

تحقیق در باره طرز تشخیص رنگها در مواد خوراکی

کروماتوگرافی رنگهای مجاز

شرح آزمایش‌هایی که روی ۲۰ نمونه از رنگهای خوراکی بعمل آمده :
مطالعه و تعیین ماهیت رنگهای خوراکی از طریق کروماتوگرافی کاغذی و یا ستونی
مطمئن‌ترین و دقیق‌ترین راه است و در آزمایشگاه‌ها به‌توان عملی‌ترین متدها شناخته شده‌است.
در انجام این آزمایش‌ها بطور کلی باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرد.

۱- انتخاب کاغذ : اصولاً کاغذی که در مورد کروماتوگرافی رنگها بکار میرود

باید از جنس سلولز خالص و کاملاً یکنواخت باشد. ما در آزمایش‌ها از کاغذ واتمن
شماره ۱ استفاده کردیم کاغذها را بابعاد ۲۰×۳۰ که متناسب با محفظه کروماتوگرافی
(Cuve) است بریدیم و در اینجا باید به‌جهت پیشروی محلول توسعه دهنده (ماده سیال)
که با علامت پیک (→) روی بسته‌های کاغذ نشان داده شده توجه کرد. و در موقع عمل
کاغذ را در همان جهت برید تا حلال در جهت فلش حرکت کند بعد از تهیه کاغذ از طرفی
که با جهت کاغذ منطبق است بفاصله ۳ سانتیمتر یک خط راست رسم میکنیم (خطوط و
علائمی که روی کاغذ رسم میشوند باید فقط با سیاه‌گرافیت باشد و از بکار بردن مدادهای
رنگی و کپه بایستی خودداری نمود).

روی این خط لکه‌ها را بفاصله در حدود ۵ سانتیمتر از هم قرار میدهم (فاصله لکه‌های
کناری نیز از لبه کاغذ نباید از ۳ سانتیمتر کمتر باشد).

۲- گذاشتن لکه‌ها: قرار دادن لکه‌ها باید با دقت انجام شود و باید سعی نمود که

بزرگی آنها بحداقل ممکن باشد زیرا چنانچه قطر آنها از ۵ میلیمتر بیشتر شود از نظر اندازه‌گیری
RF بدون ارزش خواهد بود. برای گذاشتن لکه‌ها از محلولهای یک گرم در هزار مواد رنگی
استفاده میکنیم و بوسیله میکروپیت مخصوصی عمل گذاشتن لکه‌ها را روی کاغذ انجام میدهم

میکروبیوت کروماتوگرافی به گنجایش ۰/۱ میلی لیتر است که هر درجه آن نماینده ۰/۰۰۱ میلی لیتر یعنی یک گاما می باشد برای قراردادادن لکه ها پیت را با اندازه مشخص از محلول پر کرده اطراف و نوک آنرا با کاغذ صافی خشک میکنیم و سپس قطره کوچکی از محلول را در محل علامت گذاری شده قرار میدهم در اینجا باید دقت شود که وسعت لکه ها از حد معین تجاوز نکند و بوسیله یک سشوار (Sechoir) لکه را خشک میکنیم و دوباره قطره دیگری را تارسیدن بعد لازم که مقدار ایتیموم آن در بالا اشاره شد روی آن قرار میدهم.

۳ - قرار دادن کاغذ در دستگاه : یک ساعت قبل از قرار دادن کاغذ یک

کریستالیزوار محتوی مقداری ساده سیال درون Couve قرار داده شد تا فضای کوو از بخار محلول اشباع شود (در کروماتوگرافی بالا رونده) کاغذ را از درازا بایستی لوله کرد و دلبه آنرا بوسیله کلیپس مخصوص کروماتوگرافی بزم وصل نمود بطوریکه دو لبه کاغذ حد اقل نیم سانتیمتر از یکدیگر فاصله داشته باشند بعد کاغذ را بدون آنکه با جدار ظرف تماس پیدا کند درون کریستالیزوار گذارده بصورتی که کاغذ قریب یک سانتیمتر درماده سیال فرو رود. سپس مرپوشی را که با وازلین آغشته شده روی آن گذاشته پس از انقضای مدت لازم لوله کاغذ را بیرون آورده و خشک میکنیم.

محلولهای توسعه دهنده (ماده سیال):

برای تشخیص و تفکیک رنگهائی که مورد آزمایش قرار داده بودیم سعی کردیم ماده سیال بسیار مناسبی پیدا کنیم که بکمک آن تفکیک جمیع نمونه های رنگی مورد آزمایش بخوبی امکان پذیر باشد و این منظور پس از استفاده از حلالهای مختلف و انجام یک سلسله آزمایش های مقدماتی حاصل شد که ذیلاً شرح داده میشود.

ماده سیال A - بوتانول نرمال - اتانول - آسونیاک - آب به نسبت ۴:۴:۱:۳
ماده سیال B - سترات سدیم - آسونیاک که از ۹ قسمت محلول سترات دوسود (متشکل از ۱۸ گرم اسید سیتریک و ۱۱/۲۵ گرم NaOH در ۵۰۰ سی سی آب) و ۵ قسمت آسونیاک.
ماده سیال C - فاز ارگانیک مخلوط عبارتست از بوتانول نرمال پیریدین آب به نسبت ۳:۱:۳ کاغذ بایستی که قبل از ظهور کروماتوگرام یک شب در کریستالیزوار از بخار فاز آبی مخلوط اشباع شود.

ماده سیال D - استن ، آب ، اسید کارئیدریک به نسبت ۵:۲۰:۵
ماده سیال E - ایزوپروپانول اسیدتری کلرواستیک ، آب ، آسونیاک به نسبت ۷:۵ میلی لیتر - ۵ گرم - ۲۵ میلی لیتر - ۰/۳ میلی لیتر.

ماده سیال F - فرم آمید ، اتانول ، آب به نسبت ۲:۱:۱

بطوری که میدانیم RF عبارتست از مسافت طی شده بوسیله جسم مورد آزمایش تقسیم بر مسافت طی شده بوسیله حلال.

با اینکه تشخیص رنگ بوسیله تعیین ارزش RF امکان پذیر است مع الوصف در این طریقه یک عدم اطمینانی نیز وجود دارد بدلیل اینکه بسیاری از رنگها از نقطه نظر ارزش RF تفاوت بسیار جزئی با یکدیگر دارند و علاوه بر این در مورد یک جسم همیشه RF بر حسب نوع محلول توسعه دهنده (فازسویل) و حرارت محیط و نوع کاغذ و سایر شرایط عمل تغییر میکند بنابراین مقدار RF را نمیتوان به تنهایی ملاک تشخیص قرارداد و بایستی بمنظور تشخیص قطعی از راکسیونهایی که در زیر ذکر میشود استفاده کرد.

A - قرار دادن رنگ در معرض تابش نور روز.

B - فلوئورسانس رنگ در معرض تابش نور ماوراء بنفش.

C - تغییر رنگ در اثر مجاورت با بخار اسید کلریدریک.

D - تغییر رنگ در اثر مجاورت با بخار آمونیاک.

نتیجه آزمایشهای کروماتوگرافی و RF مواد رنگی مورد آزمایش در قبال سیالهای مختلف با ذکر مدت و درجه حرارت محیط در جدول شماره ۱ درج شده است.
از جدول شماره ۱ چنین استفاده میشود که :

a - تشخیص رنگ نمره ۱۷ (Schwarz 5410) بکمک مواد سیال (A. B. C. D. E.) امکان پذیر نیست زیرا این رنگ در میالهای مذکور روی خط مبدا میماند و چون ارزش RF آن صفر است قابل تشخیص نخواهد بود بنابراین فقط ماده سیال F باقی میماند که تشخیص این رنگ را میسر میسازد.

b - دو رنگ نمره ۶ بنام (Orange GGN) و نمره ۷ (Gelborange S) را که ایزوسر یکدیگرند و تنها بوسیله محل گروپمان SO_3Na - باهم اختلاف دارند نمیتوان بوسیله کروماتوگرافی از یکدیگر جدا ساخت ولی خاصیتی که خیلی جالب توجه است و تاحدودی تفکیک ایندو را از یکدیگر امکان پذیر میسازد اینستکه (Gelborange S) دارای خاصیت فلوئوروسانس قرمز ضعیفی است در صورتی که آن یکی فاقد این خاصیت فلوئوروسانس است.

تمام کروماتوگرامها روی کاغذ واتمن شماره ۱ و بطریقه بالا رونده تهیه شد و برای تمام کروماتوگرافیها بدون استثناء از سیالهایی استفاده گردید که تازه مخلوط و تهیه شده بود مواد سیال (فازسویل) نیز بلافاصله پس از تهیه برای اشباع کردن محیط بکار برده شد. در مورد ماده سیال C استثنائاً از فاز آبکی آن برای این منظور استفاده شد و از فاز ارگانیک بعنوان ماده توسعه دهنده استفاده گردید. ارتفاع مخلوط حلال روی صفحه کروماتوگرام عموماً به ۲۲ سانتیمتر میرسد.

جدول شماره ۱

نام مواد رنگ	رنگ لکه	برحسب سائیتومتر $RF \times 100$						وضعیت و مشخصات رنگ	درجه جبران	برای Al
		A	B	C	D	E	F			
Echtgelb	زرد	۵۸	۳۹	۲۱	۸۰	۳۱	—	با پخار HCl برنگ قرمز درمیآید	۲۱	عت
Tartrazin XX	زرد قوی	۳۰	۵۴	۵	۷۳	۱۳	—	فلوئورسانس زرد در پخار و HCl زایل می شود	۲۱	عت
Chinolingelb	زرد لیمونی	۴۹ — ۳۲	۲۷ — ۱۹	۱۴ — ۸	۵۸ — ۴۶	۵ — ۱۶	—	—	۲۱	عت
Chrysoin	زرد مایل بنارنجی	۶۱ — ۵۰	۳۲ — ۲۲	۲۰ — ۱۷	۷۵ — ۶۲	۷۲ — ۵۴	—	—	۲۱	»
Gelb 27175 N	زرد تخم مرغی	۴۵ — ۳۸	۷۱ — ۶۲	۱۰ — ۵	۸۳	۱۲	—	با پخار HCl برنگ قهوه ای درمیآید	۲۱	»
Orange GGN	نارنجی	۶۰	۴۱ — ۳۲	۱۹	۷۱	۳۸	—	—	۲۲	»
Azorubin	قرمز مایل به بنفش	۲۳	۱۸	۲۸	۴۵	۴۴	—	فلوئورسانس قرمز	۲۰	»
Echtrot E	قرمز آلبالویی	۶۱	۲۵ — ۶۱	۲۴	۴۷	۴۴	—	لکه قرعی فلوئورسانس آبی دارد	۲۰	»
Gelborange S	نارنجی	۵۹	۴۰ — ۳۲	۱۷	۷۵	۳۲	—	فلوئورسانس ضعیف قرمز	۲۲	»
Naphtholrot S	قرمز مایل به بنفش	۳۱	۳۰	۷	۶۰	۱۱	—	—	۲۰	»
Cochenillrot A	قرمز	۴۴	۴۲	۱۰	۸۲	۲۱	—	—	۲۰	»
Ponceau 6 R	بشت گلی میر	۱۹	۵۶	۲	۸۷	۴۵	—	—	۲۰	»
Scharlach GN	قرمز مایل به نارنجی	۶۶	۷۷	۳۱	۸۰	۵۶	—	—	۲۰	»
Indigocarmin	آبی	۵۳ — ۳۶	۱۳	۳۷ — ۱۶	۵۵	۱	—	—	۲۲	»
Patentblau V	آبی مایل بسبز	۷۹	۷۶	۳۸ — ۱۹	۹۶	۷۶	—	با پخار HCl برنگ سبز مایل بنزد درمیآید	۲۲	»
Brilliant Schwarz BN	آبی مایل به کستری	۲۲	۱۷	۵	۱۹	.	—	—	۲۲	»
Schwarz 5410	خاکستری میر	.	.	.	.	.	۹۶	—	۲۲	»
Erythrosin Extra	بشت گلی متمایل بآبی	۷۴	۱۷ — ۱۰	۴۶	.	۹۳	—	HCl برنگ قرمز روشن با پخار	۲۲	»

تمام آزمایش‌ها در حرارت‌های ۲۰-۲۱-۲۲ درجه سانتی‌گراد انجام گرفت و برای مواد سیال A و C و E مدت کروماتوگرافی در حدود ۸-۹ ساعت بود و برای ماده سیال F تقریباً ۱۴ ساعت لازم بود درحالی که برای کار کردن با ماده سیال B و D فقط ۲-۳ ساعت کافی بود. بعد از خشک کردن کروماتوگرام‌ها لکه‌ها را در معرض نور ماوراء بنفش قرار داده و واکنش آنها ملاحظه شد بعلاوه در باره اثر ناشی از مجاورت هر کروماتوگرام با بخار آسوناک یا بخار اسید کلریدریک مطالعاتی بعمل آمد و در نتیجه آزمایش‌های معموله معلوم شد که تنها در کروماتوگرام رنگ (Echtrot E) لکه فرعی خاصیت فلوئورسانس پیدا می‌کند و در بقیه کروماتوگرام‌ها همانطوریکه در مورد هریک در جدول مربوطه توضیح داده شد هیچیک از لکه‌های فرعی دارای چنین خاصیتی نبودند درحالیکه برخی از لکه‌های اصلی خاصیت فلوئورسانس از خود نشان می‌دادند.

نکته مهم دیگر اینست که سیالهای نامبرده بطور یکسان ما را در تشخیص و تعیین هویت یک رنگ معین کمک و راهنمایی نمی‌کنند بدین معنی که بعضی از محلولهای توسعه دهنده در کروماتوگرام رنگ معین فقط یک لکه ایجاد می‌کنند درحالی که همین رنگ با سیالهای دیگر علاوه از لکه اصلی لکه‌های فرعی نیز ایجاد می‌کنند که البته لکه‌های فرعی مزبور در تشخیص رنگ عامل بسیار ارزنده‌ای هستند. در اینصورت واضح است که بایستی این قبیل سیالها را ترجیحاً در وهله اول انتخاب کرد.

ذیلاً بشرح آزمایش‌هایی که روی پاره‌ای از مواد خوراکی رنگ شده انجام گرفته سپرداریم:

مواد رنگی را در صنایع غذایی برای پوشاندن رنگ برخی از محصولات غذایی و خوشایند کردن آنها بکار می‌برند. با اینکه رنگهای خوراکی متعدد و متنوعند و نحوه استعمال آنها برحسب محصولات مختلف فرق می‌کند معذالک اصول عملیات و روش آزمایش در تشخیص و تعیین هویت و کنترل آنها تقریباً یکسان است که در اینجا ذکر می‌شود:

طرز استخراج ماده رنگی بوسیله الیاف

استخراج رنگ از مواد غذایی بکمک پشم عاری از چربی در حمام‌های اسید یا قلیائی روش عملی متداولی است. برای اینکار لازم است که قبلاً پشم را آماده سازیم بدینصورت که مقداری الیاف بیرنگ پشم را برسداریم و در دستگاه سوکسله قرار می‌دهیم و در روی آن اتردوپترول با اندازه کافی میریزیم پس از این که محفظه ۲۵ دفعه از حلال پروخالی شد

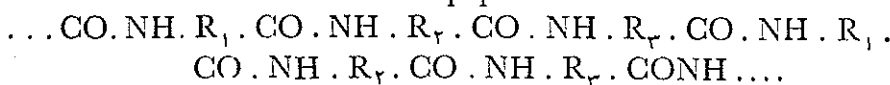
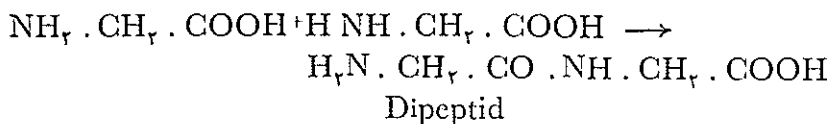
و چربی از پشم گرفته شد پشم را بدون اینکه با دست تماس پیدا کند بیرون آورده و در هوا خشک میکنیم و بعداً در بشری قرار داده و مدت یکساعت با محلول آمونیاک ۵٪ ضدن اینکه بدفعات با آزیاتور بهم میزنیم روی بن ماری که درجه حرارت آن ۸۰ درجه سانتی گراد است قرار میدهم و در آنرا با شیشه ساعتی میپوشانیم سپس پشم را درآورده و خوب آنرا با آب مقطر میشوئیم تا بوی آمونیاک کاملاً از بین برود سپس آنرا در مجاورت هوا قرار میدهم تا خشک شود. روی این پشم که بدینطریق عاری از چربی گردید آزمایش مقدساتی زیر را انجام میدهم این آزمایش برای پی بردن باینکه آیا رنگ ماده غذایی در محیط اسیدی یا قلیائی بوسیله پشم قابل استخراج است لازم بود.

آزمایش - درسه لوله امتحان مقداری از محلول آبکی ماده خوراکی رنگ شده (که در اینجا از حل کردن مقداری آب نبات رنگین در آب بدست آمده بود) را میریزیم و محتوی لوله ها را یکی اسیدی و دیگری را قلیائی میکنیم بدینطریق که برای اسیدی کردن محیط آنقدر اسید تارتریک و برای قلیائی کردن آنقدر آمونیاک بهر یک میافزائیم تا در برابر کاغذ اندیکاتور را کسمیون اسیدی یا قلیائی از خود نشان دهند سپس بهر یک از سه لوله مقداری پشم عاری از چربی وارد میکنیم و مدت ۱۰ دقیقه در بن ماری جوشان میگذاریم در این موقع رنگ در یکی از محیط های اسیدی یا قلیائی یا خنثی بوسیله پشم جذب میشود که در اینجا در محیط اسیدی این عمل صورت گرفت. پس از اتمام آزمایش مقدساتی فوق و تشخیص اینکه در کدام محیط رنگ از ماده خوراکی روی پشم میآید عمل گرفتن رنگ را بوسیله پشم با مقدار بیشتری از محلول رنگین انجام میدهم سپس پشم را بصورتی که در قسمتهای مربوطه بتفصیل شرح داده میشود شسته و آنرا در آب (بعضی مواقع الکل یا مخلوطی از این دو) وارد میکنیم چون پشم در محیط اسیدی رنگ را از ماده خوراکی گرفته بود تا قلیائی کردن محیط بدان آمونیاک اضافه میکنیم.

باید توجه داشت که چنانچه پشم در محیط قلیائی رنگ را بخود گرفته بود بایستی به محیط آنقدر اسید تارتریک بیافزائیم تا خاصیت اسیدی پیدا کند و رنگ را پس بدهد.

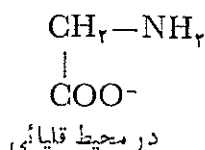
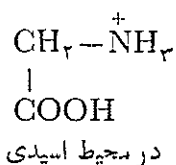
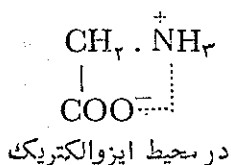
بحث - بطوریکه میدانیم اغلب مواد ارگانیک طبیعی و از جمله سواد سفیده ای محصولات سلکول بزرگی هستند و ملکولهای کوچک سنگ بنای آنها برخلاف سلولز یکسان نیستند سنگ بنای سازنده ماده سفیده ای آمینواسیدها هستند نوع و عده این آمینواسیدها در هر یک از مواد سفیده ای متفاوت میتواند باشند آمینواسیدهای مزبور میتواند آلفا یا بتا و بالاخره گاما آمینواسیدی و بالاخره مونو آمینودی کریو کسلیک یا دی آمینوسنو کریو کسلیک باشند.

پلی پپتیدها که از کندن ساسیون (Kondensation) گروپمان آمین یک ملکول آمینواسید با گروپمان کربوکسیل آمینواسید دیگری ضمن جدا شدن آب و متراکم شدن و تجدید آن که منجر به تشکیل یک زنجیر میشود بوجود آمده اند زنجیر اصلی مواد سفیده ای را تشکیل میدهند.

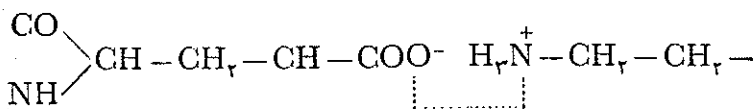


Polypeptid

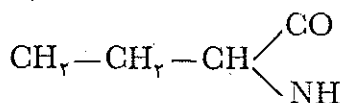
پل های ملخی چه در اتصال بین زنجیرهای پلی پپتید و چه میسل ها نقش مهمی را بعهده دارند. پل های ملخی از گروپمانهای کربوکسیل و آمین آزاد بویژه در محیط ایزوالکتریک بوجود می آیند. در نقطه ایزوالکتریک که برای هر یک از آمینواسیدها ثابت اختصاصی است آمینواسیدها بصورت ملح داخلی در می آیند و استروکتور بتائین (Betaine) را خواهد داشت (Zwitterionen) در محیط اسید آمینواسید بصورت کاتیون و در محیط قلیائی بصورت آنیون در می آیند.



در مواد سفیده ای اتصالات وسطائی بصورت زیر است:



Glutaminsaure rest



Lysin rest

میدانیم که اکثر رنگهای مواد خوراکی از سه دسته مونو ازو هستند همانطور که توضیح داده شد هر قطعه ای که از ملکول اصلی رنگ خوراکی در اثر هیدرولیز قابل جدا شدن باشد بایستی دارای یک گروپمان سولفونیک باشد از طرف دیگر وقتی بخواهیم رنگ ساده غذائی را بوسیله پشم بگیریم محیط را در صورتی که اسیدی کنیم کربوکسیل اتصال ملخی

بصورت اسید آزاد جدا شده و گروپمان SO_3^- - منفی رنگ با گروپمان NH_4^+ - مثبت ناشی از آمین های آزاد اسیدهای دی آمینو سونو کربوکسیلیک موجود در کراتین سلح جدیدی را بوجود میآورند. باین دلیل است که رنگ ماده خوراکی بوسیله الیاف پشم جذب میشود.

رنگی

نام محصولات مورد آزمایش

سبز	آب نبات محصول کارخانه دادش زاده			
قرمز	»	»	»	»
بنفش	شو کومارس	»	»	»
قهوهای	»	»	»	»
زرشکی	بی ثی	»	»	»
نارنجی	آداسس محصول کارخانه جیکا			
زرد	»	»	»	»

ابتدا ۲۰ گرم از مورد آزمایش را در ۱۰۰ میلی لیتر آب حل میکنیم. محلول حاصل را صاف کرده تا از ناخالصی ها جدا شود و چون بوسیله آزمایش مقدماتی دانسته شد که رنگ مواد خوراکی مورد بحث در محیط اسیدی جذب پشم میشود بدین جهت محیط را با اسید تارتریک اسیدی میکنیم و بعد با اندازه ۱۰ سانتی گرم پشم عاری از چربی باین محلول وارد میسازیم و روی بن ماری مدت ۱۰ دقیقه حرارت میدهم و این عمل را تقریباً سه دفعه هر دفعه با ۱۰ سانتی گرم پشم تکرار میکنیم تا اینکه محلول باقیمانده کاملاً بیرنگ شود و عبارت دیگر تمام رنگ بوسیله پشم گرفته شود. سپس قیطانهای پشم را بیرون میآوریم و در بشری که در آن آب مقطر گرم اسیدی شده (با اسید تارتریک) ریخته ایم وارد میکنیم و مدت ۱۰ دقیقه در بن ماری قرار میدهم و این عمل را سه بار تکرار میکنیم و بعد با آب مقطر و سپس با آبیکه درجه حرارت آن بین ۳۸ - ۴۰ درجه سانتیگراد است شستشو میدهم سپس با آب مقطر میشوئیم. پشم شسته شده را در بشری که محتوی ۲۰ میلی لیتر محلول آسونیاک ۱٪ است وارد کرده و روی بن ماری قرار میدهم (از قلیائی شدن محیط بایستی بوسیله کاغذ تورنسل اطمینان یافت) و روی آن شیشه ساعتی میگذاریم و بدفعات تکان میدهم تا رنگ پشم کاملاً گرفته شود و بیرنگ گردد (این عمل مدت ۱۰ - ۳۰ دقیقه طول میکشد) پشم را فشار داده و بیرون میآوریم محلول رنگین بدست آمده را صاف کرده و آنرا روی بن ماری تغلیظ میکنیم بطوری که حجم محلول به ۵/۰ سانتیمتر مکعب برسد. این محلول اکنون آماده کروماتوگرافی است که با آن عمل میکنیم.

جدول های شماره ۲ و ۳ مشخصات کروماتوگرام های رنگهائی که در خوراکی های

مورد آزمایش بکار رفته اند با ذکر هویت و RF و شرح بعضی از خواص آنها از جمله واکنش آنها را در برابر سیال های گوناگون نشان میدهد.

با سلاخه جدولهای شماره ۲ و ۳ (که در آن از سیالهای A و B استفاده شده است) چنین استنباط میشود که :

a - اولاً نتایج حاصله از کروماتوگرافی یک ماده رنگین که خود متشکل از چند رنگ میتواند باشد در قبال حلالهای مختلف یکسان نیست بدین معنی که بعضی اوقات از رنگی که خود مثلاً مخلوطی از سه رنگ است در یک حلال در عوض سه لکه دو لکه بدست میآید در صورتی که همین رنگ در حلال دیگر سه لکه بوجود میآورد بنابراین روشن میشود که برای تفکیک و تشخیص و بالاخره تعیین هویت رنگ مورد آزمایش بیک حلال نبایستی اکتفا کرد. ثانیاً - غالباً لکه های فرعی که خود مشخص و سمیز ارزنده ای در تعیین هویت رنگ میباشد در کروماتوگرام ها (در شرایط معمول) ظاهر نمیشوند درحالیکه لکه های فرعی مزبور در کروماتوگرافی رنگ های استاندارد که بعنوان شاهد بکار برده میشدند بخوبی ظاهر میگردد علت ظاهر نشدن این لکه های فرعی بنظر ما اینست که در شرایطی که ما رنگ را از ماده غذایی استخراج میکنیم این رنگ ها که ماده ناخالصی رنگ تلقی میشوند و همراه رنگ اصلی اند چون مقدارشان جزئی است از بین میروند و خیلی بندرت اتفاق میافتد که لکه فرعی رنگی هرگاه در شرایط معمول از ماده غذایی استخراج شود در کروماتوگرام ظاهر گردد با اینوصف ما در آزمایش هایی که روی آب نبات بنفش (ساخت کارخانه شوکومارس) انجام میدادیم متوجه شدیم که یکی از رنگ های متشکله این آب نبات یعنی (Blau Nr. 2) در حلال C همراه با لکه فرعی است.

b - در کروماتوگرافی رنگ قرمز مستخرج از آب نبات (محصول کارخانه داداش زاده) با حلال اختصاصی (Rot Nr. 4) که از سواد زیر تهیه میشود (پیریدین ۲۵ میلی لیتر، استات اتیل ۳۵ میلی لیتر، آب ۲۰ میلی لیتر. این مخلوط را پس از سه روز بایستی مورد استفاده قرار داد) نشان داد که این رنگ مخلوطی از رنگ های زرد و قرمز است لکن همانطوریکه از جدول شماره ۲ و ۳ مستفاد میشود این رنگ در برابر حلالهای A و B تنها یک لکه قرمز روی کروماتوگرام از خود نشان داد و لکه زرد روی کروماتوگرام ظاهر نگردید. این رنگ زرد که بصورت لکه کوچکی تقریباً چسبیده به لکه قرمز است و تنها در حلال (Rot Nr. 4) ظاهر میشود زرد خوراکی (Gelb Nr. 2) نمیتوانست باشد زیرا اولاً RF آن تفاوت داشت ثانیاً زرد ظاهر شده در قبال آمونیاک برنگ قرمز درمیآید (درحالیکه زرد خوراکی شماره ۲ تغییر نمی کند) بدینجهت با چهار رنگ زرد دیگر (Gelb Nr. 1 و Gelb Nr. 3 و Gelb Nr. 4 و

جدول شماره ۲

نام مواد خوراکی که آنها استخراج شده	لکه های پست آمده با RF آنها (حالت A)				وضعیت و مشخصات رنگ	ویژگی رنگهای مورد آزمایش
	آبی	زرد	قرمز	نارنجی		
آب نبات سبز رنگ دادا	$100 \times RF = 79$	$RF \times 100 = 30$			لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد	Tartrazin XX Patentblau V
آب نبات قرمز رنگ دادا			$RF \times 100 = 44$		—	Cochenille Rot A
آدامس نارنجی رنگ		$RF \times 100 = 30$		$RF \times 100 = 60$	لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد	Tartrazin XX Orange GGN
آدامس زرد رنگ جین		$RF \times 100 = 30$		$RF \times 100 = 60$	لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد	Tartrazin XX Cochenille Rot A
آب نبات زرشکی رنگ			$RF \times 100 = 23$		لکه قرمز فلوئورسانس قرمز دارد	Orange GGN Azorubin
آب نبات قهوه ای رنگ شوکر	$RF \times 100 = 22$	$RF \times 100 = 30$	$RF \times 100 = 61$	$RF \times 100 = 59$	لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد	Tartrazin XX
آب نبات بنفش رنگ شوکر	$RF \times 100 = 52$				لکه نارنجی فلوئورسانس ضعیف قرمز دارد.	Gelborange S Echtrot E
			$RF \times 100 = 31$		—	Schwarz Nr. I Indigocarmin Naphtholcrot S

جدول شماره ۳

نام مواد خوراکی که رنگی است/خارج شده	لکه های بدست آمده با RF آنها (حالات B)				وضعیت و مشخصات رنگ	رنگهای مورد آزمایش
	آبی	زرد	قرمز			
آب نبات سبز رنگ داداش	$RF \times 100 = 71$	$RF \times 100 = 54$			لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد لکه آبی با پیکار HCl بزرگ سبز مایل به زرد در سیاید	Tartrazin XX Patentblau V
آب نبات قرمز رنگ داداش			$RF \times 100 = 42$			Cochenille Rot
آدامس نارنجی رنگی جدید		$RF \times 100 = 54$	$RF \times 100 = 42$	$RF \times 100 = 41$	لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد	Tartrazin XX Cochenille Rot Orange GGN
آدامس زرد رنگی جدید		$RF \times 100 = 54$	$RF \times 100 = 42$	$RF \times 100 = 41$	لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد	Cochenille Rot Orange GGN
آب نبات زرشکی رنگی بی			$RF \times 100 = 18$		لکه قرمز فلوئورسانس قرمز دارد لکه زرد فلوئورسانس زرد دارد لکه نارنجی فلوئورسانس	Azorubin Tartrazin XX Gelborange S
آب نبات قهوه ای رنگی شو کوکو	$RF \times 100 = 17$	$RF \times 100 = 54$	$RF \times 100 = 25$	$RF \times 100 = 41$	لکه نارنجی فلوئورسانس ضعیف قرمز دارد	Echtrot E Swarz Nr. I
آب نبات بنفش رنگی شو کوکو	$RF \times 100 = 13$		$RF \times 100 = 20$		—	Indigocarmin Naphthole Rot

و 5 Gelb Nr.) که بدانها دسترسی بود مقایسه شد و کروماتوگرام‌ها نشان دادند که رنگ زرد مورد بحث هیچکدام از آنها نیز نمیتواند باشد چون رنگ زرد میجاز (Fastyellow) که بایستی با آن نیز همین عملیات صورت میگرفت در دسترس نبود و تهیه آن نیز میسر نگردیده عمل تشخیص در این مرحله متوقف گردید

c - رنگ نارنجی آدامس (ساخت کارخانه جیکا) از سه رنگ زرد، قرمز، نارنجی تشکیل شده بطوریکه از جدول شماره ۲ مستفاد میشود حلال A لکه قرمز رنگ را روی کروماتوگرام ظاهر نمیسازد لکن هرگاه ماده سیال B را استعمال کنیم سه لکه برنگهای مختلف روی کروماتوگرام ظاهر میشوند ولی لکه‌های قرمز نارنجی روی کروماتوگرام بخوبی از هم تفکیک نمیشوند بنابراین برای جدا ساختن آنها از یکدیگر از حلال اختصاصی (4 Rot Nr.) که قبلاً طرز تهیه و مورد استعمال آنها شرح داده شده استفاده گردید بدین ترتیب FR هریک از این دو لکه بطور مطلوب بدست آمد.

d - رنگ نارنجی آب نبات قهوه‌ای محصول شوکو سارس به (Orange GGN و Gelb orange S) شباهت داشت برای پی بردن به هویت آن بطریقی زیر عمل شد.

توضیح: (Orange GGN و Gelb Orange S) بطوریکه قبلاً نیز اشاره شد ایزوسر یکدیگر و تنها اختلاف آنها در محل گروپمان SO_3Na - میباشد بدین معنی که گروپمان سولفونات در (Orange GGN) در محل متا و در (Gelb Orange S) در وضعیت پارا قرار گرفته و بعقیده (Schmid و T. Langer و K. Woidich) نیز نمیتوان آنها را بوسیله کروماتوگرافی از یکدیگر جدا ساخت. برای تفکیک و تشخیص آنها ناگزیر بروش‌های دیگری که ذیلاً شرح داده میشود سبادت گردید.

۱ - در روی کاغذ کروماتوگرافی قریب ۳۰ لکه رنگ هر لکه بفاصله ۳/۰ سانتیمتر گذاشته شد. با استفاده از ماده سیال B نوار نارنجی را که روی کروماتوگرام بوجود آمده میبریم و در آب آمونیاکی وارد میکنیم سپس محلول رنگین بدست آمده را صاف و تغلیظ میکنیم در اینصورت میتوانیم رنگ نارنجی را بتنهایی از آب نبات استخراج کنیم بعد با شاهد های (Orange GGN و Gelb orange S) و حلال B کروماتوگرافی میکنیم.

ولی نظر به یکسان بودن RF دو شاهد اخیر الذکر با رنگ مورد آزمایش نتیجه‌ای که به تشخیص رنگ منجر شود بدست نیامد لازم است این نکته در اینجا توضیح داده شود که در آزمایش مزبور با توجه باینکه (Gelb Orange S) در حلال B ایجاد لکه فرعی میکرد امید این میرفت که رنگ نارنجی مستخرجه با ایجاد لکه فرعی هویت خود را ظاهر سازد لکن این لکه ظاهر نگردید.

ظاهر نشادن این لکه فرعی دلیل اینکه رنگ مورد آزمایش (Gelb orange S) نمیتواند باشد نبود. بوجود نیامدن لکه فرعی را میتوان به یکسان نبودن شرایط عمل حمل نمود زیرا رنگ استاندارد تحت آن شرایطی که برای بدست آمدن همان رنگ از ماده خوراکی ایجاد میشود قرار نگرفته است.

۲ - برای تعیین هویت رنگ مجهول به پرتو نگاری فرو سرخ (اسپکتروسکوپی انفراد) متوصل میشویم.

Bibliographie

I-Deutsche lebensmittel – Rundschau 1960

II-Ullman Encyklopädi 1960 Band 11 Seite 325-330

III-Handbuch der Lebensmittelchemie erster Band 1965 Seite 1125-58

IV-Handbuch der Papierchromatographie Hais

V-Mack verlag jena 1963 Seite 206-210 u 821-838

VI آرشیو تحقیقات رشته مواد خوراکی دانشکده داروسازی