



رنگ در مواد غذایی

تهیه کننده: الهه تازه

استفاده از رنگ‌های طبیعی در صنایع غذایی:

رنگ‌ها هر لحظه از زندگی ما را تحت تاثیر قرار می‌دهند، رنگ لباس‌هایی که می‌پوشیم، لوازم خانه و محیط کار حالات ما را تحت‌الشعاع خود قرار داده است.

همه افراد به رنگ مواد غذایی حساس هستند و در واقع با مشاهده رنگ مواد غذایی اشتباهی ما تحریک شده و یا از بین می‌رود. رنگی که می‌بینیم به وضوح طعمی را که خواهیم چشید به ما القا می‌کند، مثلاً رنگ توت فرنگی نشان‌دهنده طعم توت فرنگی در محصول است. رنگ نشان‌دهنده کیفیت مواد غذایی نیز هست و کیفیت بالا و یا پایین مواد غذایی را نشان می‌دهد.

قرن‌هاست که رنگ‌ها به اشکال مختلف به مواد غذایی اضافه می‌شوند. طبق اسناد تاریخی حدود ۱۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح در شهرهای مصر سازندگان شیرینی عصاره‌های طبیعی را برای بهبود ظاهر محصولات خود مورد استفاده قرار می‌دادند.

در سال ۱۸۵۶ اولین رنگ سنتتیک توسط آقای Heury Perkin William تولید شد و با گذر زمان افزودنی‌های رنگی در آمریکا و اروپا در انواع مختلف مواد غذایی شامل کچاب، خردل، ژله‌ها و مشروبات الکلی مورد استفاده قرار گرفت. اغلب این مواد از نظر ایجاد مسمومیت و دیگر اثرات جانبی مورد آزمایش قرار نگرفته بود و هیچ نوع کنترل و یا قوانینی برای استفاده از آنها وجود نداشت.

رنگ‌های شیمیایی به سادگی و ارزانی تولید می‌شد و از نظر خواص رنگ‌آمیزی مقدار کمی از آنها مورد نیاز بود، آنها به سادگی مخلوط می‌شدند و برای از بین بردن ظاهر نامطلوب مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گرفتند.

با افزایش سریع استفاده از رنگ‌های شیمیایی اثرات آنها بر کیفیت مواد غذایی و سلامتی مصرف‌کنندگان مورد توجه قرار گرفت و این امر منجر به وضع قوانین زیادی در سراسر جهان در مورد استفاده از آنها شد، به عنوان مثال در آمریکا استفاده مجاز از رنگ‌های سنتتیک از ۷۰۰ به ۷ مورد کاهش یافت. توسعه قابل توجه استفاده از رنگ‌ها و تجارت گسترده آنها از یک طرف و کاهش اعتماد مصرف‌کنندگان نسبت به صنایع غذایی به دلیل ترس از اثرات افزودنی‌ها بر سلامتی آنها از طرف دیگر به گسترش استفاده از رنگ‌های طبیعی در ۲۵ سال اخیر منجر شده است.

رنگ‌ها به‌طور گسترده‌ای در تمام طبیعت، در میوه‌ها، سبزی‌ها، دانه‌ها و ریشه‌ها وجود دارند. ما در غذاهای روزانه مقادیر زیادی از رنگ‌دانه‌ها به خصوص آنتوسیانین‌ها، کاروتنوئیدها و کلروفیل‌ها را مصرف می‌کنیم. جذب این مواد از طریق مواد غذایی فرآیند شده با رنگ‌های طبیعی حائز اهمیت است.

رنگ‌های طبیعی از نظر خواص فیزیکی و شیمیایی دارای انواع متفاوتی هستند و تعدادی از آنها نسبت به اکسیداسیون، تغییر pH، نور و حلالیت ذاتی حساسند. این رنگ‌ها دارای پایداری کم و مشکلات در مصرف بوده و نسبت به رنگ‌های سنتتیک گران‌تر هستند. طی سال‌های اخیر، روی رنگ‌دانه‌های طبیعی تحقیقات زیادی صورت گرفته و بهبودهای زیادی در زمینه پایداری و حلالیت آنها به وجود آمده است. افزودنی‌های مورد استفاده در فرمولاسیون رنگ‌های طبیعی می‌توانند دارای اثری مهم و قابل توجه بر پایداری رنگ‌ها و سهولت استفاده و درجه رنگ باشند. بیشتر پیشرفت‌های اخیر در استفاده از رنگ‌های طبیعی به منظور جلب توجه بیشتر مصرف‌کنندگان و کاهش حساسیت‌های منفی آنها نسبت به مواد غذایی فرایند شده

است. امروزه صنایع غذایی دارای طیفی گسترده از رنگ‌های طبیعی برای استفاده در فرایند تولید بوده و برای در نظر گرفتن علایق مصرف‌کنندگان در مورد افزودنی‌های مورد استفاده در فرمولاسیون رنگ‌ها در رقابتی دائم هستند. علایق مصرف‌کنندگان، تغییرات اجتماعی و پیشرفت‌های تکنولوژیکی منجر به توسعه استفاده از مواد غذایی فرآیند شده و در نتیجه گسترش بازار رنگ‌های مورد استفاده در آنها شده است. به دلیل افزایش علاقه‌مندی مصرف‌کنندگان مواد غذایی نسبت به مواد غذایی طبیعی از جمله رنگ‌ها پیش‌بینی می‌شود که استفاده از این مواد طی سال‌های آینده به طور متوسط حدود ۵ تا ۱۰ درصد افزایش یابد در حالی که میزان افزایش استفاده از رنگ‌های سنتتیک حدود ۳ تا ۵ درصد پیش‌بینی می‌شود. رنگ یکی از مشخصات غذایی است که به وسیله احساس بینایی درک شده و از نظر پذیرش مصرف‌کننده بسیار مهم است زیرا تقریباً تمام غذاها از هنگامی که به صورت خام بوده تا زمانی که به صورت غذای کامل تبدیل شود با یک رنگ قابل قبول برای مصرف‌کننده شناخته می‌شود رنگ و طعم مواد غذایی در بسیاری موارد به هم مربوط می‌باشند. افزودن رنگ به مواد غذایی گاهی برای مخفی کردن و پوشاندن و نامحسوس جلوه دادن عیوب و تقلبات فرآورده‌های غذایی به کار می‌رود که مجاز نمی‌باشد.

زعفران عربی نخرید!!

رنگ زعفران (تارتارازین) که در بعضی از رستورانها، فست فودها، قنادیها و نبات پزیها مصرف میشود باعث عوارض کبدی و کلیوی می‌گردد.

هشدار! ؛ مصرف پودرهای زعفران عربی که با عنوان صفارالزعفران و صفارالبیض در کشور عربستان تولید و عرضه می‌شود آسیب‌های جدی به کلیه و کبد انسان وارد می‌کند. رنگ

شیمیایی فوق الذکر در کشور عربستان تولید می شود و به علت افزایش قیمت زعفران در چند سال اخیر این ماده رنگی توسط حجاج بیت ا... الحرام خریداری و در مراکز تهیه و تولید مواد غذایی از جمله رستورانها ، قنادیها ، پولک و نبات پزی ها و دیگر مراکزی که نیاز به زعفران دارند و حتی توسط خانواده ها به جای زعفران مصرف می شود ، مصرف رنگ غیرمجاز ” تارتارازین با عنوان (صفر الزعفران) خطرناک است . مصرف این ماده بیماری هایی از قبیل بیش فعالی در کودکان، معضلات گوارشی و آسمی، تومورهای تیروئیدی، تشدید میگرن، تاری دید، حساسیت ها و مشکلات پوستی نظیر پورپورا به همراه خواهد داشت.

طبق نظریه آزمایشگاههای غذای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران پودر رنگی مذکور ، رنگ شیمیائی و غیر مجاز است و مصرف آن عوارض کبدی و کلیوی را به همراه دارد . ضرورت دارد برای تزئین و شکل دادن به غذاهایتان از رنگ های مصنوعی و مضر استفاده نکنید. شناخت و استفاده از رنگ های طبیعی می تواند سلامت شما و اعضای خانواده تان را تضمین کند. می توانید با این چند رنگ شروع کنید:

برای رنگ سبز آب جعفری یا آب اسفناج، برای رنگ زرد گلرنگ، برای رنگ نارنجی زعفران، برای رنگ قرمز چغندر و.. می توان استفاده کرد.

رنگهای مورد استفاده در صنعت غذا

منشاء تولید انواع رنگها

Inorganic colors

۱- پیگمان های معدنی

Synthetic colors ۲- مواد رنگ کننده مصنوعی

Natural colors ۳- رنگهای طبیعی

Inorganic colors ۱- پیگمان های معدنی

این دسته از رنگها را بنام رنگدانه های غیرآلی نیز می شناسند. این رنگها در طبیعت یافت می شوند از انواع آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱- دی اکسید تیتانیوم : رنگدانه ای غیر محلول و به شدت سفیدی است که مقاومت زیادی در برابر حرارت و نور دارد و در صنایع قنادی استفاده می شود .

۲- اکسید وهیدروکسید آهن : مجموعه ای از رنگهای قرمز، زرد و سیاه با پایداری عالی در برابر حرارت و نور هستند ، نامحلولند و بطور عمده در خمیرهای ماهی و مواد غذایی حیوانات خانگی مورد استفاده قرار می گیرند .

۳- کربنات کلسیم : بصورت گچ سفید، سنگ آهک و سنگ مرمر به وفور در طبیعت یافت می شود . رنگدانه غیر محلول و جایگزین مناسبی برای دی اکسید تیتانیوم در صنایع قنادی می باشد .

۴- اولترامارین : رنگدانه ای غیر محلول و به منظور ایجاد رنگ آبی استفاده می شود، مصرف آن در حال حاضر به طور جدی محدود شده است. از آن گاهی در مواد غذایی حیوانات خانگی استفاده می شود.

۵- نقره، طلا، آلومینیوم : به شکل پودر یا ورقهای بسیار نازک و ظریف به منظور رنگ کردن سطح فرآورده های قنادی و تزئین کیک ها استفاده می شود.

۶- فرس گلوکونات : برای تشدید رنگ زیتون رسیده مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- مواد رنگ کننده مصنوعی Synthetic colors

این رنگها در طبیعت وجود ندارند و از طریق سنتز ساخته می شوند . رنگهای مصنوعی موجود بطور معمول از نظر شیمیایی خیلی خالص بوده و از نظر قدرت رنگ آمیزی نیز استاندارد شده اند . رنگهای محلول ، در آب و برخی ترکیبات حاوی مقادیر زیادی هیدروژن حل می گردند. قدرت رنگ آمیزی آنها به طور مستقیم متناسب با مقدار رنگ شیمیایی موجود در آنهاست. رنگهای مصنوعی تجاری به صورت پودر، خمیر ، دانه ای و محلول می باشند. همچنین مخلوطهای حاوی رنگ نیز در بازار عرضه می شوند . رنگهای مصنوعی محلول در آب در سطح وسیعی در صنایع غذایی مورد استفاده قرار می گیرند و بطور معمول از نظر پایداری ، سازگاری و اقتصادی مناسب می باشند . بسیاری از رنگ های مصنوعی به صورت لاک های آلومینیومی محلول در چربی در بازار وجود دارند. این لاک ها در آب و حلالهای آلی غیر محلولند . این رنگها را بصورت پودرهای با غلظت های مختلف بطور معمول بین ۱۰ تا ۴۰ درصد تولید می کنند . این لاک های آلومینیومی بصورت پوششی روی رنگهای محلول قرار می گیرد و پایداری آنها را در برابر نور افزایش می دهد . از آنها برای رنگ کردن فرآورده های خشک پودری، مواد غذایی تفننی ، آدامسهای مختلف و صنایع قنادی استفاده می کنند . مصرف این مواد نیازمند تایید ارگانها و قوانین بهداشتی است . حدود ۷۰۰ نوع از آنها در بازار آمریکا موجود است.

بعضی از رنگهای مصنوعی و کاربرد آنها

۱- تارترازین : عامل رنگ زرد (رنگ زرد غیر مجاز)

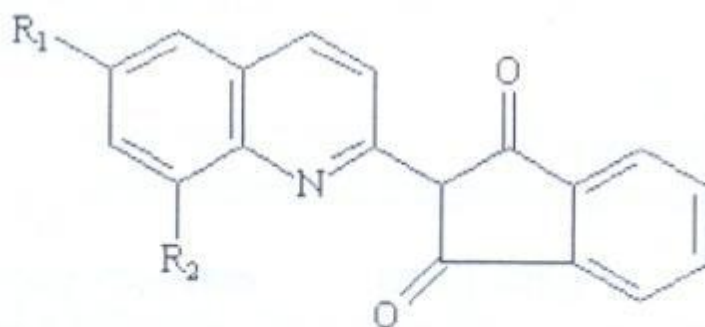
۲- زرد کینولین : عامل رنگ زرد مایل به سبز روشن

کینولین یلو از سولفونه شدن ۲- (۲-کوینولیل) - ۳، ۱- اینداندیون ساخته می شود.

این ماده رنگی شامل مخلوطی از نمک های منو، دی و تری سدیم سولفونات های ترکیب ذکر

شده به همراه رنگ های اضافه و فرعی و همچنین کلرید و سولفات سدیم به عنوان مواد غیر

رنگی می باشد



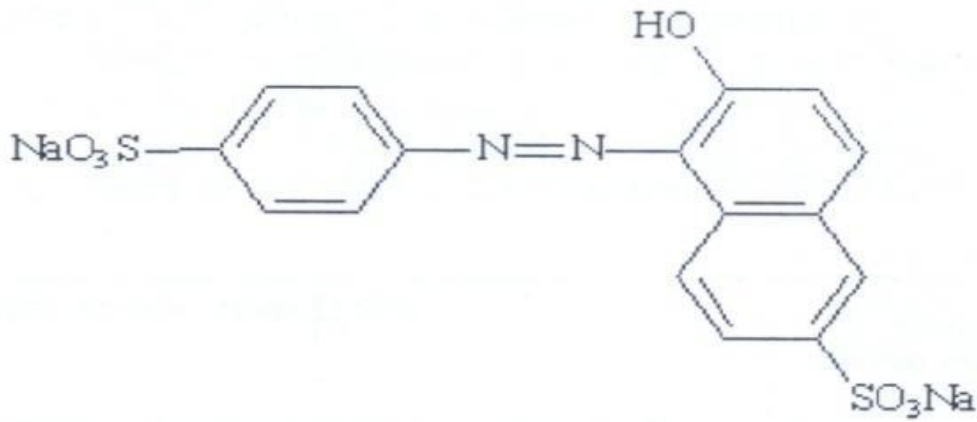
6 salt: $R_1 = \text{SO}_3\text{Na}$, $R_2 = \text{H}$

8 salt: $R_1, R_2 = \text{SO}_3\text{H}$

این ترکیب دارای وزن مولکولی ۴۷۷/۳۸ می باشد و بیشینه مصرف آن ۵ میلی گرم به

ازای هر کیلو گرم وزن بدن می باشد

۳- زرد سان ست یلو : زرد پرتقالی

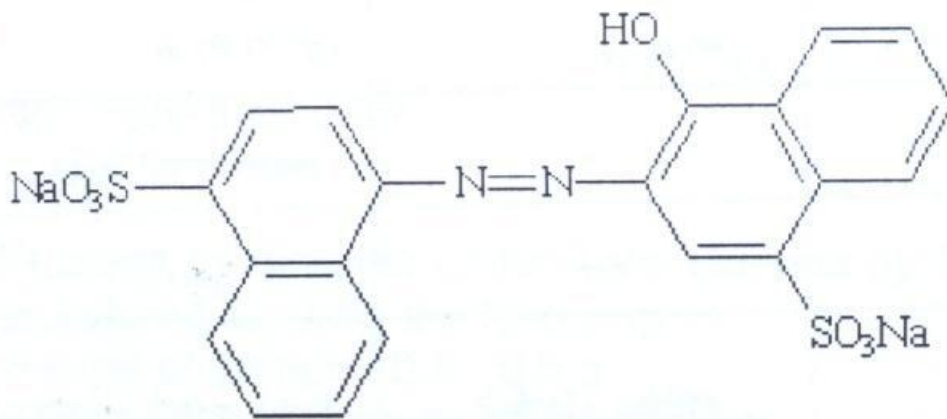


این ترکیب دارای وزن مولکولی ۴۵۲/۳۸ و بیشینه مصرف آن ۴ میلی گرم به ازای

هر کیلو گرم وزن بدن می باشد

۴- کارموئی زین (آزوروبین) : قرمز تیره

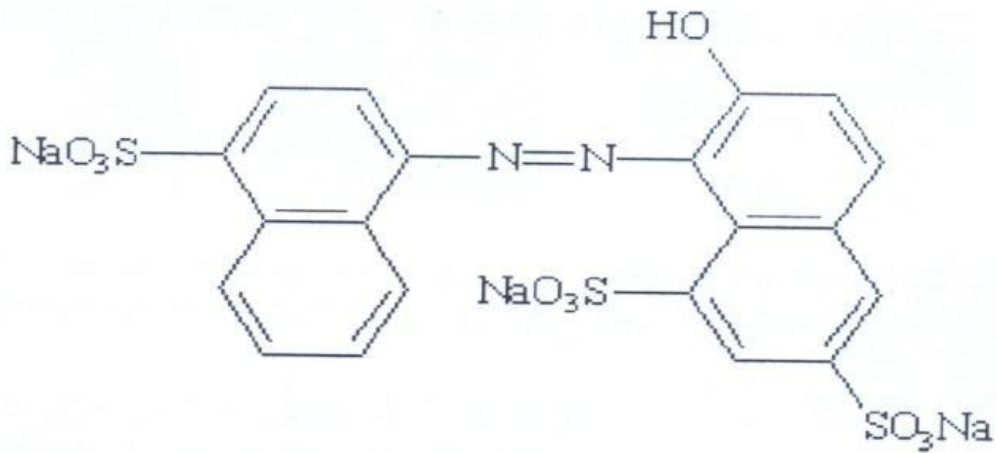
20111219219520702



این ترکیب دارای وزن مولکولی ۴۴/۵۰۲ میباشد و بیشینه مصرف آن ۵ میلی

گرم به ازای هر کیلو گرم وزن بدن می باشد

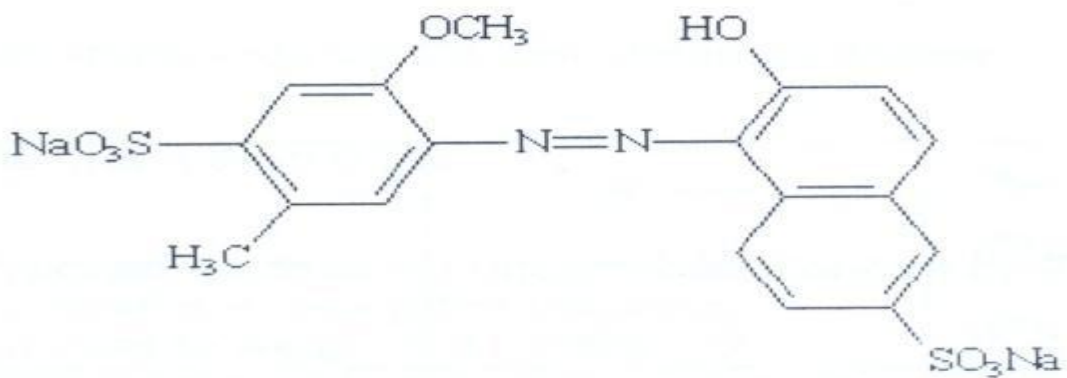
۵- پونسیو 4R : قرمز روشن



این ترکیب دارای وزن مولکولی ۶۰۴/۴۸ می باشد و بیشینه مصرف آن ۴ میلی

گرم به ازای هر کیلو گرم وزن بدن می باشد

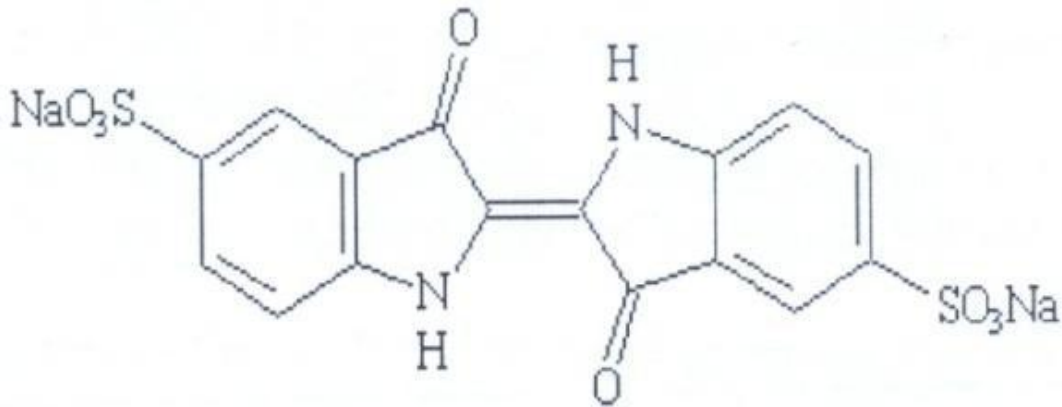
۶- آلوآرد : پودر یا گرانول قرمز تیره



این ترکیب دارای وزن مولکولی ۴۹۶/۴۳ می باشد و بیشینه مصرف آن ۷ میلی گرم

به ازای هر کیلو گرم وزن بدن می باشد

۷- ایندیگوتین : پودر یا گرانول آبی مات



این ترکیب دارای وزن مولکولی ۷۹۲/۸۶ می باشد و بیشینه مصرف آن ۱۲/۵

میلی گرم به ازای هر کیلو گرم وزن بدن می باشد

هرکدام از این رنگها در مکانهای خاصی کاربرد دارند . از این رنگدانه ها در صنایع قنادی ، فرآورده های شیری ، نوشابه های غیر الکلی ، فرآورده های نانوایی ، صنایع مربا ، شوری ، ترشی ، سس ، دسر ها ، کنسرو سازی و ... استفاده می کنند .

Natural colors

۳- رنگهای طبیعی

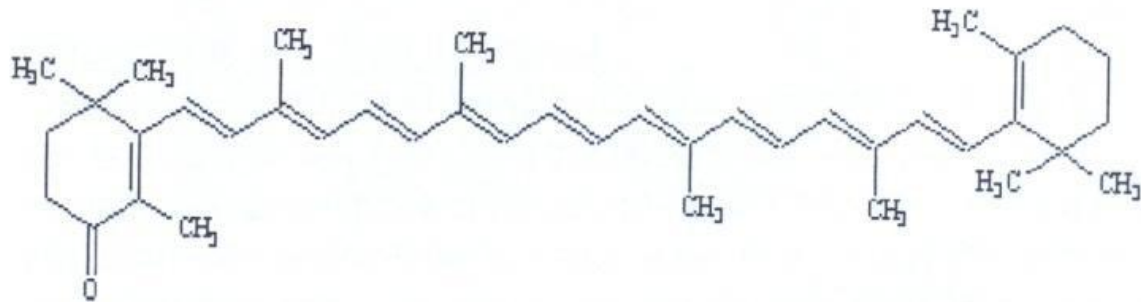
باکشف رنگهای مصنوعی تقاضا برای رنگهای طبیعی کاهش یافت زیرا عصاره های طبیعی فاقد قوام لازم جهت ایجاد طیف های مختلف رنگ بودند ، همچنین مقاومت کافی در برابر نور و حرارت را دارا نبودند . رنگهای طبیعی تغییر پذیر بوده و اغلب استفاده از آنها نسبت

به رنگهای مصنوعی مشکل تر می باشد . درطول دهه های گذشته به جهت بررسی های گسترده ای که انجام شد دانشمندان به این نتیجه رسیدند که رنگهای مصنوعی سلامت انسانها را تهدید می کند و باعث ایجاد بیماری سرطان می شود در نتیجه مصرف قسمت عمده ای از این رنگها در مواد غذایی غیر مجاز اعلام شد و رنگهای طبیعی جایگزین آنها شدند. رنگهای طبیعی ممکن است از منابع طبیعی بدست آیند و یا اینکه از طریق سنتز ساخته و تهیه شوند.

نکته مهمی که به آن باید توجه داشت این است که اگرچه هیچ محدودیت قانونی برای مصرف این مواد وجود ندارد اما مسئله قیمت زیاد و یا بوجود آمدن طعمی خاص در ماده غذایی معمولاً مصرف برخی از آنها را محدود می کند. از رنگ های طبیعی به عنوان بخشی از رژیمهای غذایی مثل کلروفیل در سبزیجات و آنتوسیانین در میوه ها و..... استفاده می کنیم.

مهمترین رنگ طبیعی :

Carotenoids کاروتنوئید



کاروتنوئیدها عضوی از تتراپرنوئیدها هستند که رنگهای زرد ، پرتقالی و قرمز جزء آنهاست . در گیاهان سبز کاروتنوئیدها جزئی از دستگاه فتوسنتز و همراه کلروفیل هستند . اساساً رنگ سبز کلروفیل اجازه ظهور رنگ کاروتنوئیدی را نمی دهد اما با تجزیه کلروفیل رنگهای کاروتنوئید ظاهر می شود.

نام کاروتنوئید از نام هویج مشتق (*daucus carota*) گرفته شده است زیرا اولین بار در سال ۱۸۳۱ از این گیاه استخراج گردید.

کاروتنوئیدها در حلالهای غیرقطبی از جمله روغنها بسیار محلول بوده اما در آب نامحلول هستند . کاروتنوئیدها را می توان به سهولت به وسیله هگزان ، اتر و بنزن از بافتهای گیاهی جدا نمود . کاروتنوئیدها دارای ۴۰ کربن هستند که از ۸ واحد ایزوپرن تشکیل گردیده است . البته اخیراً ترکیباتی متعلق به این گروه یافت شده است که بیش از ۴۰ کربن دارند . این

مواد فقط توسط گیاهان سنتز و تولید می شوند اما طبیعتاً از طریق مصرف مواد گیاهی به عالم حیوانی وارد می گردند که در آنجا تغییر شکل می یابند یا ذخیره می شوند مثل زرده تخم مرغ که توسط کاروتنوئیدها رنگین شده است .

کاروتنوئیدها رنگ دانه های محلول در چربی هستند که بطور عمده در گیاهان ، جلبکها ، باکتریهای فتوسنتز کننده یافت می شوند . همچنین در تعدادی از باکتریهای غیر فتو سنتز کننده ، مخمر و قارچها ممکن است در برابر تخریب فوری و اکسیژن یک عملکرد حفاظتی داشته باشند .

همانطوریکه انتظار می رود جانوران قادر به سنتز کاروتنوئیدها نیستند، و کاروتنوئیدها را از طریق رژیم غذایی خود دریافت می کنند . در جانوران کاروتنوئیدها درآماده سازی و رنگ پذیری درخشان ، تهیه آنتی اکسیدانها و همینطور می توانند یک منبع غنی از ویتامین A باشند.

کاروتنوئیدها مسئول تغییر رنگهای زرد، نارنجی و قرمز در برگها، گیاهان، میوه ها، گلها و رنگهای پرهای زینتی بسیاری از پرندگان ، حشرات، رنگ صورتی در فلامینگو و ماهی قزل آلا و سخت پوستانی نظیر خرچنگ دریایی می باشند. کاروتنوئیدها پیچیده ترین طبقه از رنگهای مواد غذایی طبیعی با حدود ۷۵۰ ساختار متفاوت در طبیعت هستند و کاروتنوئیدهای مشتق شده از یک زنجیره ۴۰ کربنه پلی ن شناخته شده اند. این زنجیره ممکن است با یک حلقه پایان یافته و با گروههای واکنشگر با اکسیژن تکمیل شده باشند .

کاروتنوئیدها به دو گروه اصلی تقسیم می شوند:

۱- کاروتن ها با فرمول شیمیایی $C_{40}H_{56}$ که فقط ماهیت هیدرو کربنی دارند.

۲- گزانتوفیل ها با فرمول شیمیایی $C_{40}H_{56}O_2$ که مشتقات اکسیژنه شده این

هیدروکربنها هستند.

اکسیژن در گزانتوفیل ها ممکن است بصورت گروههای هیدروکسیل ، فتوکسیل ، کربوکسیل و کتونی وجود داشته باشند . بیش از ۴۵۰ نوع کاروتنوئید مشخص شده که بیشتر از ۵۰ نوع آن در پرتقال مشاهده گردیده است .

گزانتوفیل ها یا در اصل فیلوگزانتین ها رنگیزه های زرد رنگی از گروه کاروتنوئید ها می باشند . ساختار مولکولی آنها برعکس ساختار کاروتن ها است ، بعضی از اتمهای هیدروژن در آنها با گروههای هیدروکسیل تعویض شده اند و یا برخی از جفت اتمهای هیدروژن با اتمهای اکسیژن جابجا شده اند.

گروهی از گزانتوفیل ها عبارتند از:

۱- لوتئین

۲- زی گزانتین

۳- آلفا کریپتوگزانتین

۴- بتا کریپتو گزانتین

گزانتوفیل ها دربرگهای بیشتر گیاهان و بصورت ترکیب شده در پلاستیدها یافت می شوند. گزانتوفیل همراه با کلروفیل سبزرنگ درفتوسنتز درگیر می شوند بعنوان مثال هنگامیکه کلروفیل در اثر سرما تخریب می شود گزانتوفیل به گیاه پوششی زرد رنگ می دهد. در گیاهان گزانتوفیل ها به عنوان رنگیزه های کمکی ، همراه با آنتوسیانینها ، کاروتنها و گاهی فیکوبیلین ها عمل می کنند . همچنین همراه با رنگدانه های کاروتنی هنگامیکه برگها در پاییز به رنگ نارنجی درمی آیند دیده می شوند.

حیوانات نمی توانند گزانتوفیل تولید کنند بنابراین گزانتوفیل موجود در حیوانات (به عنوان مثال در چشم آنها) از غذای خورده شده جذب می شود یا رنگ زرد در زرده تخم مرغ نیز از گزانتوفیل خورده شده است .

گزانتوفیل ها فرم اکسیده شده کاروتن ها هستند که دارای گروههای هیدروکسیل اند و قطبی تر از کاروتن ها می باشند. در نهایت ساختار کاروتنوئید است که مشخص می کند کدام عملکرد بیولوژیکی بالقوه در رنگدانه ممکن است وجود داشته باشد، الگوی مشخص از پیوند های تک و دوگانه در پیش زمینه پلی ن کاروتنوئید هاست که اجازه جذب زیاد انرژی از دیگر مولکولها را به آنها می دهد ، در حالیکه طبیعت خاص گروه انتهایی کاروتنوئید ها ممکن است موجب قطبیت آنها شود.

وظایف مهم کاروتنوئیدها در بدن

در بدن انسان کاروتنوئیدها می توانند چندین وظیفه مهم را انجام دهند. طبق دانسته های موجود ، نقش غذایی کاروتنوئید ها پرو ویتامین های و جلوگیری از کمبود این

ویتامین در بدن است . فقدان این ویتامین دلیل بزرگ مرگ و میرهای نابهنگام ملل در حال توسعه خصوصاً در میان بچه هاست.

کاروتنوئیدها به عنوان پیش ساز ویتامین A عمل کرده و از کمبود آن جلوگیری می کنند. بتاکاروتن در اثر شکسته شدن و تقسیم شدن به دو نیمه مساوی ، دو مولکول ویتامین A تولید نمی نمایند، اما ترکیبات دیگر نظیر کاروتن که فقط نیمی از آنها از نظر ساختمانی شبیه بتاکاروتن میباشد، هر مولکول آن قادر است یک مولکول از این ویتامین را تولید نماید . ویتامین A که چندین عملکرد حیاتی در انسان دارد می تواند در بدن از کاروتنوئیدهای معینی بخصوص بتاکاروتن تولید شود ، بتا کاروتن رژیم غذایی ای از تعدادی میوه و سبزیجات مانند هویج ، اسفناج ، هلو ، زردآلو و سیب زمینی بدست می آید . دیگر کاروتنوئید های پروویتامین A شامل کاروتن که در هویج ، کدوتنبیل و فلفل زرد و قرمز همچنین کریپتوگزانتین ها که در پرتقال ، نارنگی ، هلو ، شلیل و انبه هندی یافت می شوند .

کاروتنوئیدها همچنین نقش بالقوه ای در سلامتی انسان با فعالیتی نظیر آنتی اکسیدان های زیستی در حفاظت از سلولها و بافتها در برابر اثرات زیانبار رادیکالهای آزاد اکسیژن دارند. لیکوپن کاروتنوئید هیدروکربنی که به گوجه فرنگی رنگ قرمز می دهد در خاموش کردن اثر مخرب و بالقوه اکسیژن یکتایی موثر است . لوتئین و زآگزانتین گزانتوفیل که نرغلات و سبزیجات پر برگ مانند کلم پیچ و اسفناج یافت می شوند وظایفی مانند حفاظت آنتی اکسیدان در ناحیه لکه زرد شبکیه چشم انسان دارند. استاگزانتین، گزانتوفیلی که

درماهی آزاد، میگو و دیگر غذاهای مرکب از جانوران دریایی یافت شده ، یکی دیگر از گزانتوفیل های طبیعی با خواص آنتی اکسیدانی قوی است .

از دیگر مزایای پزشکی کاروتنوئیدها، که احتمالاً وابسته به عامل آنتی اکسیداتیوی آنها می باشد، بالا بردن قدرت سیستم ایمنی ، محافظت از آفتاب زدگی و جلوگیری از پیشرفت بعضی از سرطان هاست.

ارتباط رنگ کاروتنوئیدها با پیوندهای شیمیایی در آنها

رنگ کاروتنوئیدها ناشی از حضور یک سیستم از پیوند های مضاعف کنژوگه می باشد . هرچه تعداد این نوع پیوند در مولکول بیشتر باشد باندهای جذب اصلی به ناحیه ای با طول موج بیشتر انتقال یافته در نتیجه رنگ قرمز تر می شود.

حداقل هفت پیوند مضاعف کنژوگه لازم است تا یک رنگ زرد محسوس ظاهر شود. پیوندهای دوگانه در کاروتنوئید های مواد غذایی از نوع ترانس هستند. قویترین رنگ مربوط به زمانی است که تمام پیوندها از نوع ترانس باشد هرچه بر تعداد پیوندهای سیس اضافه شود رنگ تدریجاً روشن تر می گردد . عواملی که سبب تبدیل پیوند ترانس به سیس می شوند عبارتند از نور ، حرارت و اسید . ایزومه های سیس نسبت به ترانس در طول موج های کوتاه تری جذب نور می کند و ضرایب خاموشی کمتر رانشان می دهند . مثلاً در جریان کنسرو کردن هویج و گوجه فرنگی به ترتیب ۲۷درصد و ۴۷ درصد از بتاکاروتن که تماماً بصورت ترانس است تبدیل به ایزومر سیس می شود .

از نظر تئوری بتاکاروتن می تواند ۲۷۲ ایزومر فضایی داشته، اما درتشکیل این ساختمانهای ایزومری مختلف نوعی حالت ممانعت فضایی وجود دارد بطوریکه فقط تشکیل ۲۰ نوع ایزومر میسر می باشد ، که درعمل تنها ۱۲ نوع مشاهده می شوند و اکثراً دارای یک یا دو پیوند سیس هستند .

Carotenes

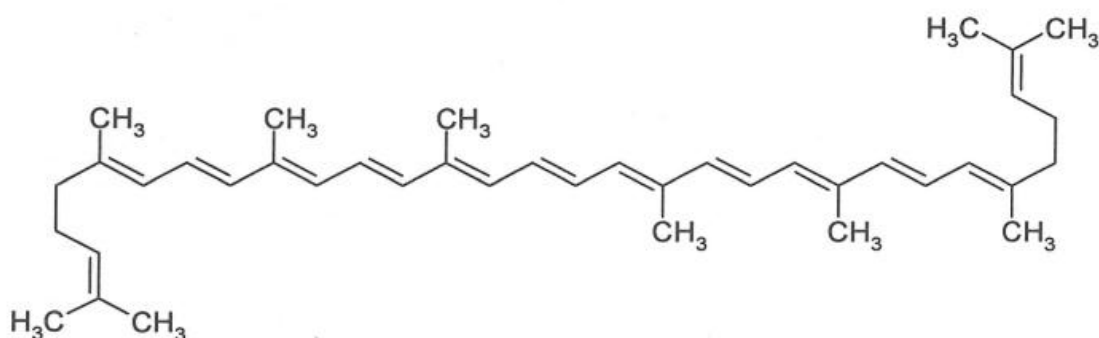
کاروتن

رنگدانه رنگ زرد و از انواع کاروتنوئیدها هستند که بصورت محلول در چربی یا به اشکال ویژه در آب پراکنده شده و یا به صورت مصنوعی که مشابه نوع طبیعی در تجارت کاربرد دارد ، وجود دارند.

انواع کاروتن ها شامل آلفا کاروتن ، بتا کاروتن ، گاما کاروتن ، فیتوئن ، فیتوفلوئن می باشد . براساس قوانین اتحادیه اروپا ، کاروتن گیاهی ممکن است از گیاهان خوراکی مثل هویج ، یونجه، ذرت همچنین دیگر محصولات طبیعی مثل عصاره جلبک دونالی (Dunaliella) نیز یافت شود، همانطوریکه درقبل نیز گفته شد بتاکاروتن یکی از مهمترین کاروتنوئید های پیش ساز ویتامین A است . کاروتن ها طیف وسیعی از رنگهای زرد تا پرتقالی را ایجاد می کنند. از کاروتنها علاوه بر اینکه بعنوان رنگ استفاده می شود برای اهداف تغذیه ای و مکمل های غذایی بعنوان پرو ویتامین (Provitamin) مثل مارگارین و کره کاربرد دارد . دردیگر فرآورده های غذایی مثل روغنها ، پنیر ، نوشابه های غیرالکلی ، بستنی ، ماست ، دسرها ، فرآورده های شکر و آردی قنادی ، ژله ها و سس ها و فرآورده های گوشتی نیز بکار می رود .

Lycopene

لیکوپن



این رنگدانه جزء دسته کاروتنوئیدها و از خانواده کاروتن هاست . به عنوان یک پیشرو در بیوسنتز در کنار بتا کاروتن می توان انتظار داشت. طیف رنگی لیکوپن قرمز است و شناخته ترین منابع لیکوپن گوجه فرنگی ، هندوانه ، گریپ فروت صورتی ، پاپایا (Papaya) ، خربزه درختی و گواوا (guava) در میوه درختان مناطق حاره می باشد .

هنگامیکه شما قرمز پر رنگ یا صورتی روشن به رژیم غذایی خود می افزایید یک آنتی اکسیدان قوی که لیکوپن نامیده می شود را به رژیم غذایی خود می افزایید . رژیمهای غذایی غنی از لیکوپن در مورد توانایی شان در مبارزه با بیماریهای قلبی و برخی سرطانها مورد مطالعه قرار گرفته اند . لیکوپن در اتحادیه در اروپا و ایالت متحده آمریکا بعنوان یک رنگ ماده غذایی مجاز شناخته شده است .

علاوه بر لیکوپن اولئو زین در گوجه فرنگی حاوی مقدار قابل توجهی بتاکاروتن و فیتو

فلوئن - فیتوئن Phyto fluene – Phytoene است.

لیکوپن رنگدانه نسبتاً گرانی است که نسبت به تخریب اکسیداتیو خیلی بیشتر از بتا کاروتن حساس است .

Saffron

زعفران

زعفران پرچم گل در گیاه *Crocus Sativus* است . دارای عطر و طعم بسیار عالی می باشد . اما هزینه گران آن محدودیت در استفاده اش را فراهم آورد است . زعفران به عنوان رنگ مجاز در آمریکا و به عنوان یک ماده اولیه یا ادویه در اروپا بکار می رود.

رنگدانه زعفران شامل کاروتنوئیدهای محلول در چربی مانند لیکوپن، آلفا کاروتن و بتا کاروتن و کاروتنوئیدهای محلول در آب مانند کروستین و آنتوسیانین می باشد. کروستین عامل اصلی رنگ زرد در فرآورده های آردی و شکری قنادی مورد استفاده قرار می گیرد . عصاره زعفران در برابر حرارت پایدار است ولی نسبت به اکسیداسیون حساس بوده و سولفوردی اکساید با غلظت ۵۰ ppm می توان آن را بی رنگ نماید.

Bixin

بیکسین

یکی از کاروتنوئیدهای مهم که مصرف غذایی دارد بیکسین است . این ماده از پوشش دانه *Annatto* که در مناطق گرمسیری می روید ، بدست می آید و به رنگ پرتقالی می باشد. بیکسین دارای دو عامل کربوکسیل بوده که یکی از آنها با متانول ترکیب شده و بصورت استر درآمده است . بیکسین در حالت طبیعی خود، برخلاف خصوصیات کلی کاروتنوئیدها در چربی نامحلول است ، اما در جریان استخراج آن در اثر حرارتی که روی آن اعمال می گردد در ساختمان مولکولی آن تغییری بوجود می آید که در نتیجه به مادهای

محلول در روغن تبدیل می گردد. آناتوی موجود در بازار دارای ۲ الی ۲/۵ درصد بیكسین خالص است . بیكسین بصورت محلول در روغن با غلظتی حدود ۳-۵ درصد به بازار عرضه می گردد. بیكسین در صنایع لبنی در حد گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد . از بیكسین با pH خنثی برای طعم دار کردن شیر و رنگ در نوشابه ها استفاده می شود .

Norbixin شکل اولیه ای از **Bixin** است که به صورت استر نبوده و دارای دو عامل کربوکسیل آزاد می باشد این ماده نیز به رنگ پرتقالی و نامحلول در آب می باشد ، برای تبدیل آن به شکل محلول در آب ، پوسته سائیده شده دانه آناتو **Annatto** به یک محیط قلیایی آبی با حرارت ۷۰ درجه سانتیگراد اضافه شده و در این حالت نمک نوربیكسین تشکیل می شود که به سهولت در آب حل می گردد .

اکثر مواد غذایی دارای pH پایین ، در محدوده اسیدی هستند . هنگامیکه یک محلول از نمک **Norbixin** به اینگونه مواد غذایی اضافه شود این ماده رنگی در سرتاسر سیستم غذایی پخش شده ، اما به دلیل پایین بودن pH به صورت نامحلول در می آید. این ویژگی بی نظیر نوربیكسین سبب می شود بتوان با استفاده از آن ، فرآورده هایی از مواد غذایی را تولید نمود در حالیکه ماده رنگی در آنها بخوبی و به شکل یکنواختی پراکنده گردیده اما رنگ به محیط اطراف نشت نمی نماید. از این نظر نوربیكسین یک ماده ارزشمند برای بکارگیری در سریالهای صبحانه است که نشت شدیداً نامطلوب و قابل ایراد می باشد .

Annatto با استفاده از هر کدام از سه روش زیر ممکن است استخراج شود:

۱- استخراج با روغن نباتی داغ

۲- استخراج با حلالهای آلی

۳- استخراج با قلیا

Annatto در آمریکا به عنوان یک رنگ مجاز شناخته شده است در حالیکه در اروپا

مجاز ولی محدودتر است .

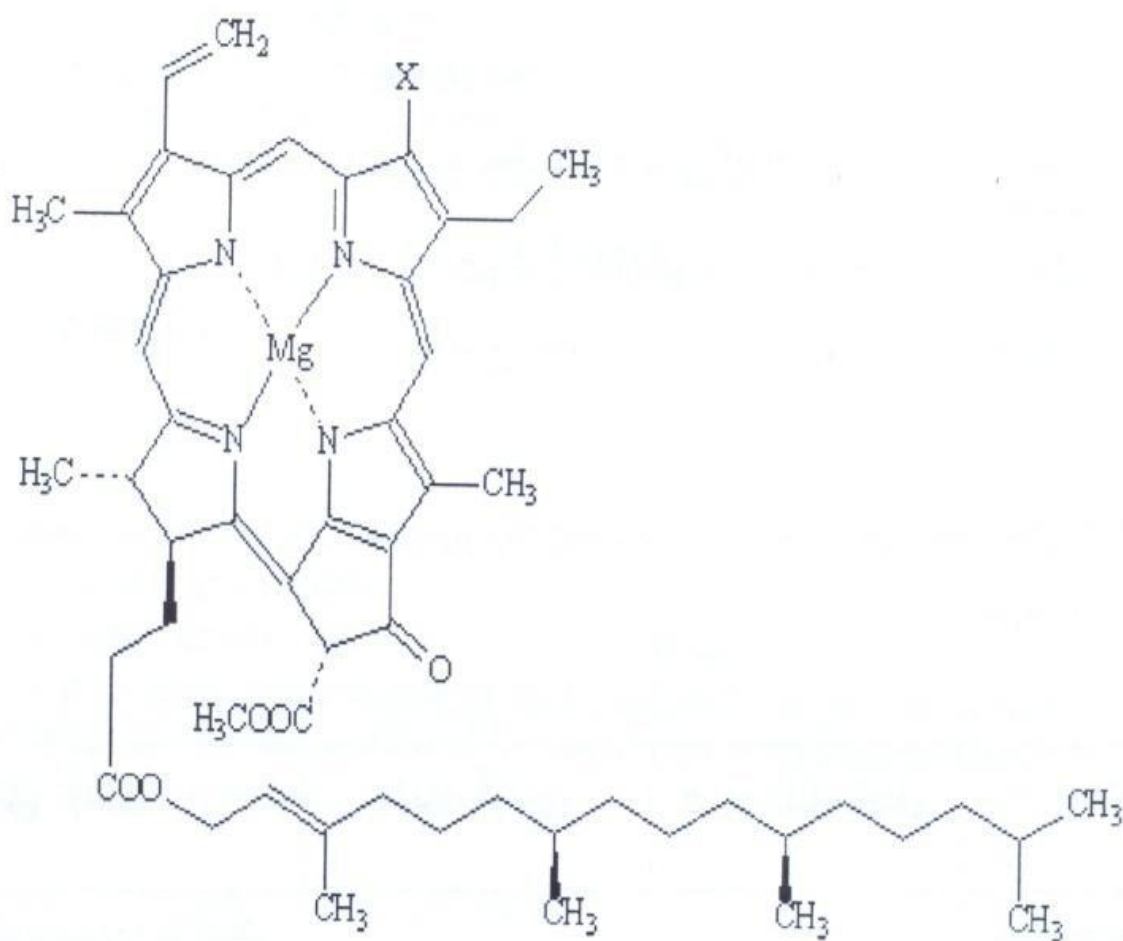
Gardenia

یاسمن

از میوه های خشک درختچه ای بنام گاردینا - جاسمی نوئیدس که بومی جنوب شرقی آسیا رشد و نمو می کند، استخراج می شود . میوه آن حاوی کروسین می باشد و دارای کاروتنوئید زرد و محلول در آب است دراصل همان رنگدانه ای است که در زعفران وجود دارد، اما می توان آن را از زعفران شناخت . از میوه های خشک شده درختچه مذکور ده ها سال است که بعنوان چای در شرق استفاده می شود، عصاره مذکور فاقد عطر و طعم زعفران است اما برای رنگ کردن ماهی های سفید دودی مانند ماهی روغن و ماهی های دوک که نوعی ماهی روغن کوچک است مطلوب می باشد زیرا کاملاً با گوشت ماهی پیوند حاصل می کند . سایر کاربردهای آن در فرآورده های شیری ، شکری و آردی قنادی می باشد. یاسمن یا عصاره کروسین ، ممکن است با آنزیم بتا گلوکوزیداز وارد واکنش شده و در مجاورت پروتئین ها ، تولید سایه ای از رنگ سبز نماید ، در ضمن آنزیم مذکور در مرحله پخت غیر فعال می شود.

یاسمن آبی ، زرد ، سبز و قرمز بصورت تجاری در دسترس است. زرد یاسمن کروسین ، آبی و قرمز یاسمن آیریددپلیمری و از مخلوط کردن یاسمن زرد و آبی ، یاسمن سبز ساخته می شود. هیچ یک از رنگهای یاسمن دراروپا و آمریکا مجاز نیست.

کلروفیل ها



Chlorophylls

کلروفیل رنگدانه ای سبزرنگ است که در بقا و حیات موجودات از طریق شرکت در فرآیند فتوسنتز نقش بسیار مهمی را ایفا می کنند. این ماده با جذب انرژی نورانی ، آن را

به حمل کننده های مناسب انرژی انتقال می دهد تا در سنتز کربوهیدرات از آب و گازکربنیک مورد استفاده قرار بگیرد. اکثر گیاهان قبل از پژمرده شدن دربرگهای خود و قبل از رسیدن در میوه های خود دارای کلروفیل می باشند . کلروفیل ها در اجزایی بنام کلروپلاست قرار دارند.

کلروفیل ها دارای انواع مختلفی نظیر کلروفیل آلفا و بتا ، گزانتوفیل و کاروتن است .

۱- کلروفیل آلفا حاوی ۶۳٪ کل رنگ بوده و رنگ سبز متمایل به آبی دارد .

۲ - کلروفیل بتا که حاوی ۲۳٪ کل رنگ بوده و رنگ سبز متمایل به سیاه دارد .

۳- گزانتوفیل حدود ۱۰ درصد کل رنگ و ۴ کاروتن دارای ۵ درصد کل رنگ می باشد .

از نظر ساختمانی کلروفیل از چهار حلقه پیرول که به یکدیگر متصل شده اند تشکیل گردیده اند و در مرکز آن یک اتم منیزیم قرار گرفته است . وجود گروههای پیرول در نفت باعث شده که بتوانیم بگوییم نفت دارای زمینه یا ریشه گیاهی است .

کلروفیل در شرایط قلیایی پایدار است اما در محیطی حتی با اسیدیته کم ناپایداری باشد. رنگ سبز دربرگها ناشی از انباشتگی کلروفیل در آنهاست ، کلروفیل ها کارخانه تولید مواد مغذی برای گیاه هستند که با استفاده از نور خورشید درواکنشی شیمیایی کربوهیدراتها را برای گیاه می سازند ، با سرد شدن هوا فرآیند ساخت کلروفیل کاهش یافته و در این زمان کاروتنوئیدها فعال می گردند. قسمتهایی از برگ که به رنگ قرمز دیده می شوند ناشی از وجود آنتوسیانین ها ست . حضور آنتوسیانین ها باعث ترغیب بیشتر گیاه به ساخت مواد قندی و مغذی می دانند .

برگها درحقیقت کارخانه غذاسازی درطبیعتند. گیاهان آب را از طریق ریشه می گیرند و ازطرف دیگر CO_2 را از هوا با استفاده از نور خورشید ، آب و دی اکسید کربن را تبدیل به گلوکز که نوعی قند است می کنند . به این مجموعه عملیات فتوسنتز گویند در جریان این پروسه ماده شیمیایی به نام کلروفیل دخالت کرده و به ساخت گلوکز کمک می کند.

یکی از مهمترین مکانیسم های تجزیه کلروفیل در سبزیهای فرآیند شده ، اکسیداسیون چربی ها در آنهاست که در این رابطه آنزیم لیپو کسیناز می تواند دخالت کند . در انجام این واکنش وجود اکسیژن ضروری است و آنتی اکسیدان ها می توانند از انجام آن جلوگیری کنند . بنابراین از دست رفتن رنگ سبز در سبزیهای خشک و منجمد شده که عمل آنزیم زدایی در آنها بخوبی صورت نگرفته ناشی از اثر غیر مستقیم اکسیداسیون چربی توسط لیپو کسیناز است .

بکارگیری SO_2 در جلوگیری از نابودی رنگ و جلوگیری از بد طعمی سبزیجات موثر است . حتی گفته می شود که در این خصوص بکارگیری SO_2 می تواند جایگزین فرآیند آنزیم زدایی شود. کلروفیل از گیاهان خوراکی ، گزنه و چمن یا یونجه ، همچنین در خاوردور از فضولات کرم ابریشم و برگ توت استخراج می شوند که همه جا مجاز به استفاده نیستند . آب سبزیجات تازه نظیر اسفناج و جعفری که غنی از رنگدانه کلروفیل است در درمان برخی نابینایی ها موثرند.

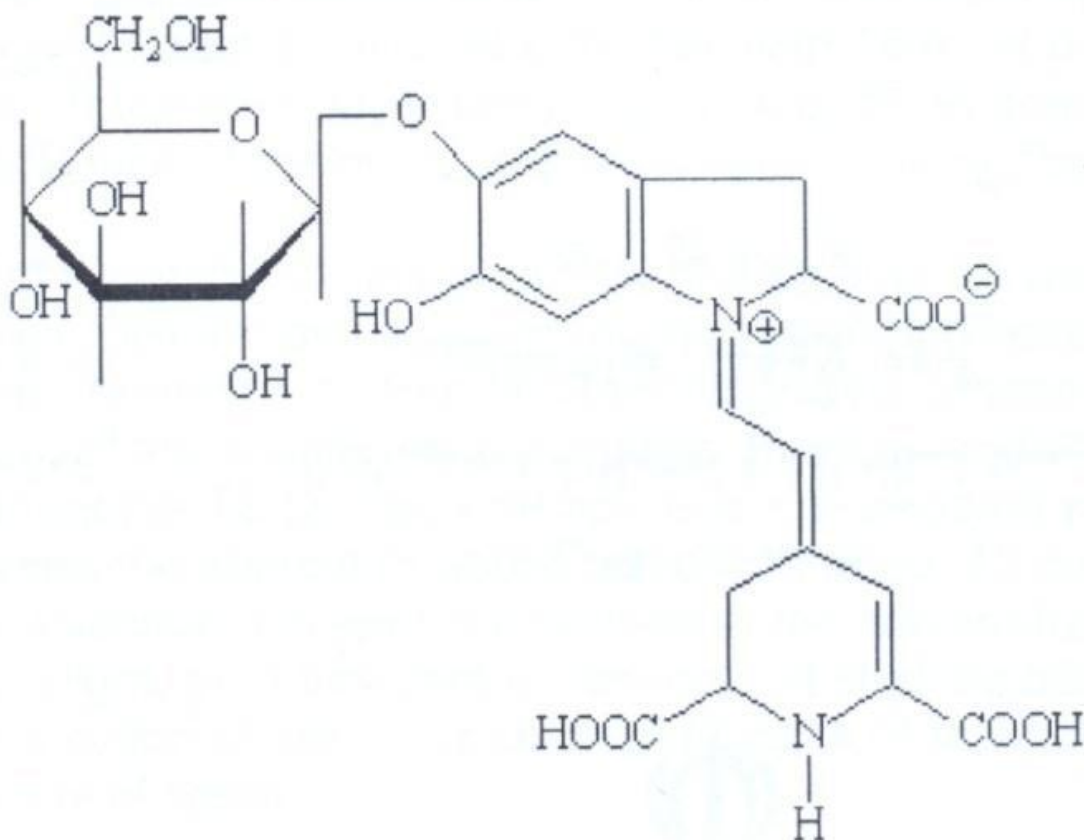
Cochineal

کوشینل (قرمز دانه)

ماده قرمز رنگی که منشاء حیوانی دارد و از لاشه خشک شده نوعی حشره ماده باردار بدست می آید و شامل ماده رنگی اسیدی کارمینیک است که دارای رنگ قهوه ای مایل به قرمز تیره یا قرمز روشن می باشد. از زمان های قدیم بعنوان رنگ در صنایع نساجی مورد استفاده قرار می گرفت. این رنگدانه محلول در آب است، بدین معنی که می توان آن را بوسیله آب یا الکل رقیق استخراج نمود. این رنگدانه در آمریکا و اروپا مجاز است.

Beetroot

چغندر قرمز



دارای ماده رنگ کننده بتالائین است ، از ریشه چغندر استخراج می شود و دارای رنگ صورتی مایل به قرمز است . بتالائین متشکل از دو رنگدانه قرمز ارغوانی و زرد رنگ هستند که هر دو در آب محلولند . این ماده گاهی با اسیدهای خوراکی مانند سیتریک اسید ، لاکتیک اسید و آل اسکوربیک اسید برای کنترل pH مخلوط شده و عامل تثبیت کننده و مالتو دکسترین به عنوان حامل به آن افزوده می شود

دربعضی موارد چغندر به ا عنوان علوفه و مصارف غذایی کشت می شود. در اروپا و آمریکا رنگی مجاز است .

Caramel

کارامل

محصولی رنگی که از حرارت دادن شکر در بالای نقطه ذوب آن بدست می آید. کارامل در آب محلول و در الکل ، اتر و کلروفرم نامحلول است و توسط هیدروکسید پتاسیم رسوب می کند که این رسوب با آب قابل شستشو بوده و در اسید ۱۰٪ حل می گردد و رسوب قهوه ای رنگی ایجاد می کند . یکی از موارد استفاده این رنگ در نوشابه های گازدار می باشد . همچنین در نوشابه های الکلی ، صنایع قنادی ، فرآورده های شیر ، بستنی و شوری و ترشی بکار می رود.

Anthocyanins

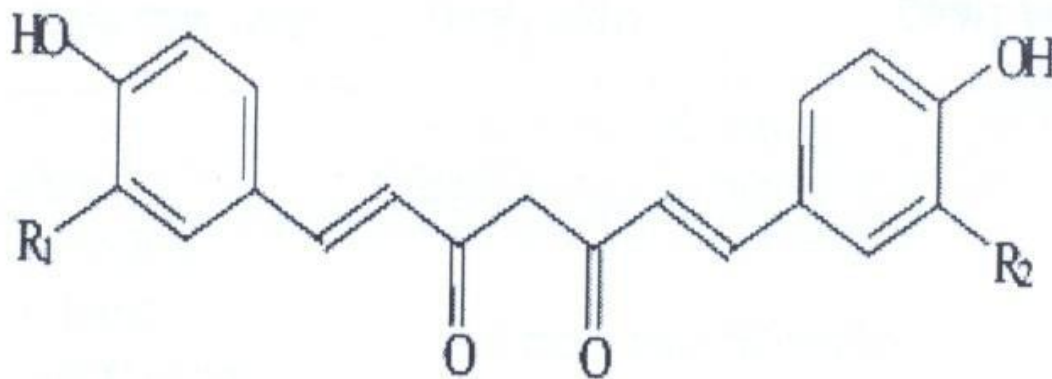
آنتوسیانین ها

یکی از مهمترین گروه های رنگهای طبیعی محلول در آب که بطور گسترده ای پراکنده هستند آنتوسیانین ها می باشند . این رنگ ها عامل جذابیت رنگهای قرمز ، ارغوانی و آبی بسیاری از گلها ، میوه ها و سبزیجات اند. رنگدانه آنتوسیانین با آب اسیدی استخراج شده و

سپس تحت خلاء و یا اسمز معکوس تغلیظ می گردد. عصاره های مذکور رامی توان با روش افشانه ای یا خلاء خشک کرده و تبدیل به پودر نمود . شدت و ضعف عصاره های تهیه شده از منابع مختلف و همچنین پایداری آنها متفاوت است .

آنتوسیانین ها معرف های طبیعی هستند که در محیط های اسیدی قرمز بوده ولی به محض تغییر pH به تدریج آبی می شوند. در PH های بین ۲ تا ۵ پایدارترند . آنتوسیانین ها بایونهای فلزی ترکیب می شوند، در نتیجه نوعی رنگ آبی بوجود می آورند و همچنین بطور طبیعی با سایر فلاونوئیدها متراکم می گردند. گرچه مقاومت آنها رابه سفید شدن بوسیله دی اکسید گوگرد افزایش می دهد ولی می تواند با پروتئین ها، ترکیبات پیچیده ای تولید کرده و باعث رسوب تانن های طبیعی موجود گردد . این مساله از اهمیت ویژه ای برخوردار است . وقتی از آنتوسیانین ها در فرآورده های حاوی ژلاتین استفاده می گردد مقدار مصرف آنتوسیانین ها بطور معمول حدود ۱۰ تا ۴۰ ppm از رنگدانه خالص می باشد. کاربرد آن در نوشابه های الکلی و غیر الکلی و صنایع قنادی می باشد .

کورکومین (زردچوبه)



زردچوبه از ساقه های زیر زمینی گیاه کورکومالونا به دست می آید که پودر زردرنگی با بوی مخصوص و تند که ماده رنگی آن کورکومین است.

گلرنگ

از گیاه کارتاموس تینکتوریس به دست می آید که شامل دو ماده رنگین می باشد که یکی به رنگ زرد و دیگری به رنگ زرد پرتقالی می باشد.

روناس

روناس از ساقه زمینی گیاه روبیاتینکتوری به دست می آید ماده رنگی آن به مقدار بیشتر آلیزارین و به مقدار کمتر پورپورین است روناس تولید رنگ قرمز مایل به زرد می کند.

پاپریکا اولئورزین: این ماده به عنوان رنگ و طعم دهنده کاربرد دارد عامل رنگ آن کاپسانتینکاپسوربین و عامل طعم آن کاپسایسین می باشد

رنگها و خطرها

رنگها از نظر میزان خلوص و سمی نبودن با دقت کنترل می شوند و در تمام دنیا پیش از اینکه این رنگها در صنایع غذایی استفاده شوند، آزمایشهای لازم برای تعیین سلامت آنها انجام می گیرد و هر رنگی که در مورد سلامت آن شکی وجود داشته باشد، از فهرست رنگهای مجاز خوراکی حذف خواهد شد بنابراین اگر محصولی (مانند شکلات) را از

کارخانه‌ای با نام و نشان معتبر و دارای تاییدیه‌های بهداشتی خریداری کنید، می‌توانید مطمئن باشید که رنگ به‌کار رفته در آن سالم است.

سازمان جهانی کدکس و جکفا، که فهرست مواد افزودنی مجاز از جمله رنگ‌های غذایی را منتشر می‌کند، در سال‌های اخیر استفاده از برخی رنگ‌ها را محدود کرده است. این سازمان، علت محدودیت قائل شدن در استفاده از برخی رنگ‌ها را ایجاد واکنش‌های حساسیت‌زا در بدن اعلام کرده است. علاوه بر این، محققان در سال ۲۰۰۷ مقاله‌ای منتشر کردند که در آن، اثر رنگ‌های مصنوعی بر سلامت کودکان بررسی شده بود.

در این مقاله آمده بود که به‌کار بردن برخی رنگ‌ها مانند کینولین یلو و سان‌ست یلو در محصولات غذایی مانند اسنک‌ها، شکلات و... می‌تواند باعث بیش‌فعالی کودکان شود. هرچند هنوز هم حرف و حدیث‌هایی در مورد درست و غلط بودن این ادعا مطرح است، اما ارائه همین مقاله، باعث جایگزینی برخی رنگ‌های طبیعی به جای انواع مصنوعی در اروپا شد.

در کشور ما هم تلاش‌هایی برای جایگزینی برخی رنگ‌های طبیعی به جای رنگ‌های مصنوعی انجام شده اما هنوز رنگ جایگزینی برای برخی از آنها در نظر گرفته نشده است. ضمن اینکه نتایج برخی تحقیقات نشان داده رنگ‌های مصنوعی و حتی برخی رنگ‌های طبیعی می‌توانند باعث مهار گروهی از آنزیم‌های متابولیزه‌کننده سموم در کبد شوند و دفع سموم را در کبد دچار مشکل کنند. در حال حاضر، رنگ‌های غذایی در کشور ما از نظر وجود آرسنیک، سرب، مقدار آمین‌های آروماتیک غیرسولفات و درجه خلوص و برخی موارد دیگر اندازه‌گیری می‌شوند و میزان مجاز مورد استفاده آنها نیز اعلام شده است.

روش های استخراج و شناسایی رنگ ها در مواد غذایی

در آزمایشگاه جهت شناسایی رنگ های محلول در آب از روش کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) استفاده می کنند .

تهیه محلول تانک کروماتوگرافی :

در این روش ابتدا محلول تانک کروماتوگرافی شامل ۵۰حجم بوتانل نرمال، ۲۵ حجم اتانول، ۲۵ حجم آب مقطر و ۱۰حجم آمونیاک غلیظ می باشد تهیه کرده در تانک کروماتوگرافی ریخته تا حلال داخل تانک به حالت اشباع برسد (حداقل ۴ ساعت)

مراحل آماده سازی نمونه :

حدود ۱۰ گرم نمونه جامد یا ۵۰ میلی لیتر نمونه مایع را با ۲۵ میلی لیتر آب مخلوط کرده تا مایع رنگی بدست آید برای نمونه های نشاسته ای مثل سوسیس و کالباس حدود ۲۰گرم از آن را پس از خرد کردن در ارلن ریخته ۱۰۰ میلی لیتر محلول آمونیاک الکلی به آن اضافه کرده بعد از ۲۴ ساعت محلول رویی را با پیپت خارج کرده درون پلیت روی بن ماری تا حد خشکی نگه داشته سپس مراحل را مانند قبل انجام می دهیم .

استخراج رنگ :

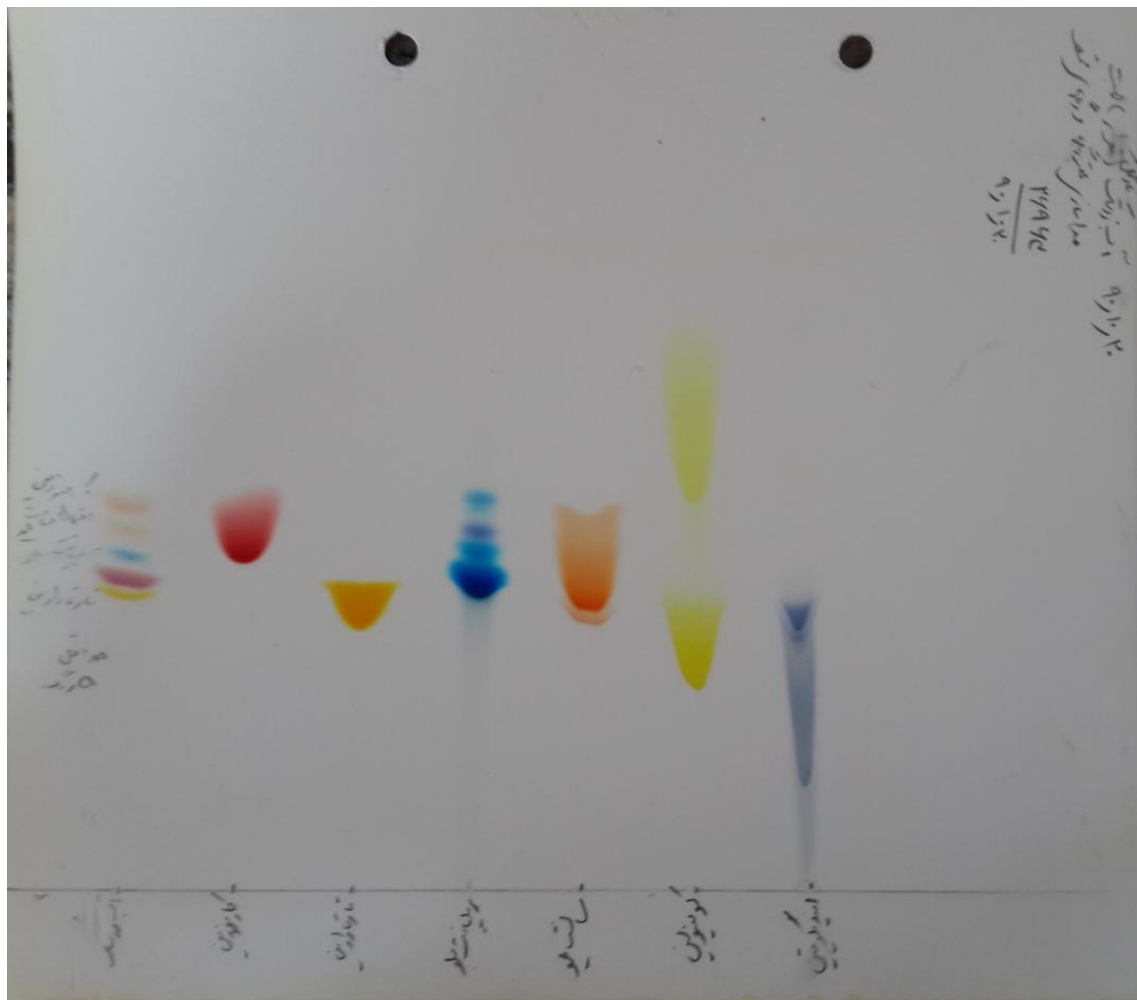
نمونه های آماده شده در مرحله قبل را به زیر هود منتقل کرده به هر کدام یک میلی لیتر اسید کلریدریک غلیظ اضافه کرده با همزن شیشه ای مخلوط کرده روی بن ماری جوش قرار می دهیم سپس یک تکه پشم چربی گرفته شده (توسط هگزان نرمال) راداخل آن انداخته حدود ۲ ساعت روی بن ماری بماند در این مرحله رنگ جذب پشم می شود

پشم را برداشته آن را زیر آب سرد کاملاً می شوئیم به طوری که هیچ ماده غذایی به آن نچسبیده باشد پشم شسته شده را داخل بشر انداخته ۱۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه کرده و یک میلی لیتر آمونیاک غلیظ به آن اضافه می کنیم و حدود نیم ساعت روی بن ماری جوش قرار میدهیم تا تمام رنگ جذب شده پشم به محلول آبی پس داده شود سپس پشم را فشار داده محلول رنگی را تا خشک شدن کامل روی بن ماری نگه دارید (اگر در این مرحله محلول بیرنگ بود و رنگی پس داده نشده بود نیازی به انجام مراحل بعدی نمی باشد و نمونه را فاقد رنگ مصنوعی گزارش کنید)

مراحل لکه گذاری:

روی پلیت سیلیکاژل به سمت بالا ۳ سانتی متر با خط کش علامت گذاری کرده و با مداد خط کشی می کنیم روی این خط افقی به تعداد نمونه ها و رنگ های استاندارد به فواصل ۱/۵ سانتی متری با مداد علامت گذاری کرده مشخصات هر یک را با مداد می نویسیم بشر حاوی رنگ استخراجی را با یک قطره آب مقطر خیس کرده تا رنگ خشک شده حل شود سپس با استفاده از یک میکروپیپت یا لوله موئین روی محل علامت گذاری شده لکه گذاری می کنیم به همین ترتیب رنگ های استاندارد را در نقاط مشخص شده لکه گذاری نماییم لکه ها را بوسیله ی سشوار خشک کرده اگر رنگ نمونه ها کم بود لکه گذاری ها را تا بدست آوردن رنگ واضح تکرار نماییم سپس پلیت را از قسمت لکه گذاری شده داخل تانک کروماتوگرافی بگذارید (مراقب باشید پلیت به دیواره ی تانک نچسبد) سپس در تانک را بسته زمانی که حلال داخل تانک تا حدود دو سوم پلیت بالا آمد آن از تانک خارج کرده و در زیر هود گذاشته تا خشک شود سپس اندازه حرکت لکه رنگ های نمونه (R_f) را نسبت

به حرکت لکه رنگ های استاندارد (R_f) بسنجید. (R_f) میزان حرکت ماده به وسیله فاز متحرک بر روی فاز ثابت است و در جداول با توجه به حلال به کار رفته مقدار آن موجود است در مواردی که رنگ های استاندارد در دسترس هستند از مقایسه حرکت لکه های نمونه با لکه ی رنگ های استاندارد می توان نوع رنگ مصنوعی مصرف شده در نمونه را تشخیص داد تصویر زیر یک نمونه آب زرشک می باشد که پلیت کروماتوگرافی آن نشان داده شده است.



این نمونه شامل رنگ های تارتازین، سان ست یلو، برلیانت بلو و کارموزین می باشد.

منابع :

- کنترل کیفی و آزمایشهای شیمیایی مواد غذایی - دکتر ویدا پروانه
- استاندارد شماره ی ۷۴۰ افزودنی های مجاز خوراکی - رنگ های خوراکی
- استاندارد شماره ی ۲۶۳۴ افزودنی های مجاز خوراکی - رنگ های مصنوعی در مواد غذایی شناسایی به روش کروماتوگرافی لایه نازک