과자, 병과, 절임, 드레싱
고량색소		
브라운칼라 L, 브라운칼라 액상	수용성, pH7~10, 내열, 내광	육가공, 육가공용전사필름
메리골드색소		
MSC 루테인색소, 마리골드-L 크산토펜-MGL	유용성, 수분산성, pH2~10 내열(100℃ 20분에 80% 잔존)	음료, 병과, 면 등 베타카로틴 대응
천연카로틴색소		
천연카로틴-L	유지, 유기용매에 용해, 물, 알콜에는 불용, 치자황색소의 대체색상	음료, 병과, 과자, 면류 등
안나토색소		
안나토색소-WS, 수용성안나토 안나토색소 WS-550	수용성, pH6~10, 내광, 내열, 단백질 염착성 양호	소시지, 어묵, 가공유, 아이스크림
락색소		
레드색소-LA 락색소 LA, 화이버칼라 LA	수용성, 내열, 내광, 안정성 개선	햄류, 음료, 스낵류
카카오색소		
카카오색소-C	약산성 이상의 영역에서 내열, 내광성 우수 식품전반 사용, 염착성우수	스낵, 수산가공품, 초코제품

표 13. 두비산업 주요 생산품목

제품명	특성	적용제품
유가공품		
카카오색소(분말)	수용성, 유지불용성, 내광성, 내염성 우수	가공유
레드칼라 ST-M2	내열성, 내광성, 내염성이 아주 우수	가공유(딸기우유, 딸기두유)
치자황색소, 치자황색소-2, 치자황색소 300PD	선명한 노란색, 열이나 빛에 안정	가공유(바나나우유)
레드칼라 YST-2	내열성, 내광성이 우수, pH 변화에도 안정하며 침전이 없음	가공유(요쿠르트, 석류음료)
초코칼라-1	수용성, 유지불용성, 내광성, 내열성, 내염성 우수	가공유(초코우유)
블랙칼라 DB-2(투)	푸른기가 있는 검은색, 내열성 우수	검은콩우유, 검은콩두유
SM(에스엠)RED(레드)-1(원)	내열성, 내광성, 내염성이 아주 우수	유가공(딸기두유)
그린색소	선명한 그린색	치즈, 메론우유
음료류		
레드칼라 BV(비브이)-1(원)	산에 안정하며 내열성이 강함	복분자음료
포도과피 추출색소	산성음료에만 사용 가능	산성음료, 과즙음료
카라멜 색소	수용성, 유지불용성, 내광성, 내열성, 내염성 우수	음료
그린색소 P2	음료 전용 색소로서 침전물이 없음	음료
홍화황색소	내산성이 우수함	음료(모과음료)
레드칼라 YST-2	내열성, 내광성이 우수하며, 산성에서 안정한 적색 유지	음료(석류음료)
레드칼라 TMT-2	토마토 음료 전용 색소	음료(토마토음료)
레드칼라 티엠티(TMT)-에스피(SP)-2(투)	산성음료에 적합한 색소로서 내산성이 우수함. 밝고 선명한 핑크빛 도는 적색을 띤다.(과즙과 잘 어우러짐)	음료, 마요네즈 소스
적양배추색소	산성식품에만 사용가능, 선명한 핑크색	음료, 푸딩
적무색소	선명한 핑크색, 내열성 약함	음료, 푸딩
GRC(지알씨)-2(투)	내산성, 내열성 우수	포도색 산성음료
빙과류		
홍화황색소	내산성이 우수	아이스크림
레드칼라 YST-2	내열성, 내광성이 아주 우수, pH 변화에도 안정하며 침전이 없음	아이스크림, 냉과, 생크림

표 13. 계속

제품명	특성	적용제품
치자청색소	밝은 청색, 내열성, 내광성이 비교적 양호, 산에 응집되지 않는 타입과 산에 응집되는 타입이 있음	아이스크림, 냉과, 생크림
포도과피 추출색소	산성에서 안정하며 열과 빛에 대해 비교적 안정	아이스크림, 냉과, 생크림
비트레드	내열성이 아주 약해 비열처리 식품에만 사용가능	아이스크림, 냉과, 생크림
수산가공품		
레드칼라 GT-2925	수용성 액상으로 선명한 핑크색을 띤다.	게맛살
레드칼라 GT-2911	수출용 게맛살(선홍색)	게맛살
레드칼라 GT-2921	수출용 선명한 주황색톤의 적색	게맛살
레드칼라 GT-7103	수출용 게맛살(핑크색)	게맛살, 수산가공
레드칼라 GT-8101	수출용 게맛살(핑크색)	게맛살, 수산가공
레드칼라 GT-8103	수출용 선명한 주황색톤의 적색, 침투현상 전혀 없음(청크맛살 적당)	게맛살, 수산가공
레드칼라 DPL-4	황기가 있는 적등색	게맛살, 수산가공
파프리카 추출색소 (10만 C.U O/S)	pH, 열에 안정, 내광성이 결여됨	게맛살, 수산가공
파프리카 추출색소 (5만 C.U W/S)	내광성 우수, 직접사용 또는 포도당과 섞어 분말화하여 사용	게맛살, 수산가공
오렌지칼라 PW5867	PW5867밝은 주황색	날치알
블랙칼라	캐비어(철갑상어알) 색상을 띠는 블랙	날치알
조미고추맛분말 (내수용16종,수출용3종)	암적색 ~ 선홍색, 내광성 우수. 고객의 주문에 따라 맞춤제품 가능	젓갈(오징어, 꼴뚜기 등)
파프리카 4만수TWX(폴리술페이트 무첨가)	폴리술페이트를 사용하지 않아 쓴맛이 없음	젓갈(일본수출용 젓갈류)
레드칼라 DPL-2, DPL-7	선홍색, 단백질에 대한 염착성이 우수, 내광성 양호	젓갈
파프리카 4만수(HC)	내광성우수, 직접사용 또는 포도당과 섞어 분말화하여 사용	젓갈, 반찬
파프리카 추출색소 (5만 C,U W/S)	내광성 우수, 직접사용 또는 포도당과 섞어 분말화하여 사용	젓갈, 반찬 (오징어, 꼴뚜기)
파프리카추출색소 (P-100,000C.U O/S)	pH, 열에 안정하나 내광성이 결여됨	젓갈류

표 13. 계속

제품명	특성	적용제품
육가공용		
브라운 칼라 3-1	내열성, 내광성, 단백질 염착성이 우수, 치자와 고량색소를 혼합한 갈색	육가공, 직화구이햄
레드칼라 ST-M3	내열성, 내광성, 내염성이 우수	육가공, 햄, 소시지
레드칼라 MP	아주 선명한 적색	육가공, 햄, 소시지
레드칼라 LA	단백질 염착성이 우수	육가공, 햄, 소시지
고량색소	내광성, 내열성, 단백질 염착성이 우수	육가공, 햄, 소시지
브라운칼라-3	내열성, 내광성, 단백질 염착성이 우수, 치자황 고량색소를 혼합한 적갈색	직화구이햄
치자황색소-II(투), 치자엘로우	단백질 염착성이 우수, 내열성, 내광성이 비교적 약함	햄, 소시지, 카레, 떡갈비용
스낵류		
디비(DB) 오와이(OY)	내열성 아주 우수, 내광성 약함(비타민 B2사용)	스낵
레드칼라 KT-8102	물을 사용할 수 없는 산성식품에 사용	스낵, 딸기초콜렛, 웨하스
카카오 칼라	수용성, 유지불용성, 내광성, 내열성, 내염성 우수	스낵, 제과, 제빵
고량색소	내광성, 내열성, 단백질 염착성이 우수	스낵, 제과, 팝콘
버터칼라(POP)	내열성, 내광성 우수	스낵, 팝콘
CF칼라	내열성, 내광성이 우수	스낵, 팝콘, 제과
치자청색소	밝은 청색. 내열성, 내광성이 비교적 양호	스낵, 팝콘, 제과
STRAWBERRY-RL-3-PL	내열성, 내광성, 내염성이 아주 우수	스낵, 팝콘, 제과
브레드칼라		새우맛살, 돈가스, 코팅용 빵가루
오징어 먹물색소	약간의 냄새가 있다	스낵용
블랙칼라 DB-6	블랙칼라 스낵 전용색소	스낵용
카라멜색소	수용성, 유지불용성, 내광성, 내열성, 내염성 우수	제과
면		
그린색소 P(피)-7, 그린색소 P(피)-8	은은한 녹차색을 내며 내열성이 우수하다	녹차면
리보플라빈(비타민 B2)	내열성 아주 우수, 내광성 약함	라면
블랙칼라 DB(디비)-4(포)	내열성 우수	메밀면류
치자황색소-II, 치자황색소 300PD	면류에 첨가하는 알카리제제와 병용시 보다 선명해지고 열이나 빛에 안정해짐	면류

표 13. 계속

제품명	특성	적용제품
그린색소 P-4	면류에 첨가하는 알카리제제와 병용시 보다 선명해지고 열이나 빛에 안정해짐	면류
블랙칼라 디비 4-1, 블랙칼라 디비 4-2	약간의 붉은빛과 푸른빛이 있고, 내열성이 우수하다.	침면용
절임류		
치자황색소 지티(GT)-3	은은한 노란색을 띠며 물러짐을 방지해 준다	단무지
치자황색소 GT-10	내광성이 우수하고 색강도가 다른제품에 비해 10% 강함	단무지
레드칼라 DPL-60535	선명한 핑크색(고춧가루 및 다대기와 같이 사용시 밝은 적색)	양념 무말랭이
그린색소 PKS(피케이에스)-1	선명한 그린색을 띠며 PH에 안정하다	오이피클, 무쌈
그린색소 PKS	PH에 안정하며 변색이 적음	오이피클, 해초무침, 무쌈
그린색소 PK	착색속도가 빠름, 산성수에 직접 투입시 응집될수 있으니 물에 녹인후 산성수에 투입	절임(그린단무지, 오이피클)
치자황색소 (150PD,200PD,300PD-1), GT-5, GT-7, GT-9	선명한 병아리색. 착색시간 단축. 빛에 의한 탈색이 거의 없음. 단무지 썰는 느낌이 아삭아삭함.	절임(치자반절, 통단무지)
레드칼라 DPL-7	선홍색, 단백질에 대한 염착성이 우수, 내광성 양호	절임류(오복채)
모나스칼라 300PD	암적색, 착색력이 강하다.	절임류(오복채), 무말랭이
그린색소 P-2	뚝 무침 색소로 변색이 없음	해초(뚝) 무침용
소스류		
레드칼라 티엠티(TMT) 에스피(SP)-2(투)	마요네즈와 어우러진 머스타드 소스로 밝은 레드를 띤다.	마요네즈 소스
파프리카 추출색소 (10만 C.U O/S)	pH, 열에 안정, 내광성이 결여됨	소스
카라멜 색소	수용성, 유지불용성, 내광성, 내염성이 우수	소스
레드칼라 TMT-2		토마토케찹, 토마토소스
기타취급색소		
블랙칼라 DB-3, 3-1	내열성 우수	감자떡색소
치자황색소-2	내열성이 강하고 선명한 노란색	두부용 색소
레드칼라 TMT-3		매운 두부용 색소

표 14. 에이원카프 주요 생산품목

제품명	특성	용도
파랑색계		
치자청(Gardenia Blue)	치자 추출액에 효소반응을 일으켜 만든 푸른 색의 색소로서 산성영역에서는 침전이 생길 수 있다.	과자 및 빙과류, 음료류
스피루리나 청색소	남조식품인 스피룰리나 (Spirulina Platensis (NORD) Gelter)를 물로 추출하여 얻어지는 색소며 주 색소는 Phycocyanin이다. 색의 밝기는 선명하고 밝으며 내광성, 내열성이 약한점이 단점이다.	아이스크림 외 기타
보라색계		
적양배추(Red Cabbage)	적색 양배추에서 추출한 색소로서 내열성, 내광성이 우수하다. 수용성으로서 주로 적자색을 띤다.	껌 및 캔디류, 음료류
포도과피	포도과 포도(껍질, 과실)색소에는 껍질로부터 얻는 것과 과즙으로부터 얻어지는 것이 있는데 적자색을 띤다.	주류 및 음료류
갈색계		
카라멜(Caramel)	카라멜은 전분류와 설탕류로 만들어지는데 갈색을 띤다. 분말과 액상 형태가 있으며 내열성 및 내광성이 우수하다.	육제품 및 주류
카카오(Cacao)	카카오의 껍질에서 추출한 초코렛색의 색소로서 pH4이상에서 내열성, 내광성이 우수하다.	초코우유 및 아이스크림류
오징어 먹물	오징어의 먹물 주머니의 내용물에서 얻어지는 색소로서 내열성 및 내광성이 우수하다.	색소스낵류 및 과자류
고량 색소 (Kaoliang Color)	플라보노이드계 색소로 벼과 수수 (Sorghum Nervosum BESS)의 열매를 물 또는 에칠알콜로 추출하여 얻어지는 색소이다, 종류에는 적고량과 흑고량으로 분리되며 pH3이하에 색분리 불용화한다. pH에 영향이 거의 없으며 내열성, 내광성이 좋은편이다.	유가공, 식품단백, 수산연제품, 소시지

표 14. 계속

제품명	특성	용도
적색계		
코치닐(Cochineal)	남미의 선인장에 기생하는 연지벌레에서 추출한 천연색소로서 내열성, 내광성이 우수하다. pH에 따라 주황색과 적색, 적자색으로 변화	계맛살, 딸기우유, 젤리류
엘더베리(Elderberry)	베리류 계통의 색소이며 주성분은 안토시아닌이다. pH 2.5~3.5사이에서 안정하며 내열성 내광성이 우수하다. 블루베리, 엘더베리 등의 색소용도로 가능하다.	시럽, 음료, 냉동아이스크림, 캔디
황색계		
치자황 (Gardenia Yellow)	치자열매에서 추출한 색소로서 내열성과 내광성이 우수하다	버터 및 아이스크림류
마리골드색소(Marigold color)	황색의 Oleoresin 지용성 색소로서 내광성, 내열성이 좋은 편이다.	소스
터메릭색소(Tumeric)	울금색소라고도 하며 생강과 심황(Curcuma Longa L)의 건조뿌리를 에틸알콜, 유지 또는 유기 용제로 추출하여 얻어지는 색소로서 주성분은 Curcumin (쿠르쿠민)이다, 내열성은 좋은편이나 내광성이 약한편이다. 색의 강도에 비해 가격이 저렴하며, 색은 밝은 형광빛의 노란색을 띤다.	아이스크림, 치즈
베타 카로틴	유용성이며 비타민A의 전구체로서 영양기능제의 역할과 함께 착색제로서도 사용된다	버터류 및 과자류
안나토(Annatto)	중남미의 베니노키 껍질에서 추출한 색소로서 염착성은 우수하나 내열성 및 내광성이 약한 단점이 있다.	버터류 및 아이스크림류
홍화황(Safflower Yellow)	홍화에서 추출한 후라보노이드계 색소로서 내산성, 내열성 및 내광성이 우수하다.	빙과류 및 캔디류
녹색계		
치자청(Gardenia Blue) 치자황(Gardenia Yellow)	치자청색소와 치자황색소의 혼합제품으로 pH4이상에서 사용하며 홍화황을 이용하여 만든 초록색보다 상대적으로 비용이 저렴하다	면 및 과자, 빙과류
치자청(Gardenia Blue) 홍화황(Safflower Yellow)	치자청색소와 홍화황색소의 혼합제품으로 pH4이상에서 사용하며 치자황을 이용하여 만든 초록색보다 상대적으로 내광성이 우수하다	면 및 과자, 빙과류

표 15. 서도비엔아이 주요 생산품목

제품명	특성	용도
코치닐		
레드칼라 SDP 1220M	pH : 2.9 ~ 3.1, 함량 : 카르민산 2.0 %	육가공 및 수산가공에 사용
레드칼라 SDP 1250	pH : 2.9 ~ 3.1, 함량 : 카르민산 5.0 %	야채 가공 음료에 사용
레드칼라 SDP 1224	pH : 5.4 ~ 6.0, 함량 : 카르민산 2.4 %	육가공·수산물 가공 사용
레드칼라 SDL 1224 os	pH : 2.9 ~ 3.1, 함량 : 카르민산 2.4 %	유제품, 초코렛에 사용
레드칼라 SDP 12500	pH : 2.7 ~ 3.3, 함량 : 카르민산 50.0%	제과, 아이스크림, 유제품에 사용
레드칼라 SDP 1230	pH : 5.6 ~ 5.9, 함량 : 3.0 %	제과, 아이스크림, 유제품에 사용
레드칼라 SDL 1150	pH : 5.1 ~ 5.9, 함량 : 카르민산 5.0 %	유제품, 아이스크림에 사용
치자색소		
치자황색소- 100	색가 100 이상	빙과류, 음료, 면류에 사용
치자황색소- 115	색가 115 이상	빙과류, 음료, 면류, 단무지에 사용
그린칼라 SDP 4050	색가 85이상(420nm), 색가 13이상(595nm)	빙과류, 음료, 면류, 어육제품, 사탕류에 사용
치자청색-100	색가 100이상,	빙과류, 면류, 사탕류에 사용
그린칼라 SDP 4024	색가 30이상(460nm), 색가 10이상(595nm)	빙과류, 사탕류, 음료, 치약에 사용
파프리카색소		
파프리카 분말(수용성)	색가 : 4,000 cu 이상	피클, 치즈, 야채가공에 사용
파프리카 액상 (수용성, 유용성)	색가 : 35,000 cu 이상	피클, 치즈, 야채가공에 사용
안나토색소		
수용성 안나토 SD 2114	노르빅신(%) = 1.4% 이상	치즈, 아이스크림, 면류, 야채, 바나나우유 가공에 사용
락색소		
레드칼라 (Lac colour) SDL 3100 os	수용성 색가 12 이상, 카르민산 0.37% 이상	육가공에 사용
레드칼라 (Lac colour) SDP 3204 -	수용성 색가 40 이상	육가공에 사용
레드칼라 (Lac colour) SDL 3226 os -	유용성 색가 35 이상	육가공에 사용
모나스쿠스색소		
레드칼라(Monascus Red) SDL 5030	수용성 색가 30 이상	
레드칼라(Monascus Red) SDP 5100	수용성 색가 100 이상	육가공, 계맛살 가공
레드칼라(Monascus Red) SDL 5060	수용성 색가 60 이상	

IV. 결론

일전 주요 일간지와 매스컴에서 보도한 “어린이들이 주로 먹는 식품의 대부분이 합성색소 사용”은 우리사회가 어디로 나아가야 할지를 단적으로 보여준 내용이라 할 수 있다. 합성색소를 비롯한 인공 첨가물에 대한 소비자의 불안감은 자연 천연첨가물에 대한 선호로 이어지고 있다. 특히 색소의 경우 시각으로 쉽게 확인할 수 있는 데다 가공식품을 선택하는 소비자 수준도 점차 높아지고 있어 천연색소 첨가식품에 대한 요구가 급격히 증가세를 나타내고 있다. 외국의 경우나 합성 첨가물의 유해성을 굳이 언급하지 않더라도 소비자들의 식품 안전에 대한 인식은 점차 천연지향으로 바뀌고 있다. 특히 일본의 경우 어린이가 먹는 식품에는 대부분 천연색소를 사용하는 것에 비해 육가공, 유가공 등에 합성색소 사용이 금지된 일부 품목을 제외하고는 주로 합성색소를 사용하고 있는 우리나라의 실정은 다소 개탄스럽지 않을 수 없다. 천연지향의 사회 분위기는 더욱 더 고조될 것이며 이에 발맞추어 천연색소의 사용도 계속적으로 증가될 것으로 보인다. 천연색소 제조사들은 이 분위기를 지속적으로 끌고 나아가려면 끊임없는 기술개발과 식품으로의 적용에 대하여 많은 연구가 필요하다고 할 수 있다. 또한 앞서 언급했듯이 천연색소의 빛, 열, 산에 대한 안정성이 어느 정도 향상되어야만 소비자가 식품에 대한 천연색소 적용을 안심할 수 있을 것이다. 이와 같이 현재 천연색소 제조업체의 역할이 그 어느 때 보다 중요하다. 각 업체는 천연색소의 안정성에 대한 연구 없이 단순히 외국에서 제조된 천연색소를 수입하여 판매하는 것에 그치지 말고 그 품질에 대한 사후보증과 함께 안정성에 대한 신뢰를 심어

주어야 할 것이다. 또한 색소 사용업체의 경우 기존의 밝고 안정성이 우수한 합성색소를 사용하고 있었던 업체가 천연색소로 대체하고자 한다면 천연색소가 100% 일치해야만 한다는 생각보다는, 천연색소는 천연의 색이므로 어느 정도 부합하면 이를 적용하고자 하는 자세가 필요하다고 할 수 있다. 지난 2006년 9월부터는 식품의 라벨에 인위적으로 가한 정제수를 제외한 모든 성분명과 원재료명을 많이 사용한 순서대로 모두 표시하여야 한다. 이것이 시행되면 식품에 사용한 모든 합성 색소명을 라벨에 표시가 의무화되어 각 업체에서는 천연색소로의 대체를 고려할 것으로 예상되어 올해도 천연색소의 사용량이 증가할 것으로 예상된다. 이렇게 시장 증가가 전망되는 천연색소 시장에서는 기술력이 생명이다. 다행히 우리나라 기술 수준은 선진국에 비해 크게 떨어지지 않다는 것이 업계 대부분의 설명이다. 따라서 보다 적극적으로 색소 제조 기술을 개발함과 동시에 색소 전문인력을 꾸준히 양성한다면 보다 다양하고 우수한 천연색소를 개발할 수 있을 것으로 보인다. 이 같은 색소 제조기술은 당연히 동남아를 비롯한 색소 수출의 디딤돌이 될 것이며, 이는 또 원료의 수입 의존도를 증가하는 부가가치 창출로 이어질 수 있을 것이다. 현 상황에서 천연색소 업계는 기술력을 기본으로 꾸준히 가공식품 제조업체를 설득함과 동시에 색소의 고유 기능뿐만 아니라 보다 다양한 생리활성 기능을 강조하는 방식으로 접근해 보는 것도 천연색소 활성화를 꾀할 수 있는 한가지 방법이 될 것이며, 또한 국내 천연색소 업계로서는 유럽, 미국, 일본 등 선진국들의 사례를 통해 기술 뿐 아니라 소비자 트렌드를 파악하고 이에 발빠르게 대처하는 능동적인 자세 역시 필요하다 하겠다.

V. 참고문헌

1. James C, Griffiths. 2005. Coloring Foods & Beverages. Foodtechnology,59(5), 38-44
2. 이경옥. 2006. 천연색소시장. 월간 식품세계, 2, 49-54
3. 김석진. 2002. 색소산업의 현황과 전망. 월간 식품세계, 10, 62-68
4. 양한철. 1995. 食品新素材學. 한림원. 서울. pp 319-342

