

بررسی تأثیر نوع حلال و روش استخراج بر میزان

اولئورزین به دست آمده از زعفران

قدیر رجب زاده^{۱*} - غلامرضا ملک زاده^۲ - علی شریف^۳

تاریخ دریافت: ۸۵/۹/۱۰ تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۲۲

چکیده

در این پژوهش استخراج اولئورزین زعفران با استفاده از حلال‌های مختلف شامل متانول، اتانول، ایزوپروپانول، استن، اتیل استات و اترنفت و با روش‌های استخراج سرد (CPE)^۱ و استخراج سوکسله (SE)^۳ بررسی شده و نتایج حاصل با یکدیگر مقایسه شده‌اند. ارزیابی نمونه‌های استخراج شده با استفاده از اسپکتروفتومتر Uv-Vis و روش ISO/3632-2(E)، از نظر بازدهی استخراج، خواص فیزیکی و شیمیایی محتوای پیکروکروسین، کروسین‌ها و سافرانال بعنوان اجزای اصلی مورد آزمون قرار گرفته‌اند. مقادیر E^{۱%} در ۲۵۷، ۳۳۰ و ۴۴۰ نانومتر برای SE در حلال استن به ترتیب برابر با ۷۵/۶، ۳۸/۹ و ۲۷۷/۵ به دست آمد که در مقایسه با CPE بهترین نتایج می‌باشد. زمان بهینه برای فرایند استخراج در این شرایط دو ساعت و بازده استخراج ۵/۳۶٪ بوده است.

واژه‌های کلیدی: زعفران، استخراج حلالی، اولئورزین

مقدمه

زعفران با نام علمی *Crocus Sativus L.* گیاهی پایا از تیره زنبقیان است و فرآورده‌ای که تحت عنوان زعفران در تجارت از آن یاد می‌شود، کلالة و یا کلالة همراه با بخشی از خامه گل این گیاه است که از دیر باز به عنوان ادویه در غذاها و در طب سنتی مورد توجه قرار گرفته است. زعفران در طب سنتی برای تنظیم دوران قاعدگی زنان و افزایش دهنده فعالیت مغزی مورد استفاده قرار گرفته است (۱-۲).

علاوه بر این بررسی فعالیت‌های بیولوژیکی زعفران نشان می‌دهد که از آن می‌توان به عنوان یک بازدارنده طبیعی برای تومورهای سرطانی استفاده نمود (۳-۷).

کیفیت زعفران با توجه به رنگ، طعم و عطر آن تعیین می‌گردد و ترکیباتی که این ویژگی‌های منحصر بفرد را در زعفران ایجاد می‌کنند، کروسین و پیکروکروسین‌ها و سافرانال می‌باشند. کروسین‌ها یا کروکوزیدها در واقع گلیکوزیل استرهای کروسستین بوده و عامل اصلی رنگ موجود در زعفران می‌باشد. پیکروکروسین که گلیکوزید پیش ماده سافرانال می‌باشد، عامل به وجود آورنده طعم تلخ زعفران است. سافرانال که یک مونوترپن آلدئید است، عامل ایجاد کننده بوی خاص زعفران می‌باشد (۸).

زعفران همانند سایر ادویه‌ها به واسطه آلودگی‌های میکروبی و آنزیمی همراه خود می‌تواند برای محصولات نهایی که از ادویه در آنها استفاده می‌شود، مشکلات حادی را به وجود آورد. تولیدکنندگان مواد غذایی به ناچار و به

۱- استادیار، گروه صنایع شیمیائی - پژوهشکده علوم و صنایع غذایی خراسان

رضوی. پست الکترونیکی: qadir_rajabzadeh@yahoo.com

۲- مربی، گروه صنایع غذایی و کشاورزی - پژوهشکده علوم و صنایع غذایی

خراسان رضوی

۳- مربی، گروه علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی - دانشگاه فردوسی

مشهد

* نویسنده مسئول

4 - Cold percolation extraction (CPE)

5 - Soxhlete extraction (SE)

شرایط و پارامترهای بهینه فرایند استخراج از قبیل نوع حلال، روش و زمان مناسب استخراج برای ترکیبات اصلی تشکیل دهنده اولئورزین زعفران مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است.

گفتنی است که در بررسی منابع علمی در ارتباط با صنایع غذایی و شیمی هیچگونه گزارشی در مورد استخراج اولئورزین از زعفران مشاهده نگردیده است.

مواد و روش‌ها

الف) مواد مورد استفاده:

مواد شیمیایی مورد استفاده در این طرح شامل حلال‌های اتانول مطلق، متانول، اتیل استات، ایزوپروپانول، پترولیوم اتر و نمک سولفات سدیم انیدر از شرکت Fluka خریداری شدند.

ب) وسایل مورد استفاده

اسپکتروفتومتر: اسپکتروفتومتری در یک دستگاه Shimadzu UV 160A ساخت ژاپن صورت گرفت.
رطوبت سنج: رطوبت سنجی با استفاده از یک دستگاه Shimadzu EB-340 MOC ساخت ژاپن انجام شد.

ج) روش‌های استخراج

برای استخراج اولئورزین زعفران، از حلال‌های متانول، اتانول، ایزوپروپانول، استن، اتیل استات و اتر نفت برای استخراج سرد و استخراج با سوکسله و استخراج با امواج فراصوت استفاده شده است.

۱) استخراج حلالی سرد

۰/۵ گرم زعفران با ۱۰۰ میلی لیتر حلال مخلوط و به مدت هفت ساعت به هم زده شد. سپس نمونه‌ی حاصل

دلیل مواجه شدن با چنین مشکلاتی باید تمهیداتی را به کار گیرید که استفاده از اولئورزین ادویه‌ها، رایج‌ترین و ارزان‌ترین روش کاربردی است. گرچه اسانس‌ها از لحاظ عطر می‌توانند جایگزین مناسبی برای بسیاری از گیاهان و ادویه‌ها باشند ولی اولئورزین‌ها، عطر و طعم طبیعی واقعی و موثرتری را در مواد غذایی ایجاد می‌کنند. در برخی از غذاها، استفاده از مخلوطی از اولئورزین و اسانس برای رسیدن به مطلوبیت بیشتر فرآورده از نظر مصرف کننده ضروری می‌باشد. مصرف اولئورزین و اسانس با رشد سالانه ۷ درصد در حال افزایش می‌باشد (۹).

اولئورزین‌ها در موارد متنوعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که از آن جمله می‌توان به استفاده در فرآورده‌های گوشتی (سوسیس، کالباس، کنسروها و ...)، ماهی، سوپ‌ها، سس‌ها، مارگارین، پنیر و سایر فرآورده‌های آن، محصولات قنادی‌ها، نوشیدنی‌ها و همچنین در محصولات آرایشی - بهداشتی و دارویی اشاره کرد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در مواردی می‌توان از اولئورزین ادویه‌ها به جای آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به منظور جلوگیری از اکسایش روغن و چربی‌ها استفاده نمود. بعنوان مثال بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که استفاده از اولئورزین گیاهانی نظیر رزماری و مریم گلی می‌تواند به اندازه‌ی آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی نظیر هیدروکسی تولوئن بوتیل دار شده (BHT) و هیدروکسی آنیزول بوتیل دار شده (BHA) با غلظت‌های مشابه کارایی داشته باشد. بر این اساس ثابت شده است که اولئورزین بسیاری از ادویه‌ها در غذاها می‌تواند اثر آنتی‌اکسیدانی داشته باشند (۱۰). تولید و استفاده از اولئورزین‌ها راهی برای بهبود تولید و کنترل کیفیت می‌باشد (۱۱). سایر مزیت‌های اولئورزین‌ها نظیر پایداری و طعم بکخواخت و استاندارد در منابع مختلف گزارش (۱۶-۱۲).

استخراج اولئورزین‌ها مستلزم به کارگیری روش‌های استخراج همراه با حلال مناسب است و در این بررسی،

یک بالن ۲۵۰ میلی لیتر با دقت ۰/۰۰۰۰۱ گرم وزن شده بود ، قرار گرفت. حذف حلال ابتدا توسط سیستم تبخیر کننده چرخان و سپس با دمیدن گاز نیتروژن به داخل بالن به مدت یک ساعت صورت گرفت. پس از توزین مجدد بالن وزن افزایش یافته ، اولئورزین مربوط به دو گرم از زعفران می باشد. بازده استخراج بر مبنای ۱۰۰ گرم از زعفران گزارش گردیده است.

ارزیابی نمونه‌ها به روش ISO/3632-2(E)

در این روش که مرجع استاندارد بین المللی برای بررسی کیفیت زعفران می باشد، ۰/۵ گرم از نمونه زعفران با ۹۰۰ میلی لیتر آب مقطر بمدت یک ساعت با سرعت rpm ۱۰۰۰ هم زده و سپس حجم نمونه به ۱۰۰۰ میلی لیتر رسانده شد. در مرحله بعدی ۲۰ میلی لیتر از محلول در یک بالن ۲۰۰ml به حجم رسید . سپس محلول صاف و جذب آن در محدوده ۷۰۰-۲۰۰ نانومتر اندازه گیری شد. کمیت مورد مقایسه در این روش ، $E_1^{1\%}$ می باشد که بر اساس معادله زیر تعریف می شود:

$$E_1^{1\%} = \frac{D \times 1000}{m \times (100 - H)}$$

D = میزان جذب

m=زعفران مورد استفاده بر حسب گرم

میزان رطوبت نمونه که بصورت کسری از جرم بیان

H = می شود

$E_{257}^{1\%}$ ماکزیمم جذب پیکروکروسین = 257 nm

$E_{440}^{1\%}$ ماکزیمم جذب کروسین ها = 440 nm

$E_{330}^{1\%}$ ماکزیمم جذب سافرانال = 330 nm

با توجه به اینکه در مراجع به طور کلی سابقه‌ای برای اولئورزین زعفران وجود ندارد و روشی برای ارزیابی آن ارائه نشده است ، روش فوق برای ارزیابی اولئورزین زعفران به کار برده شد. به این معنی که نمونه‌ی اولیه به جای ۰/۵

صاف شده و مادر آب آن در تماس با سدیم سولفات قرار گرفت. حلال تحت خلأ حذف و محصول نیمه جامد با استفاده از متانول به حجم ۱۰۰۰ میلی لیتر رسید. ۲۰ میلی لیتر از این محلول را در یک بالن ۲۰۰ میلی لیتر با متانول به حجم رسانده و پس از صاف کردن ، میزان جذب آن با اسپکتروفوتومتر UV-Vis اندازه گیری و مقادیر $E_{1cm}^{1\%}$ طبق روش ISO/3632-2(E) محاسبه شد .

(۲) استخراج با سوکسله

استخراج اولئورزین حاصل از ۰/۵ گرم زعفران با ۱۰۰ میلی لیتر حلال بمدت هفت ساعت توسط سوکسله انجام شد . محلول استخراج شده در تماس با سدیم سولفات خشک و سپس حلال آن تحت خلأ حذف و محصول نیمه جامد مطابق روش ISO/WD3632-2(E) همانند روش استخراج سرد آنالیز گردید.

بررسی نتایج استخراج

استفاده از سوکسله

۱-۱. بررسی زمان استخراج. در این آزمایش اولئورزین به دست آمده از ۰/۵ گرم از زعفران در ۱۰۰ میلی لیتر از حلال استن در سوکسله استخراج و در زمان‌های مختلف از محلول نمونه برداری شد. تغییرات میزان جذب محلول در زمان‌های مختلف در سه طول موج ۲۵۷، ۳۳۰ و ۴۴۰ نانومتر بررسی گردید . نمونه‌گیری با مقادیر ۰/۵ میلی‌لیتری انجام و قبل از اندازه‌گیری با اسپکتروفوتومتر به حجم ۵۰ میلی لیتر رسیده و صاف شد.

۲-۱. تعیین بازده استخراج. برای این بررسی ابتدا اولئورزین از ۲ گرم نمونه زعفران در ۱۰۰ میلی لیتر حلال استن در سوکسله به مدت ۹۰ دقیقه استخراج شد . محلول حاصل از استخراج ابتدا در تماس با سدیم سولفات انیدر آب موجود در آن گرفته و سپس صاف شده و در داخل

ب) مقایسه میزان استخراج ساfranال.

مقایسه نشان می‌دهد که در سطح ۰/۰۵ (α = 0/05)، بین دو روش استخراج ساfranال از نظر آماری اختلاف قابل ملاحظه‌ای وجود دارد و استفاده از روش استخراج سوکسله منجر به استخراج بیشتر ساfranال می‌گردد.

جدول آنالیز واریانس ساfranال

منابع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F
روش (فاکتور A)	۱	۱۶۱/۶۷	۱۶۱/۶۷	۲۰/۱۰۵۳
نوع حلال (فاکتور B)	۵	۹۵۵۶/۳۶۵	۱۹۱۱/۲۷۳	۲۳۹۱/۶۹۱۹
روش*نوع حلال	۵	۴۸۰/۷۲۲	۹۶/۱۴۴	۱۲۰/۳۱۱۳
خطا	۲۴	۱۹/۱۷۹	۰/۷۹۹	
مجموع	۳۵	۱۰۰۷۲/۳۳۳		

مقایسه میانگین استخراج ساfranال با استفاده از شش حلال مورد مطالعه و صرف نظر از روش به کار گرفته شده نشان می‌دهد که استن بیشترین کارایی را در استخراج این ترکیب داشته است. حلال‌های متانول، اتانول و ایزوپروپانول به ترتیب تأثیر کمتری را در استخراج ساfranال نشان می‌دهند. حلال‌های اتیل استات و اتر نفت حد اقل میزان استخراج ساfranال را داشته‌اند با این وجود از نقطه نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین دو حلال اخیر از نظر راندمان استخراج وجود ندارد.

ج) مقایسه میزان استخراج پیکروکروسین

مقایسه نتایج مربوط به میزان استخراج پیکروکروسین حاکی از آن است که روش استخراج سرد بیشترین تأثیر را در استحصال این ترکیب داشته است. از بین شش حلال مورد استفاده و صرف نظر از روش استخراج، متانول بیشترین بازده استخراج را داشته است. پس از متانول بازده استخراج پیکروکروسین به ترتیب زیر کاهش می‌یابد: استن < ایزوپروپانول < اتانول < اتیل استات < اتر نفت.

گرم زعفران، اولئورزین حاصل از ۰/۵ گرم زعفران می‌باشد. ضمناً به جای آب از متانول بعنوان حلال استفاده شد.

بررسی و تجزیه و تحلیل آماری

کلیه آزمایشات انجام شده در این مطالعه در سه تکرار صورت گرفته است. نتایج حاصل در قالب طرح آزمایشی فاکتوریل کاملاً تصادفی در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفت و میانگین‌ها نیز توسط آزمون دانکن در سطح معنی‌دار ۰/۰۵ مقایسه شدند. برای انجام آنالیز آماری از نرم افزار SAS (ویرایش ۲۰۰۱) استفاده شده است.

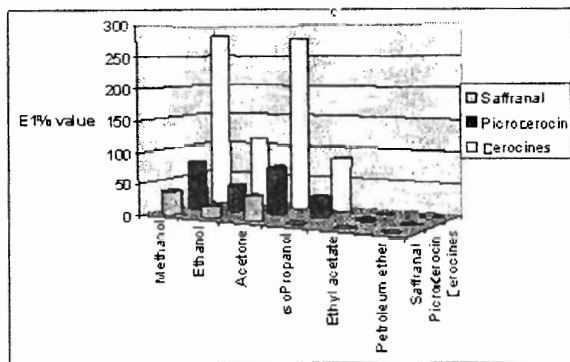
الف) مقایسه میزان استخراج کروسین‌ها

مقایسه میانگین‌ها در سطح ۰/۰۵ (α = 0/05) نشان می‌دهد که بین دو روش استخراج از نظر آماری اختلاف قابل ملاحظه‌ای وجود دارد و استفاده از روش سوکسله منجر به افزایش استخراج کروسین‌ها شده است.

جدول آنالیز واریانس کروسین

منابع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F
روش (فاکتور A)	۱	۲۴۵۵/۲۰۲	۲۴۵۵/۲۰۲	۲۳۷/۰۹۶۶
نوع حلال (فاکتور B)	۵	۴۴۶۱۸۵/۲۴۰	۸۹۲۳۷/۰۵۲	۸۶۱۷/۵۳۸۶
روش*نوع حلال	۵	۳۵۴۱/۱۵۳	۷۰۸/۲۳۱	۶۸/۳۹۳۲
خطا	۲۴	۲۴۸/۵۲۷	۱۰/۳۵۵	
مجموع	۳۵	۴۵۲۴۳۰/۱۴۳		

مقایسه میانگین استخراج کروسین‌ها با استفاده از حلال‌های شش‌گانه و صرف نظر از روش استخراج نشان می‌دهد که اختلاف معنی‌داری میان حلال‌های استن و متانول با حلال‌های اتانول، ایزوپروپانول، اتیل استات و اتر نفت وجود دارد و کاربرد حلال‌های اتانول، ایزوپروپانول، اتیل استات و اتر نفت تفاوت چندانی از نقطه نظر استخراج کروسین‌ها ندارند. در مجموع حلال استن بیشترین میزان استخراج را داشته است.

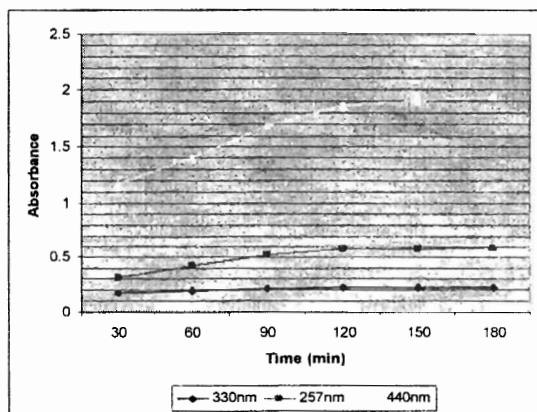


شکل ۲- E_{1cm}^{1%} اولئورزین زعفران استخراج شده به روش سوکسله

مقایسه اثر حلال های به کار رفته در استخراج نشان می دهد که حلال های استن و متانول در مقایسه با سایر حلال ها در هر دو روش مورد بررسی، توانایی بیشتری برای استخراج مواد مؤثره زعفران دارند. این موضوع بخصوص در مورد اجزای سافرانال و کروسین ها قابل ملاحظه می باشد. در مورد سافرانال به طور خاص، افزایش نقطه جوش حلال باعث کاهش یا فقدان سافرانال در نمونه ی اولئورزین نهایی می گردد. این مشاهده می تواند مربوط به تبخیر سافرانال در مرحله حذف حلال باشد.

۲. بررسی انتخاب شرایط و زمان استخراج

در ادامه بررسی، تغییرات میزان جذب محلول استخراج شده در حلال استن بر حسب زمان در روش استخراج با سوکسله و حلال استن صورت گرفت. نتایج در شکل شماره ۳ مشاهده می شود.



شکل ۳- تغییرات جذب محلول استخراج شده زعفران بر حسب زمان در حلال استن و با روش سوکسله

جدول آنالیز واریانس پیکروکروسین

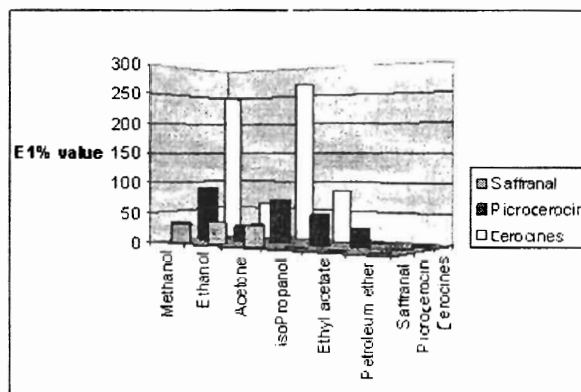
منابع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F
روش (فاکتور A)	۱	۳۰۲/۷۶	۳۰۲/۷۶	۱۱۷/۷۴۱۸
نوع حلال (فاکتور B)	۵	۳۰۶۷۷/۴۲۴	۶۱۳۵/۴۸۵	۲۳۸۶/۰۵۹۵
روش نوع حلال	۵	۱۸۵۲/۵۲۳	۳۷۰/۱۰۵	۱۴۴/۰۸۷۴
خطا	۲۴	۶۱/۷۱۳	۲/۵۷۱	
مجموع	۳۵	۳۲۸۹۴/۴۲		

نتایج و بحث

۱. بررسی انتخاب حلال

جهت انتخاب حلال، استخراج با شش حلال مختلف در دو روش استخراج سرد و سوکسله مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از این بررسی ها در شکل های ۱ و ۲ آورده شده است.

بررسی نتایج استخراج به دو روش سرد و سوکسله، ارجحیت روش سوکسله را نشان می دهد. استخراج با سوکسله علاوه بر سرعت بیشتر در فرایند استخراج، دارای بازدهی استخراج بالاتری نیز می باشد. از سوی دیگر کاهش اندک پیکروکروسین استخراج شده به روش سوکسله در مقایسه با محصول حاصل از روش سرد می تواند به تبدیل بخشی از پیکروکروسین به سافرانال در شرایط حرارتی سوکسله نسبت داده شود.



شکل ۱- E_{1cm}^{1%} اولئورزین زعفران استخراج شده به روش سرد

استخراج انتخاب می‌شود. از مقایسه‌ی روش‌های استخراج سرد و سوکسله، استخراج با سوکسله به لحاظ سرعت و بازده‌ی استخراج بخصوص برای کروسین‌ها و سافرانال بعنوان روش موثرتر در استخراج اولئورزین زعفران پیشنهاد می‌گردد. راندمان استخراج با استن نسبت به ماده اولیه خشک در مدت زمان دو ساعت ۳۶/۵ درصد به دست آمده است.

از آنجا که اولئورزین زعفران عاری از باکتری‌ها و سایر میکروارگانیسم‌ها می‌باشد، نسبت به زعفران ماندگاری طولانی‌تری داشته و می‌تواند جایگزین بسیار مناسبی برای زعفران به شکل معمول باشد. از سوی دیگر جهت ایجاد عطر و طعم و رنگ یکنواخت با استفاده از اولئورزین زعفران در فرآورده‌های غذایی، نیازی به حرارت دادن نبوده و در نتیجه تجزیه حرارتی پیگمنت‌های تشکیل دهنده یا تبخیر سافرانال رخ نمی‌دهد.

در استخراج با سوکسله تقریباً در مدت زمان دو ساعت جذب مربوط به کروسین‌ها به آستانه ۱/۸۵ نزدیک شده است.

نتایج حاصل از بررسی‌ها و منحنی‌های مندرج در شکل ۳ نشان می‌دهند که در مدت زمان دو ساعت تقریباً تمام اجزای مهم و اساسی مورد توجه زعفران استخراج گردیده‌اند. بر این اساس زمان بهینه برای استخراج اولئورزین زعفران دو ساعت تعیین گردیده و بر اساس نتایج حاصل میزان استخراج حاصل از ۲ گرم زعفران معادل با ۰/۷۳ گرم است که بر این اساس بازده‌ی استخراج ۳۶/۵٪ را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این بررسی از بین شش حلال مورد استفاده، در مجموع حلال استن به عنوان بهترین حلال

منابع

1. Abdullaev, F.I. and Espinosa-Aguirre, J.J.. 2004. Biomedical properties of saffron and its potential use in cancer therapy and chemoprevention trials . *Cancer Detection and Prevention*, 28: 426-432 .
2. Abe, K. and H. Saito. 2000. Effect of saffron extract and its constituent crocin on learning behaviour and long-term potentiation. *Phytother. Research*, 14: 149-152.
3. Balakrishnan, K. V. 1991. An insight into spice extractive. *Indian Spices*, 28: 22-26.
4. Deline, G. D. 1985. Modern spice alternatives. *Cereal Foods World*, 30: 697-700.
5. Escribano, J., G. L Alonso, M. Coca-Pardos, J. A. Fernandez. 1996. Crocin, saffranal and picrocrocin from saffron inhibit the growth of human cancer cells in vitro. *Cancer Letter*, 100: 23-30.
6. Griffin, J. 1992. Spicig up food profits. *Food Industries*, 45: 3, 5, 7, 21.
7. Hainrihar, G. 1991. Spice oleoresins: Production, benefits and application.; *International Food Ingredients*, 4: 52-57.
8. Leissner, O. 1994. A complete taste experience. *Livsmedelsteknik*, 36 :14-16.
9. Madsen, H. L. and G. Bertelsen . 1995. Spices as antioxidants. *Trends in Food Science & Technology*, 271 – 277.
10. Meer, G. 1995. Spice Oleoresins contribute consistent flavour. *Food Technology of Europe*. 2 : 56, 58
11. Riveron-Negrete, L., S. Caballero-Sallazar, M. G. Ordaz-Tellez, F. Abdullaev. 2002. The combination of natural and synthetic agents- a new pharmlacological approach in cancer chemoprevention. *Proc. West. Pharmacol.*, 45: 74-75.
12. Samuelsson, G. 1999. *Drugs of Natural Origin*. 4th edn., 227-228 , 341-342.

13. Soeda, S., T. Ochiai, , L Paopong., H. Tanaka, , Y. Shoyama, H. Shimeno. 2001. Crocin suppresses tumor necrosis factor- α - induced cell death of neuronally differentiatedPC-12 cells. *Life Science*, 69: 2887-2898.
14. Tarantilis, P. A., H. Morjani, M. Polissiou, , M. Manfait. 1994. Inhibition of growth and induction of differentiation of promyelocytic leukemia by carotenoids from *Crocus Sativus L.* *Anticancer Research*, 14: 1913-1918.
15. Tarantilis, P. A., M. Polissiou, M. Manfait. 1994. Separation of picrocrocin, cis-trans-crocins and saffranal of saffron using high performance liquid chromatography. *J. Chromatography A*, 664: 55-61.

Comparative extraction of saffron oleoresin in different extraction methods and solvents

Gh. Rajabzadeh ^{1*}, Gh. Malakzadeh ², A. Sharif ³

Abstract

Extraction of saffron oleoresin from stigmas of *Crocus Sativus* L., by different solvents, i.e. methanol, ethanol, *iso*-propanol, acetone, ethyl acetate and petroleum ether using cold percolation extraction (CPE) and soxhlete extraction (SE) methods has been investigated. The variables studied were nature of extracting solvent, extraction condition, and extraction yield considering the main constituents of saffron: crocines, saffranal, and picrocrocines. Evaluation of extracted oleoresin was examined using Uv-Vis spectrophotometer and according to ISO/WD3632-2(E) procedure.

Values of E^{1%} in SE process by acetone as solvent in 257, 330, 440 nm were 75.6, 38.9, and 277.5, respectively, and showed the best results in comparison with CPE. Extraction process in this condition was performed in 2 hours and extraction yield was 36.5%.

Keywords: *crocus sativus* L, solvent extraction, oleoresin

* Corresponding Author: E-mail: rajabzadeh@kstp.ir

1. Assistant Prof. Chemical Industry Dept., Khorasan Research Institute for Food Science and Technology (KRIFST), Mashhad, Iran.

2. Instructor, Food Sci. Technology Dept., Khorasan Research Institute for Food Science and Technology (KRIFST). Mashhad, Iran.

3. Instructor, Dept. Food Sci. and Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.