

زعفران طلای سرخ ایران

مرضیه آقایی^۱

دانشجوی مهندسی علوم و صنایع غذایی

چکیده

با توجه به اینکه ایران بزرگترین تولیدکننده و صادرکننده زعفران در جهان است و بیش از 65 درصد جهانی این محصول گرانبها به ایران اختصاص دارد، به بررسی و معرفی این گیاه گرانبها و کاربردها و مصارف آن ی پردازیم. زعفران با نام عمومی Saffron و نام علمی *Crocus Sativus*

نوع قند	نمونه اول (درصد)	نمونه دوم (درصد)
۱- کبی قندهای احیاءکننده شامل گلوکز حاصل از رنگدانه پس از جداسازی	۳۶۷	۳۶۴۰
۲- قندهای احیاءکننده آزاد	۴۳۰	۱۳۸۰
۳- قند تام پس از انورسوت	۱۴۸۰	۱۴۴۰
۴- صمغ جا و دکستروز	۹۴۰	۱۰۳۰
۵- نشاسته	۶	۶۷۰
۶- پکتوزان	۶۹۰	۶۷۰
۷- کرومستین آزاد	۶۸۰	۶۵۰
۸- کرومستین حاصل از کرومستین	۸۴۰	۸۸۰
۹- مواد غیر قابل اندازه گیری	۶۷۰	۶۷۰
۱۰- ژلئین پکتوز	۶۸۰	۶۴۱
۱۱- گلوکز	۶۵۰	۶۸۸
۱۲- فروکتوز	۶۸۰	۶۹۱

انواع کرومیدرات ها و رنگدانه موجود در کلاله زعفران خشک

گرانبهاترین گیاه زراعی موجود در روی کره زمین است و تنها گیاهی است که واحد خرید و فروش آن به جای تن و کیلوگرم، مثقال و گرم می باشد و گیاهی بی نظیر و منحصر به فرد است که خصوصیات ویژه آن باعث شده است تکنولوژی تولید آن که در نوع خود از پیچیدگی زیادی برخوردار باشد و بین کشاورزان سینه به سینه منتقل گردد. ارزش و قیمت بسیار زیاد آن سبب گردیده تا به آن عنوان طلای سرخ داده شود. هرچند از گذشته های دور به دلیل رنگ زیبا و عطر و طعم استثنایی در مواد غذایی مختلف استفاده می شده، ولی امروزه به دلیل گرایش جامعه به

^۱ - دانشجوی مهندسی علوم و صنایع غذایی

مصرف افزودنی های طبیعی به جای انواع شیمیایی و سنتزی در مواد غذایی ، از زعفران به عنوان رنگ دهنده طبیعی و نیز به عنوان یک گیاه دارویی جهت کاهش سطح بیلی روبین خون و ضدسرطان نیز استفاده می شود . شاخه زعفران مهمترین بخش تجاری آن است که این بخش حاوی مواد چرب ، املاح و موسیلاژ است همچنین گلبرگ زعفران را می توان به عنوان منبع رنگ خوراکی از نوع آنتوسیانین نیز استفاده نمود . برگ های آن نیز به عنوان علوفه در تغذیه دام به کار می رود .

ترکیبات عمومی زعفران

کربوهیدرات های موجود در زعفران عمدتاً از گروه قندهای احیاکننده بوده که حدود 20٪ وزن زعفران خشک را تشکیل می دهد و از میان آن ها وجود گلوکز ، فروکتوز ، ژنتی بیوز و مقادیر جزئی گزیلوزو رامنوز ثابت شده است .

مقدار مواد معدنی زعفران بین 4 تا 8 درصد ذکر گردیده است . در آنالیز مواد معدنی زعفران نتایج زیر بدست آمده است :

$$\text{Cl}_2 = 2/89 \%$$

$$\text{S}_3 = 7/12 \%$$

$$\text{Na}_2\text{O} = 8/56 \%$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 = 10/01 \%$$

$$\text{K}_2\text{O} = 34/46 \%$$

زعفران به عنوان یکی از منابع غنی ریبوفلاوین می باشد . مقدار خاکستر و خاکستر نامحلول در اسید به عنوان یکی از عوامل ارزیابی کیفیت زعفران در استاندارد ملی ایران و استاندارد بین المللی زعفران اندازه گیری می شود . مقدار خاکستر در تعیین خلوص زعفران عامل مهمی می باشد . ترکیبات اختصاصی زعفران شامل ترکیبات رنگی ، ترکیبات عامل عطر و بو و ترکیبات تشکیل دهنده طعم می باشد.

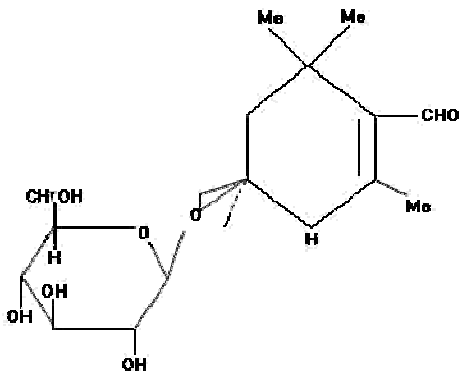
ترکیبات رنگی زعفران

یکی از دلایل عمده مصرف زعفران به ویژه در مواد غذایی خاصیت رنگ دهی آن می باشد. رنگدانه های زعفران عمدتاً از گروه کاروتنوئیدهای دارای عامل کربوکسیل می باشند. این رنگدانه ها به صورت کروستین آزاد (8,8-diapocarotene-8,8-diacarboxylic acid) با قندهای گلوکز و ژنتی بیوز به صورت گلیکوزیل استر وجود دارند. عمده ترین ترکیب ایجادکننده رنگ در زعفران کروسین می باشد. از کل میزان کروستین موجود در زعفران 94 درصد آن به صورت ترکیب گلیکوزیدی در کروسین و مقدار 6 درصد آن به صورت کروستین آزاد وجود دارد. قدرت رنگی زعفران که به مجموع ترکیبات ذکر شده مربوط می باشد، به شیوه های مختلف از جمله اسپکتروفوتومتری H.P.L.C و T.L.C قابل اندازه گیری می باشد. براساس استاندارد ملی ایران و استاندارد بین المللی زعفران، قدرت رنگی آن بوسیله اسپکتروفوتومتر با اندازه گیری میزان جذب عصاره آبی آن در طول موج 440 نانومتر اندازه گیری می شود. با گذشت زمان و افزایش مدت نگهداری زعفران، به ویژه تحت شرایط نامناسب، به تدریج از میزان دی استرهای کروستین کاسته شده و بر مقدار مونواسترها و کروستین آزاد افزوده می شود و شدت رنگ نیز کاهش می یابد. نتایج یک بررسی نشان داد که مخلوط آب و متانل به نسبت مساوی قادر به استخراج بیشترین میزان رنگ از زعفران می باشد.

اثر نوع حلال بر مقدار رنگ استخراجی کلاله زعفران

قدرت رنگی E442 0/01	نوع حلال
212/6 + 0/9	آب سرد
222 + 0/9	آب + اتانل (1 به 1)
213/5 + 0/9	آب + اتانل (1 به 4)
228/4 + 4	آب + متانل (1 به 1)

ترکیبات عامل عطر و بو



عطر و بوی مشخص زعفران وابسته به روغن های فرار آن می باشد و نیز به علت وجود اسانس بیرنگ ترین دار و یک ترکیب به نام سافرانال می باشد. با تقطیر زعفران بوسیله آب مقطر و تحت جریان گاز CO_2 و به هم زدن حاصل تقطیر در

اتر و سپس تقطیر اتر تحت اتمسفر CO_2 ، این روغن جدا می گردد. مایع استخراج شده بسیار روان و تقریباً بی رنگ و از گروه ترین ها می باشد که به سادگی؛ اکسیژن جذب کرده و به مایع غلیظ قهوه ای رنگ تبدیل می شود. روغن زعفران با وزن مخصوص (d1515) 0/9514 تا 0/9998 به میزان جزئی چپ گردان است و در صورتی که آرام گذاشته شود، ته نشین شده و تولید کریستالهای نوری شکل می کند که پس از کریستالیزاسیون مجدد، این بلورها در اتردوپتروول، نقطه ذوبی معادل 106°C دارند. سافرانال عمده ترین ترکیب عطری موجود در روغن های فرار زعفران است که در اثر هیدرولیز و آبگیری بعدی از پیکروکروسین بدست می آید. میزان حساسیت ضدباکتریایی عصاره آبی زعفران و همچنین ترکیبات اختصاصی جدا شده از زعفران توسط HPLC (شامل کروسین و کروسستین ها، پیکروکروسین و سافرانال) را با استفاده از سه سویه میکروبی اشرشیاکلی-استافیلوکوک اورئوس و سودوموناس آئروژینوزا به روش انتشار در آگار مورد بررسی قرار دارند. نتایج نشان داد که عصاره آبی زعفران فاقد اثر بازدارندگی بر روی این میکروارگانیسم ها نیز بوده و از میان ترکیبات اختصاصی آن، سافرانال باعث بازدارندگی رشد بر روی اشرشیاکلی و استافیلوکوک اورئوس شده است.

سایر ترکیبات زعفران بر روی میکروارگانیسمهای مورد بررسی اثر بازدارندگی نداشته اند. برای اندازه گیری ترکیبات عامل عطر و بو به ویژه سافرانال در زعفران استفاده از روش های اسپکتروفوتومتری و HPLC مناسب نمیباشد و استفاده از کروماتوگرافی روش دقیقتری است.

ترکیبات عامل طعم در زعفران

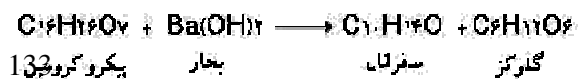
زعفران دارای طعم تلخ و تند میباشد. ترکیب عمده این طعم پیکروکروسین است. این ماده یک گلیکوزید فاقد رنگ است که تا حدود 4٪ در زعفران تازه وجود دارد. نقطه ذوب پیکروکروسین °C 156 می باشد. این ماده در آب و الکل رقیق محلول و در اتروکلروفرم کمی محلول است. در اثر تجزیه این گلیکوزید آگلیکون فرار سافرانال بدست می آید:

آلودگی زدایی زعفران

غالباً ادویه و از جمله زعفران آلودگی شدیدی به میکروارگانیسم ها دارند. به طوریکه مصرف کنندگان این محصولات بویژه صاحبان صنایع غذایی که از ادویه به عنوان یکی از اجزای محصولات غذایی استفاده می کنند، گرفتار مشکل آلودگی زیاد می باشند. از آنجا که کل زعفران در سطح خاک رشد کرده و برداشت می شود، بنابراین خاک و کودهای استفاده شده به عنوان منشا اصلی آلودگی می باشند. در صورت عدم رعایت مسائل فنی و بهداشتی در طی عملیات آماده سازی، بار میکروبی آن به شدت افزایش مییابد. فلور میکروبی عمده موجود در اغلب ادویه شامل باکتریهای اسپورزای هوازی (بویژه باسیلوسها و کپک ها) می باشند. گاهی اوقات استرپتوکوک ها و کلی فرمها نیز یافت میشوند. در حالیکه کلسترییدیومها، میکروکوک ها، استافیلوکوک ها و مخمرها به ندرت دیده می شوند.

از آنجا که ویژگی های رنگ، طعم و عطر از خصوصیات مهم و بارز زعفران به شمار می رود و فرآیندهای حرارتی موجب کاهش این ویژگی ها می گردد، بنابراین از میان روش های مختلف آلودگی زدایی، روش های سرد مناسبتر به نظر می رسد. از جمله این روش ها می توان استفاده از پرتوهای یون ساز، امواج مایکروویو، امواج ماورابنفش و فومیگاسیون را نام برد.

- فرایند پرتو دادن در صنایع غذایی روش نسبتاً جدیدی است. در اثر تغییرات ایجاد شده در اتم های عناصر رادیواکتیو، پرتوهای آلفا، بتا و گاما حاصل می شوند. این پرتوها که دارای طول موج



کمتر از 1000 (A°) آنگستروم می باشند ، قدرت کشندگی میکروبوها را نیز دارند. از بین پرتوهای نام برده شده ، پرتو گاما نسبت به بقیه دارای نفوذ بسیار زیادی است . در فرایند پرتودهی مواد غذایی نیاز به پرتوهایی است که دارای قدرت نفوذ زیادی بوده و از طرفی موجب تجزیه ترکیبات مواد غذایی نشده و آن ها را رادیواکتیو سازند . بدین منظور از پرتوهای گاما استفاده می شود . پرتو گاما از عناصر رادیواکتیو نظیر اورانیوم گرفته می شود . روش کار به این صورت است که مواد غذایی را برای مدت معین در معرض پرتو با دور مشخص قرار می دهند تا میکروارگانیسم ها از بین بروند. در طی یک بررسی آلودگی زدایی زعفران با استفاده از پرتو گاما در سه سطح 2000 و 4000 و 6000 گری صورت گرفت . نتایج نشان داد که هرچند پرتو گاما به ویژه در سطح 6000 گری موجب کاهش بار میکروبی زعفران می شود ولی این عمل همچنین موجب کاهش قدرت رنگی زعفران می شود .

- از امواج ماکروویو برخلاف پرتوهای یونیزه برای حرارت دادن مواد غذایی استفاده می کنند. در این روش پدیده نقطه سرد در داخل ماده غذایی از بین می رود . زیرا تمام نقاط بدون اختلاف دما گرم می شوند .

- پرتوهای ماورابنفش نیز در طول موج های 2000 تا 2800 آنگسترم (A°) حداکثر قدرت میکروب کشی را دارند . ولی قدرت نفوذپذیری آن ها اندک می باشد .

- در فرآیند فومیگاسیون ، با به کار بردن گازها ، دودها و بخارات مختلف ، حشرات و میکروارگانیسم ها در مواد غذایی از بین می روند .

فومیگانت در ضد عفونی کردن مواد غذایی بایستی دارای ویژگی های خاصی باشد. از جمله اینکه طیف وسیعی از میکروارگانیسم ها را دربر گرفته و کاربرد آن آسان بوده و حداقل باقیمانده را در ماده غذایی داشته باشد . بررسی و مطالعات نشان داده که اکسیداتیلن به عنوان فومیگانت موثر می باشد .

بسته بندی و نگهداری زعفران

عمده ترین عواملی که در طی نگهداری زعفران می توانند موجب تخریب و کاهش کیفیت آن شوند ، عبارتند از :

- جنس بسته محتوی زعفران
- رطوبت محصول و رطوبت نسبی هوا
- درجه حرارت محیط نگهداری زعفران
- نور به ویژه نور مستقیم خورشید
- اکسیژن

ارزیابی ترکیبات تشکیل دهنده رنگ ، طعم و عطر نمونه های زعفران نشان می دهد که شرایط نگهداری زعفران تاثیر زیادی در میزان این ترکیبات دارد . به طوریکه در طی مدت انبارداری ، هرچه دمای محیط نگهداری و رطوبت محصول پایین تر باشد ، کیفیت زعفران بهتر می شود. تعداد میکروارگانسیم ها در طی نگهداری به تدریج کاهش می یابد. لکن روند کاهش آن ها در نمونه های نگهداری شده در دمای 40°C و 20°C نسبت به نمونه های نگهداری شده در حرارت یخچال (4°C) شدیدتر است

نوع جنس بسته ها نیز می تواند تاثیر معنی داری در حفظ خصوصیات فیزیکوشیمیایی زعفران (رنگ و طعم و عطر) داشته باشد . به طوریکه از چهار نوع بسته بندی با جنس های شیشه - پلی اتیلن با دانسیته پایین ، پلی اتیلن با دانسیته بالا ، فویل آلومینیوم لایه دار ، شیشه و پلی اتیلن (بدون تفاوت معنی دار) ویژگی های زعفران را نسبت به فویل لایه دار بهتر حفظ کرده است ، ولی جنس بسته ها تفاوت قابل توجهی بر وضعیت آلودگی زعفران نداشته است. نمونه های زعفران بسته بندی شده در ظروف شیشه ای رنگی؛ قدرت رنگی بیشتری نسبت به ظروف مقوایی ،

پلی اتیلن با دانسیته بالا و پلی اتیلن با دانسیته دارند . نگهداری زعفران با رطوبت حدود 5٪ در قوطی هایی از جنس پلی استایرن پوشش شده با سلوفان MXXT باعث افزایش ماندگاری زعفران می شود . اثر درجه حرارت در رطوبت انبار بر روی حفظ خصوصیات فیزیکی زعفران نشان

می دهد که پایداری رنگ در رطوبت نسبی پایین (23%-5)

بیشتر بوده، در حالی که پایداری در رطوبت نسبی 75٪ خیلی کم می باشد. نگهداری زعفران در درجات حرارت پایین باعث افزایش پایداری رنگ می شود. در طی مدت نگهداری زعفران، بسته به شرایط نگهداری، گلیکوزیل استرهای کروسین تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله گرما، رطوبت و اکسیژن تجزیه شده و مقدار آن ها در زعفران کاهش می یابد. زعفران باید دور از نور و رطوبت باشد، بهتر است نگهداری زعفران در ظروف شیشه ای یا فلزی دربسته بوده و در حرارت معتدل نگهداری شود. با توجه به اینکه اسانس (مواد معطر) زعفران قابل تبخیر شدن است، در صورت نگهداری نامناسب، به مرور زمان اسانس آن تبخیر شده و از اثرات دارویی و طعم و مزه آن کاسته می شود و مرغوبیت آن از دست می رود. چون مواد معطر گیاه یعنی اسانس در حالت پودر شده، بسیار سریعتر از پودر نشده آن تبخیر می شود، بهتر است زعفران را تا موقع مصرف پودر نکنیم و یا در صورت پودر کردن، در ظروف در بسته نگهداری شود. در یک pH مشخص اختلاف معنی داری در سطح 95٪ بین نمونه های نگهداری شده در نور و تاریکی وجود ندارد. همچنین کاهش مقدار اکسیژن و جایگزینی آن با گاز نیتروژن اثرات محافظت کنندگی اندکی با پایداری رنگ زعفران دارد که این امر ممکن است به دلیل سرعت پایین اکسیداسیون کاروتنوئیدها همراه با پلاریته بالا باشد.

کاربردهای زعفران

استفاده از زعفران در تکنولوژی و صنعت بسیار متداول شده است. کارخانجات مختلف غذایی در تهیه انواع سوسیس و مارگارین، کره، پنیر و سایر محصولات تولیدی خود از آن بهره می برند و نیز در برخی کارخانجات از زعفران در تهیه انواع پودرهای کیک و انواع دسرها به کار می رود. همچنین در مشروب سازی و نیز به عنوان رنگ دهنده طبیعی و سالم در برخی نوشابه ها، ژله،

بستنی ، شکلات ، نبات ، کلوچه و پودرهای سوخاری ، وانیل ، کیک ، غذاهای خوشرنگ ، محصولات وابسته به شیر و پنیر زعفران کاربرد دارد . برای زعفران نیز همچون سایر ادویه جات خواص درمانی مختلفی را در نظرمی گیرند از جمله :

- هضم طبیعی غذا
- مسکن ، به ویژه در درمان دردهای لثه و قلنج
- ضدتومور و جمع کننده رادیکال های آزاد (خاصیت ضدسرطانی) به علت وجود کاروتنوئیدها و کروسین و کروسیتین
- شادی بخش ، درمان دردهای عصبی ، آرامش بخش - درمان کم خوابی ، تقویت کننده حافظه
- افزایش دهنده تمرکز ، ضد تشنج ، افسردگی ، اسپاسم ، آلزایمر و پارکینسون
- درمان فشار خون ، کاهش کلسترول ، درمان کم خونی ناشی از کمبود آهن در دختران
- کاهش احتمال بروز بیماریهای قلبی ، تصلب شرائین و افزایش سلامت قلب (به دلیل وجود ویتامین ، ریبولوین و مواد معدنی)
- درمان بیماریهای تنفسی نظیر آسم ، سرماخوردگی ، سرفه
- افزایش جریان خون در شبکیه ، درمان اختلالات لکه زرد شبکیه در اثر پیری و درمان کوفتگی و رماتیسم بصورت استعمال خارجی.

منابع

- اداره کل آمار و اطلاعات وزارت کشاورزی؛ 1378 شناسنامه تصویری زعفران ؛ وزارت کشاورزی - معاونت برنامه ریزی و بودجه - اداره کل آمار و اطلاعات
- امیر قاسمی؛ تراب؛ 1380 زعفران طلای سرخ ایران؛ آیندگان
- کافی؛ محمد؛ 1381 زعفران؛ فناوری تولید و فرآوری؛ موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی

- www.zaferan.com
- www.saffronIran.com