استخراج ترکیبات فنلی انواع آلو توسط حلال‌های مختلف و تأثیر عصاره بر رشد اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس

فاطمه بهرامیان [a] ، بابک غیاثی طرزی [b*] ، سهیلا یغمایی [c] ، علیرضا باهنر [d]

[a] کارشناس ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
[b] استادیار دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
[c] دانشیار مهندسی شیمی، بیوتکنولوژی، گروه مهندسی نفت و گاز، دانشگاه صنعتی شریف
[d] دانشیار دامپزشکی، گروه دامپزشکی، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۸/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱/۲۹

چکیده

مقدمه: رادیکال‌های آزاد حین متابولیسم عادی در بدن انسان تولید می‌شوند که بروز برخی از بیماری‌ها به دلیل بالا رفتن میزان این ترکیبات در بدن نسبت داده شده است. برای مقابله با این رادیکال‌ها، ترکیباتی تحت عنوان آنتی‌اکسیدان‌ها که قادرند با اثرات فرآیند فیزیولوژیک اکسیداسیون در بافت‌ها مقابله کنند شناسایی شده‌اند، این ترکیبات که در میوه ها و سبزیجات نیز یافت می‌شوند از فعالیت رادیکال‌های آزاد ممانعت نموده و مانع تخریب سلول‌های حیاتی بدن می‌شوند.

مواد و روش‌ها: عصاره چهار واریته آلوی ایرانی (بخارا، طرقبه، شمس و خراسانی) با استفاده از حلال‌های آب، متانل، اتانل و استن استخراج شده و مقادیر ترکیبات فنلی موجود در آنها تعیین گردید. در ادامه تأثیر عصاره آلو بر دو سوش اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج آزمایشات نشان داد، حداکثر ترکیبات فنلی توسط حلال متانل و کمترین آن توسط حلال آب استخراج شدند. ضمن اینکه آلوی بخارا به عنوان غنی‌ترین نمونه از نظر میزان ترکیبات فنلی شناخته شد. نتایج آزمایشات مربوط به میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌ها نشان داد، عصاره بخارا و طرقبه به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین مقادیر آنتی‌اکسیدانی بین نمونه های مورد آزمون بودند. نتایج بدست آمده از تأثیر عصاره آلو بر دو سوش اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس حاکی از آن بود که عصاره بر هر دو سوش تأثیرگذار بوده و جمعیت هر دو سوش را تا میزان ۹۰٪ کاهش داده است.

نتیجه‌گیری: مشخص گردید میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی آلوهای مورد بررسی با میزان ترکیبات فنلی موجود در آنها رابطه مستقیم داشته و از این عصاره‌ها شاید بتوان در آینده بعنوان منبع آنتی اکسیدان و یا عامل ضد میکروبی طبیعی در فرآوری مواد غذایی استفاده نمود.

واژه های کلیدی: *آنتی‌اکسیدان، آلو، ترکیبات ضدمیکروبی، ترکیبات فنلی*

* نویسنده مسئول مکاتبات email: babakghiassi@hotmail.com

jftn.srbiau.ac.ir

مقدمه

بدن انسان در حین تنفس و متابولیسم عادی، ترکیبات مضری تحت عنوان رادیکال‌های آزاد، تولید می‌نماید. سالیانه آمار فزاینده‌ای از مرگ و میر افراد بر اثر سکته‌های قلبی و مغزی به چشم می‌خورد که شاید بتوان گفت بروز درصد بالایی از این بیماری‌ها به دلیل بالا رفتن میزان رادیکال آزاد تولیدی در بدن می‌باشد (Shahidi, 1997). برای مقابله با این رادیکال‌ها، ترکیباتی تحت عنوان آنتی‌اکسیدان‌ها که قادرند با اثرات مضر اما طبیعی فرآیند فیزیولوژیک اکسیداسیون در بافت‌ها مقابله کنند شناسایی شده‌اند، آنتی‌اکسیدان‌ها عموماً در قالب مواد مغذی (ویتامین‌ها و املاح معدنی) و پروتئین‌ها (آنزیم‌ها) در بدن ذخیره می‌شوند (Amarowicz *et al.*, 2005). این ترکیبات از فعالیت رادیکال‌های آزاد ممانعت نموده و مانع تخریب سلول‌های حیاتی بدن می‌شوند (Vasantha *et al.*, 2006) بدن انسان به دلیل دارا بودن این ذخایر آنتی‌اکسیدانی به شکل طبیعی قادر به خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد بوده اما این توانایی محدود می‌باشد. هرگاه میزان رادیکال آزاد تولیدی در بدن از حد طبیعی بالاتر رود، به حدی که ظرفیت خنثی‌سازی موجود نباشد، در این صورت اصطلاحاً گفته می‌شود بدن در حالت استرس اکسیداتیو قرار گرفته است، که این امر بسیار خطرناک بوده و محققین معتقدند اکثر بیماری‌ها در این مرحله شکل می‌گیرند بنابراین جهت جلوگیری از بروز این حالت، مصرف مداوم منابع غنی از آنتی‌اکسیدان خصوصا میوه‌ها و سبزیجات با توجه به حضور ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مناسب توصیه می‌شود (Ames, 1983). از بعد صنعتی نیز مواد آنتی‌اکسیدان پرکاربرد بوده و در اکثر صنایع و فرآورده‌های غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. محققین بر اساس مطالعات خود بیان داشته‌اند که اکثر میوه‌های حاوی ترکیبات فنلی دارای خواص ضدمیکروبی نیز می‌باشند (Leong and Shui, 2009). تحقیقات انجام شده در این زمینه بسیار گسترده بوده و انواع میوه‌ها توسط محققین بررسی شده است و در اکثر موارد میزان ترکیبات فنلی و رابطه آن‌ها با میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی و یا خواص ضدمیکروبی نیز مورد مطالعه قرار گرفته است. تابارت در سال ۲۰۰۹ ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی ۵ نوشیدنی میوه‌ای را با روش‌های متفاوت اندازه‌گیری نمود و اعلام کرد بین دو فاکتور میزان ترکیبات فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی رابطه‌ای مستقیم وجود دارد (Tabart, 2009). همچنین وینسون و همکاران (۲۰۰۵) برای طیف وسیعی از میوه‌های خشک و تازه این مطالعه را انجام دادند و به نتایج مشابهی دست یافتند، علاوه بر این نشان دادند میزان ترکیبات فنلی در میوه‌های خشک بیشتر از میوه تازه است (Vinson *et al.*, 2005). همچنین تأثیر چند نوع آلوی قرمز بر دو سوش اشرشیاکلی و سالمونلا ورم روده‌ای[1] بررسی شد و خاصیت ضدمیکروبی آن‌ها به اثبات رسید (Bolivar *et al.*, 2006). در صنعت گوشت نیز جیمی کیتون (۲۰۰۶) با افزودن ۳٪ عصاره آلو به نوعی سوسیس توانست به میزان ۹۰٪ رشد میکروبی را کاهش دهد (Keeton, 2006). علاوه بر این تاثیر عصاره انواع ادویه‌جات بر رشد میکروبی نیز مورد آزمون قرارگرفته است، بعنوان مثال سانگ‌سوک و همکاران در سال ۲۰۰۵ تاثیر ضد میکروبی عصاره ارگانو را بر باکتری‌های هلیکوباکتر مورد بررسی قرار دادند تاثیر مثبت آنها را به اثبات رساندند (Sung-sook *et al.*, 2005).

در این پژوهش، از انواع آلوی کشت شده متداول در ایران (بخارا، طرقبه، شمس و خراسانی) که تولید بیشتری را نسبت به سایر گونه‌ها به خود اختصاص می‌دهند، استفاده شد. هدف اصلی این تحقیق، انتخاب بهترین حلال جهت استخراج عصاره، بررسی میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های آلو و در ادامه، تأثیر عصاره بر مهار رشد اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد بوده است.

مواد و روش‌ها

- مواد

چهار نوع آلوی ایرانی با عناوین بخارا، طرقبه، شمس و خراسانی به صورت تصادفی از بازار مصرف تهیه گردید. مواد شیمیایی و محیط کشت‌های میکروبی از شرکت مرک آلمان خریداری گردید. همچنین سوش‌های مورد نظر از سازمان پژوهش‌های علمی صنعتی ایران تهیه شدند.

[1] - Salmonella-Enteritidis

jftn.srbiau.ac.ir

- استخراج عصاره

پس از خیساندن آلوها، هسته‌گیری از آن‌ها انجام شد. ۵۰ میلی‌گرم از هر آلوی هسته‌گیری شده در ۵ میلی‌لیتر محلول A (ترکیبی از ۵۰ درصد آب و متانل و محلول HCL ۱/۲ مولار) قرار داده شد و پس از قرار دادن نمونه‌ها برای ۳ ساعت در دمای ۹۰ درجه سانتی‌گراد، آنرا با حلال مورد نظر به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رسانیده و جهت جداسازی ذرات آلو از محلول، نمونه ۱۰ دقیقه با دور۵۰۰۰ rpm سانتریفوژ گردید. در ادامه ۱ میلی‌لیتر از محلول شفاف رویین با آب مقطر به حجم ۱۰ میلی‌لیتر رسانیده شد و طبق روش‌هایی که در ادامه ذکر شده است میزان ترکیبات فنلی و خواص آنتی اکسیدانی نمونه‌ها اندازه‌گیری شدند (Leonores *et al*., 1998).

- اندازه‌گیری میزان ترکیبات فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی

پس از خارج کردن حلال موجود در عصاره با دستگاه تبخیر کننده دوار (مدل Laborata 4001)، جهت اندازه‌گیری میزان ترکیبات فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی از محلول‌های کلرید هیدروژن ۱/۲ مولار، کلرید آمونیوم، بنزوئات سدیم، بافر فسفات ۰/۱ مولار، EDTA، $FeSO_4.7H_2O$، H_2O_2، آمینوآنتی پیرین، محلول فنل، هگزاسیانوفرات، $FeK_3(CN)_6$ و آب مقطر استفاده شد. در این زمینه دستگاه اسپکتروفتومتر با طول موج‌های ۵۱۰ و ۶۰۰ نانومتر به کار برده شد. جهت تعیین میلی‌گرم فنل در هر ۱۰۰ گرم نمونه از روش فتومتری مستقیم و جهت تعیین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی آلو از روش هیدروکسیل شدن اسید بنزوئیک و درصد حذف رادیکال هیدروکسیل با استفاده از روابط زیر استفاده شد Leonores *et al*., (1998; AOAC 983/15, 965/28

$$M = \frac{A}{B} \times 1000 \qquad (۱)$$

که در آن:

M = میلی گرم فنل در هر ۱۰۰ گرم نمونه

A = میلی‌گرم فنل که در نمونه با استفاده از منحنی تغییرات رنگ قرائت شده است.

B = حجم نمونه به میلی‌لیتر که جهت آزمایش به کار برده شده است.

$$\%S = \frac{(A_\circ - A_s)}{A_\circ} \qquad (۲)$$

که در آن:

S = درصد حذف (OH^-)

$A_\circ$= میزان جذب نمونه کنترل بدون آلو

A_s= میزان جذب نمونه با آلو

- آزمون‌های میکروبی

عصاره حاوی بالاترین میزان ترکیبات فنلی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی، جهت آزمون میکروبی مورد استفاده قرار گرفت. در این راستا، عصاره به پلیت‌های حاوی cfu/ml 10^7 باکتری اشرشیاکلی (O157:H7) با شماره شناسایی (PTCC 1330) و استافیلوکوکوس اورئوس با شماره شناسایی (PTCC 1112) تزریق شد و از آنجائیکه بهترین رشد این دو سوش در محدوده دمایی ۳۵ تا ۳۷ درجه سانتیگراد می‌باشد، لذا پلیت‌ها در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد مورد شمارش و بررسی قرار گرفتند. روش کشت بصورت کشت در تمام سطح پلیت[1] بود و محیط کشت‌های نوترینت آگار، نوترینت براث و BHI[2] جهت کشت میکروب مورد استفاده قرار گرفتند. لازم به ذکر است فعال‌سازی سوش‌ها در محیط BHI در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت انجام پذیرفت. همچنین برای کشت‌های میکروبی و آماده سازی رقت‌ها و غلظت‌های عصاره مورد نیاز (۱، ۲، ۳ و ۴٪) از استاندارد ملی ایران با شماره‌های (۱-۲۴۶۱، ۱-۶۸۰۶، ۹۸۹۹ و ۱-۸۹۲۳) استفاده شده است که در این رابطه برای نتایج حاصل از شمارش میکروبی از درصد کاهش رشد طبق رابطه زیر استفاده گردید.

$$\%R = \frac{Log\,(A-B)}{A} \qquad (۳)$$

R = درصد کاهش رشد

A = تعداد شمارش شده از نمونه شاهد

B = تعداد شمارش شده از نمونه مورد بررسی

[1] - Pour Plate

[2] - Brain Heart Infusion

jfn.srbiau.ac.ir

- تجزیه وتحلیل آماری

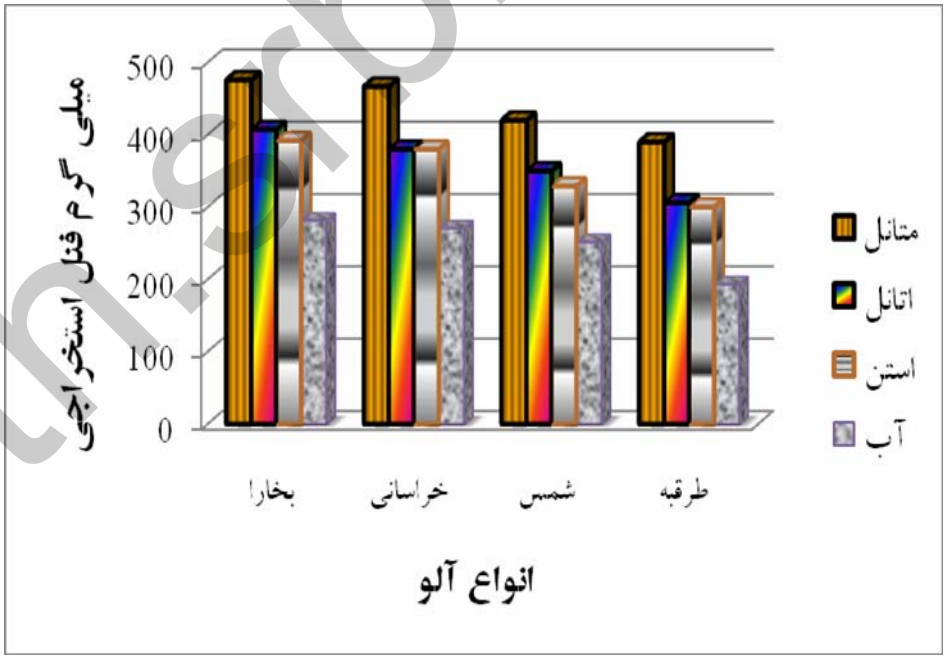
جهت یافتن رابطه منطقی بین متغیرها و تجزیه و تحلیل داده‌ها از جداول تجزیه و تحلیل آنالیز واریانس (ANOVA) استفاده شد که در صورت معنی‌دار بودن اختلاف بین نمونه‌ها، آزمون مقایسه میانگین دانکن به کار رفت. بدین منظور از نرم افزار آماری SPSS17 و جهت رسم نمودارهای مورد نیاز از نرم افزار Excel استفاده گردید.

یافته‌ها

از چهار حلال متانل، اتانل، آب و استن جهت استخراج ترکیبات فنلی آلوها استفاده گردید و برای هر یک، میزان جذب محلول‌های استاندارد بدست آمد تا در نهایت بهترین حلال تعیین گردد. در نمودار ۱، مقادیر ترکیبات فنلی استخراجی از چهار نمونه آلو با حلال‌های مختلف مشاهده می‌شود.

در ادامه فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره چهار نوع آلو بررسی گردید و میزان حذف رادیکال آزاد مورد مطالعه قرار گرفت، نتایج آزمون در جدول ۱ آورده شده است ضمن اینکه نمودار ۲ نیز رابطه بین دو فاکتور میزان ترکیبات فنلی و خواص آنتی‌اکسیدانی را نشان می‌دهد.

تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آلو بخارا در زمان‌های مختلف و دمای ۳۵ درجه سانتیگراد جهت ممانعت از رشد باکتری بررسی گردید و نتایج آن مورد آنالیز قرار گرفت. عصاره آلو در ۴ غلظت (۱، ۲، ۳ و ۴٪) تهیه گردید و از آنجایی که در اکثر مخاطرات غذایی و همچنین بیماری‌ها احتمال حضور دو باکتری اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس بالا می‌باشد لذا از این دو میکروارگانیسم در آزمون استفاده شد. با شمارش کلنی‌ها بعد از اضافه کردن غلظت‌های مختلف عصاره آلوی بخارا و مقایسه آن با نمونه شاهد میزان تأثیر عصاره آلو بر کاهش رشد باکتری محاسبه گردید که نتایج مربوط به درصد کاهش رشد باکتری‌های اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس در ۳۵ درجه سانتیگراد در نمودارهای ۳ و ۴ آورده شده است.

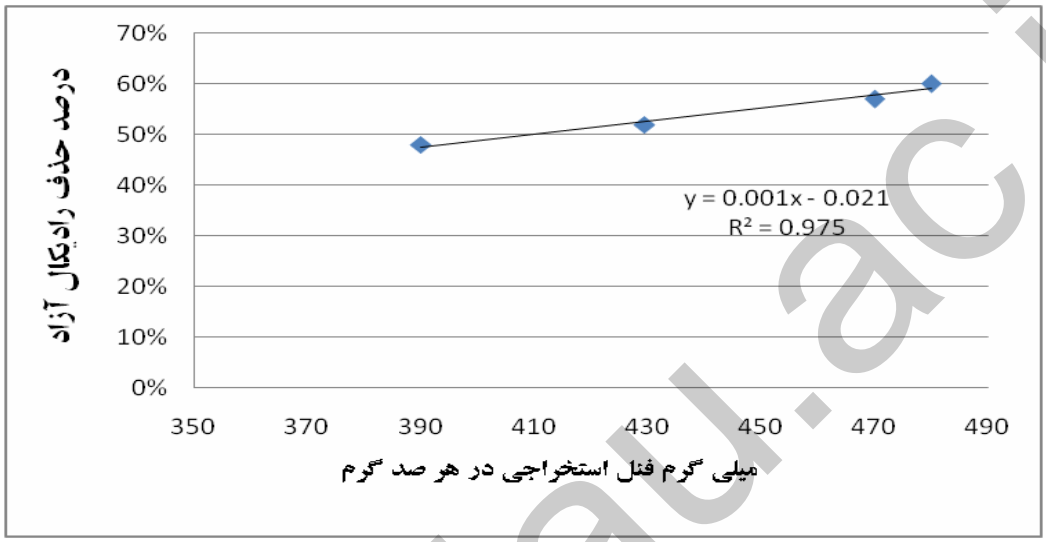


نمودار ۱- مقادیر ترکیبات فنلی استخراجی از نمونه‌های آلو با حلال‌های مختلف

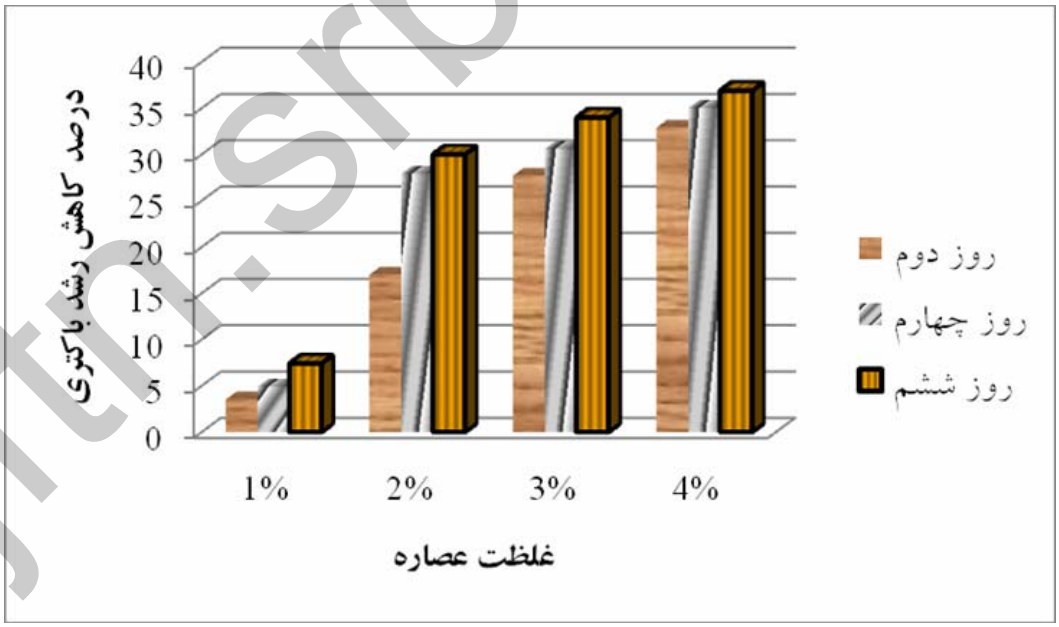
jftn.srbiau.ac.ir

جدول ۱- درصد حذف رادیکال OH^- توسط عصاره آلوهای مختلف

نوع آلو	بخارا	طرقبه	شمس	خراسانی
درصد حذف رادیکال	٪۶۰	٪۴۸	٪۵۲	٪۵۷

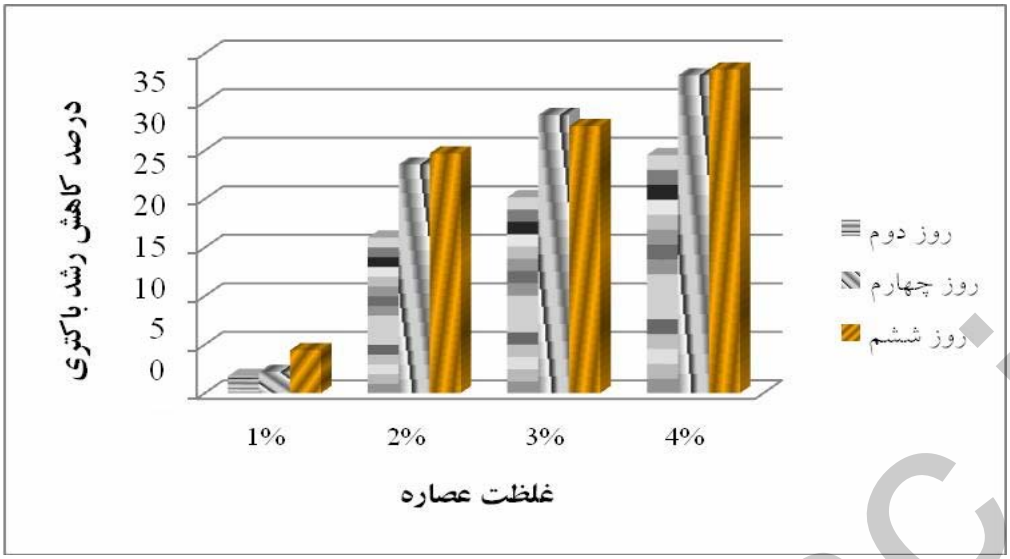


نمودار۲- رابطه میان درصد کاهش رادیکال آزاد و میزان ترکیبات فنلی موجود در نمونه‌ها



نمودار ۳- درصد کاهش باکتری اشرشیاکلی تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آلو بخارا در ۳۵ درجه سانتیگراد

jftn.srbiau.ac.ir



نمودار ۴- درصد کاهش باکتری استافیلوکوکوس اورئوس تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آلو بخارا در ۳۵ درجه سانتیگراد

بحث

- تأثیر حلال در استخراج و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آلوها

با بررسی نتایج آماری مشخص گردید که تفاوت معنی‌داری($P < 0.01$) از نظر مقادیر ترکیبات فنلی بین آلوی بخارا و خراسانی وجود ندارد اما این مسئله در مورد آلوی بخارا و طرقبه متفاوت بوده و تفاوت معنی‌دار بین این دو نمونه مشاهده شد، به طوری که می‌توان گفت با ضریب اطمینان ۹۹٪ ترکیبات فنلی موجود در آلوی بخارا بیشتر از طرقبه می‌باشد. در مورد آلوهای بخارا و شمس نیز تفاوت معنی‌دار در سطح ($P < 0.01$) مشاهده شد که با توجه به این مطلب می‌توان گفت با ضریب اطمینان ۹۹٪ ترکیبات فنلی در آلوی بخارا از آلوی شمس نیز بالاتر می‌باشد. در بین حلال‌های مورد استفاده بیشترین میزان استخراج در تمام نمونه ها مربوط به متانل و کمترین میزان مربوط به آب بود. از آنالیزهای آماری چنین نتیجه گیری شد که بین دو حلال اتانل و استن تفاوت معنی داری وجود ندارد ولی بین سایر حلال‌ها تفاوت ($P < 0.01$) معنی‌دار می‌باشد، در نهایت نیز با اطمینان ۹۹٪ حلال متانل بهترین حلال برای استخراج ترکیبات فنلی در این تحقیق شناخته شد و بدین ترتیب در ادامه آزمایشات از حلال متانل به عنوان مناسب‌ترین حلال استفاده گردید.

نمودار ۲ بیانگر این امر است که میزان حذف رادیکال OH^- با میزان ترکیبات فنلی موجود در نمونه رابطه مستقیم دارد به طوری که ضریب همبستگی برابر ۰/۹۷۵ می‌باشد. علاوه بر آن همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، از نظر خاصیت آنتی‌اکسیدانی، آلوی بخارا بیشترین مقدار و آلوی طرقبه کمترین مقدار را نشان داده اند. از نتایج آنالیز آماری در سطح ۰/۰۱ درصد مشخص گردید که تفاوت معنی‌دار بین فعالیت آنتی اکسیدانی آلوی بخارا با سایر نمونه‌ها وجود داشته و می‌توان با ضریب اطمینان ۹۹٪ عنوان کرد که فعالیت آنتی‌اکسیدانی آلوی بخارا بیشتر از سایر نمونه‌ها می‌باشد.

- تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره آلو بخارا بر رشد میکروب‌های مورد بررسی در دمای ۳۵°C

همانطور که از نمودار ۳ مشخص است کلیه غلظت‌های آلو باعث کاهش رشد باکتری اشرشیاکلی در این دما شدند. بر اساس نتایج، بیشترین کاهش رشد در غلظت ۴٪ و بعد از گذشت شش روز بوده است که در حدود ۳۷/۰۸٪ در حالت لگاریتمی و ۹۹/۹۷٪ در حالت عادی گزارش شده است. با آنالیز آماری نیز مشخص گردید تأثیر عصاره در روز دوم با روز ششم به طور معنی‌داری ($p\leq0.01$) تفاوت داشته و می‌توان با اطمینان ۹۹٪ بیان کرد که با گذشت زمان عملکرد عصاره بهتر شده است، و عصاره توان ضد میکروبی بالایی از خود نشان داده است.

با توجه به نمودار ۴ همه غلظت‌های آلو در این دما باعث کاهش رشد میکروب استافیلوکوکوس اورئوس شدند.

jftn.srbiau.ac.ir

بیشترین میزان کاهش رشد باکتری در غلظت ۴٪ و بعد از گذشت شش روز بود که در حدود ۳۳/۳۳٪ در حالت لگاریتمی و در حالت عادی ۹۹/۹٪ گزارش شده است. تأثیر غلظت‌های مختلف آلو بر این باکتری در این دما با گذشت زمان بیشتر شده، به طوری که تعداد کلنی‌ها تحت تأثیر غلظت ۴٪ آلو بخارا بعد از شش روز از ۱ میلیارد باکتری به ۱ میلیون رسید یعنی حدود ۱۰۰۰ برابر کاهش یافته است که این امر بیانگر تأثیر بسیار خوب عصاره آلو با این روش استخراج می‌باشد. آنالیز آماری نیز این مطلب را تأیید نموده و تفاوت معنی‌دار ($p\leq0.01$) بین نتایج حاصل از شمارش باکتری در زمان‌های مختلف در دمای نگهداری ۳۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شده است. می‌توان با ضریب اطمینان ۹۹٪ بیان کرد که مقاومت باکتری در برابر عصاره در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد با گذشت زمان کاهش یافته است.

نتیجه‌گیری

اگرچه جهت استخراج ترکیبات فنلی از حلال‌های مختلف می‌توان استفاده نمود اما بررسی نتایج مربوط به میزان ترکیبات فنلی استخراج شده نشان داد که بهترین حلال در رابطه با میوه آلو متانل می‌باشد و با مقایسه نتایج میان حلال‌های قطبی و آلی، تأثیر بهتر حلال‌های آلی مشهود است. از طرف دیگر در بین چهار نمونه آلو، بیشترین میزان ترکیبات فنلی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به آلوی بخارا بوده است. با توجه به نتایج مشخص گردید که میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی آلوهای مورد بررسی با میزان ترکیبات فنلی موجود در آنها رابطه مستقیم داشته که این موضوع تأییدی بر نتایج حاصل از تحقیقات پیشین بوده است. امیدست در آینده بتوان از عصاره‌های طبیعی نظیر عصاره آلو در حفظ و نگهداری مواد غذایی بعنوان آنتی اکسیدان و ضد میکروب طبیعی استفاده نمود تا از مصرف مواد مشابه سنتتیک که دارای عوارض جانبی برای مصرف کننده نیز می‌باشند کاسته شود.

منابع

موسسه استاندارد ملی ایران. سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. شماره استاندارد (۱-۲۴۶۱، ۱-۶۸۰۶). بازنگری (۲). سال بازنگری (۱۳۸۵).

موسسه استاندارد ملی ایران. سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. شماره استاندارد (۹۸۹۹، ۱-۸۹۲۳). بازنگری (۳). سال بازنگری (۱۳۸۷).

نظری، ز. (۱۳۸۸). بررسی اثر کی‌لیت کنندگی عصاره چای بر روغن‌ها و چربی‌های خوراکی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ص: ۱۲- ۳۰

AOAC. (1980). Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 13th edn, (edited by W. Horowitz) p .336 .Washington, DC. AOAC.

Amarowicz, R., Troszynska, A. & Shahidi, F. (2005). Antioxidant activity of almond seed extract and its fractions . Journal of Food Lipids, 12, 344-358.

Bolivar, A., Casala, C., Byrne, D. & William, R. (2006). Selecting new peach and plum genotypes rich in phenolic compounds and enhanced functional properties. Journal of Food Chemistry, 273-280.

Hertog, M. G., Feskens, E. J. M. & Kromhout, D. (1997). Antioxidant flavonols and coronary heart disease risk . Lancet 349-699.

Keeton, J. (2006). Dried plums as a preservative of meat and provide antioxidants .Texas A & M University, 1-5.

Leonores, C., Greenbery., A. & Eaton, A. D. (1998). Antioxidant activity of plants extracts containing phenolic compounds measured by standard methods. Journal of agricultural and food chemistry. 62-73, 99-120.

Leong, L. P. & Shui, G. (2009). An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets .Journal of Food Chemistry. 69-75.

Shahidi, F. (1997). Natural antioxidant: An overview, in :F .Shahidi (Ed). Natural Antioxidants, Chemistry, Health Effects and Applications, AOCS .Press, Newyork . 1-11.

Sung-sook, Ch., Dhiraj, A., Yuan-TongLin, V. & Shetty, K. (2005). Phenolic antioxidants from clonal oregano (origanum Vulgare) with antimicrobial

jfn.srbiau.ac.ir

activity against Helicobactor pylori. Process Biochemistry, 40, 809-816.

Tabart, J., Kevers, C. & pincemail, J. (2009). Comparative antioxidant capacities of phenolic compounds measured by various tests. Journal of Food chemistry. 1226-1232.

Vasantha, H. P., Rupasinghe, S. & Lay, W. (2006). Variation in total phenolics and antioxidant capacity among European plum genotypes. Scientia Horticulturae. 243-246.

Vinson, J., Pramita Bose, A. & Samman, N. (2005). Dried Fruits: Excellent in vitro and in vivo Antioxidant. American college of Nutrition. No.1, 44-45.

jftn.srbiau.ac.ir

Extraction of plum phenolic Compounds Using Different solvents – The Antimicrobial Effect of the Extracts on the growth of E.coli and S. aureus

F. Bahramiyan [a], B. Ghiassi Tarzi [b *], S. Yaghmaei [c], A. Bahonar [d]

[a] M. Sc. Research Student of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[b] Assistant Professor of the College of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[c] Associated Professor, Department of Oil and Gas, Sharif University, Tehran, Iran.

[d] Associated Professor, Department of Veterinary, Tehran University, Tehran, Iran.

Received: 13 March 2010 Accepted: 18 April 2010

Abstract

Introduction: There are some evidences indicating that free radicals cause oxidative damage to lipids, proteins and nucleic acids. Some fruits and vegetables are rich in antioxidants, that might inhibit or delay the oxidation of substrate and would therefore seem to be very important in the prevention of some disease.

Materials and Methods: In order to determine phenolic compounds and antioxidant activity of plum extract, four different varieties of Iranian plum (Bokhara, Torghabe, Shams and Khorasani) were selected and extraction was carried out by using four different solvents namely water, methanol, ethanol and acetone. Additionally antimicrobial activity of plum extract against Staphylococcuse aureus and Escherichia coli in 35°C was studied.

Results: Methanol was the best choice between the selected solvents to extract the phenolic compounds of plum. Bokhara plum was the richest and had the highest amount of phenolic compounds. Regarding the antimicrobial activity, the extract can reduce E. coli and S. aureus growth and the higher the concentration of the extract, the less the growth of bacteria. The results showed that, significant correlation existed between antimicrobial effects and concentration of extract.

Conclusion: There is a significant correlation between the total phenolic compounds and antioxidant activity. In future plum extract might be used as a source of natural antioxidant and antimicrobial in food processing.

Keywords: *Antimicrobial Compounds, Antioxidant, Phenolic Compounds, Plum.*

* Corresponding Author: babakghiassi@hotmail.com

ifrn.srbiau.ac.ir