بررسی فعالیت ضداکسایشی ترکیب عصاره‌های کنار و هسته خرما

عباس نمدی‌پور[۱]، علیرضا صادقی ماهونک[۲*]، محمد قربانی[۳]، یحیی مقصودلو[۴]، علیرضا صادقی[۵]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۲- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
٤- استاد تمام گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۵- استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۶/۱۵)

چکیده

هدف از مطالعه حاضر مقایسه ویژگی‌های ضداکسایشی و بررسی امکان وجود اثر هم‌افزایی بین عصاره‌های هسته خرما و کنار در دو غلظت ۲۰۰ و ppm۵۰۰ بود. عصاره هسته خرما در هر سه آزمون مهار رادیکال آزاد DPPH، ظرفیت ضد اکسایشی کل و قدرت احیا کنندگی در هر دو غلظت مورد آزمون، به شکل معنی‌داری عملکرد بهتری را نسبت به کنار نشان داد. علاوه بر این، کنار در تمامی آزمون‌ها از BHT ضعیفتر بود اما هسته خرما در غلظت ۵۰۰ ppm در دو آزمون ظرفیت ضداکسایشی کل و قدرت احیا کنندگی از BHT با غلظت ۱۰۰ ppm بهتر بود ولی عصاره مذکور در این آزمون‌ها و در هر دو غلظت از BHT ۲۰۰ ppm ضعیفتر بود. از بین حالات مختلف ترکیب این عصاره‌ها نیز در آزمون مهار رادیکال آزاد DPPH در هر دو غلظت (در غلظت ۲۰۰، کنار۸۰:هسته‌خرما۲۰ ، کنار۵۰:هسته‌خرما۵۰ و کنار۲۰:هسته‌خرما۸۰ و در غلظت ۵۰۰، کنار٤۰:هسته‌خرما٦۰ و کنار۲۰:هسته‌خرما۸۰) و در آزمون قدرت احیا کنندگی در غلظت ppm۲۰۰ (کنار٤۰:هسته‌خرما٦۰ و کنار۲۰:هسته‌خرما۸۰) اثر هم‌افزایی مشاهده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره هسته خرما در غلظت‌های بالا (ppm۵۰۰) توان رقابت با غلظت‌های پایین BHT (ppm۱۰۰) را داراست. همچنین ترکیب عصاره هسته خرما با مقدار اندکی کنار در غلظت‌های بالا از توان رقابت با غلظت‌های پایین BHT (ppm۱۰۰) برخوردار می‌باشد.

کلید واژگان: کنار، هسته خرما، هم‌افزایی، ضداکسایش

* مسئول مکاتبات: sadeghiaz@yahoo.com

۱- مقدمه

اکسایش مواد غذایی منجر به تغییرات نامطلوب طعمی، کاهش ارزش غذایی و ایجاد ترکیبات ضد تغذیه‌ای می‌شود [۱]. هر ماده‌ای که در مقادیرکم به شکل معنی‌داری اکسایش سوبسترا را به تاخیر انداخته یا مانع آن شود آنتی‌اکسیدان است [۲]. ضداکسایش‌ها ترکیب هایی هستند که با جذب رادیکال آزاد و ممانعت از ادامه اکسیداسیون از فساد، تغییر رنگ یا تُند شدن چربی‌ها جلوگیری می‌کنند. به خصوص ضداکسایش‌هایی که بنیان حلقوی فنلی حاوی گروه OH را دارا می باشند، نقش مهمی در جلوگیری از اکسیداسیون چربی‌ها دارند [۳].

عصاره‌های مختلف استخراج شده از میوه، هسته و برگ کنار به دلیل داشتن ترکیبات ترپنوئیدی، آلکالوئیدی، فلاونوئیدی و پلی‌فنولی دارای خاصیت ضداکسایشی ، ضد ویروسی، ضد باکتریایی و ضد قارچی می‌باشند [٤]. تانمای کومار و همکاران(۲۰۱۱) به بررسی فعالیت ضداکسایشی واریته‌های مختلفی از کنار هندی پرداختند؛ که نتایج حاکی از آن بود که کنار هندی منبع بسیار خوبی از آسکوربیک اسید (۹۹/٤۹-۱۹/٥٤ میلی گرم در هر ۱۰۰ گرم وزن خشک ماده) و فنل کل (۳۲۸/٦-۱۷۲ میلی گرم معادل اسید گالیک در هر ۱۰۰ گرم وزن خشک ماده) می‌باشد. قدرت احیا کنندگی اتم آهن نیز در محدوده ۱۳/۹۳-۷/٤۱ بود [٥]. عصاره هسته خرما یک منبع غنی از پلی‌فنل‌ها و فیبرهای تغذیه‌ای بوده [٦] و دارای فعالیت ضداکسایشی بالایی است [۷]. دادجو و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی خصوصیات ضداکسایشی عصاره هسته خرما رقم کبکاب پرداختند؛ که در آن عصاره ی هسته خرما به کمک مایکروویو و حلال متانول تحت سه عامل متغیر توان دستگاه مایکروویو (۱۰۰و۲۰۰ و ۳۰۰ وات)، زمان استخراج (۳و٦ و ۹ دقیقه) و همچنین نسبت های مختلف حلال به جامد (۱:۱۰و۱:۲۰ و ۱:۳۰) استخراج شد. بیشترین مقادیر محتوای فنول و فلاونوئید به ترتیب در توان ۲۰۰ وات، ٦ دقیقه و نسبت حلال به جامد ۱:۱۰ و توان ۱۰۰ وات، در ۹ دقیقه و نسبت حلال به جامد ۱:۳۰ به دست آمد. به علاوه، بیشترین مقدار فعالیت جذب کنندگی رادیکال آزاد عصاره، در ۲۰۰ وات، ٦ دقیقه و نسبت حلال به جامد ۱:۱۰ به دست آمد [۸].

هدف از این مطالعه، مقایسه فعالیت ضداکسایشی هسته خرما و کنار و ضداکسایش مصنوعی BHT[1] و شناسایی نوع برهمکنش ضداکسایشی بین این دو عصاره طبیعی می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

هسته‌های خرما رقم مضافتی از شهرستان گرگان در فصل تابستان خریداری و بعد از شستشو و تمیز شدن، ابتدا در شرایط طبیعی و با استفاده از نور خورشید و سپس به منظور رسیدن به حد مطلوب خشک شدن، در دمای۵۰ درجه سانتی-گراد برای ٤ ساعت خشک شده و سپس با استفاده از یک آسیاب چکشی آسیاب شدند [۹]. پودر حاصل از غربالی با قطر منافذ یک میلیمتر عبور داده شد.میوه های کنار مورد استفاده در این تحقیق از درختان شهر شوش در فروردین ۱۳۹٤ جمع آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه و پوست گیری و جدا نمودن هسته آن ، به مدت سه روز در دمای محیط قرار گرفتند. خشک کردن نهایی در آون آزمایشگاهی به مدت یک شبانه روز در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد انجام پذیرفت و سپس با آسیاب آزمایشگاهی پودر و برای تولید آردی یکنواخت از الک با قطر منافذ یک میلیمتر عبور داده شد. مواد شیمیایی دیگر شامل اتانول، معرف فولین سیوکالته، کربنات سدیم، اسید گالیک، معرف DPPH، اسید سولفوریک، آمونیوم مولیبدات، بافر فسفات (منو سدیم هیدروژن فسفات و دی سدیم هیدروژن فسفات)، پتاسیم فری سیانید، تری-کلرواستیک اسید،کلرید آهن سه ظرفیتی، بوتیلات هیدروکسی تولوئن (BHT) بود.کلیه معرف‌ها و استانداردها از شرکت سیگما، مواد شیمیایی از شرکت مرک و حلال‌ها از شرکت دکتر مجللی تهیه شدند.

۲-۲-روش‌ها

۲-۲-۱- آماده‌سازی عصاره‌ها

عصاره‌های انفرادی و ترکیبی کنار و هسته خرما برای استفاده در هر آزمون، در غلظت‌های ۲۰۰ و۵۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر

1. Butylated hydroxytoluene

تهیه شدند. نسبت‌های ترکیبی برای عصاره‌های کنار: هسته خرما به ترتیب بر حسب درصد به صورت ۱۰۰:۰، ۸۰:۲۰، ۶۰:۴۰، ۵۰:۵۰، ۴۰:۶۰، ۲۰:۸۰ و ۰:۱۰۰ بود.

۲-۲-۲- استخراج ترکیبات فنلی

مقدار ۵۰ گرم از پودر نمونه‌های مورد آزمایش با یک لیتر آب دوبار تقطیر مخلوط گردیدند و مخلوط حاصل به مدت ۳ دقیقه در دستگاه اولترا سوند با توان ۳۸۰ وات همزده شد تا عمل استخراج عصاره صورت گیرد. عصاره‌های حاصل توسط کاغذ واتمن شماره ٤ قیلتر شدند؛ و ترکیب فنلی آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس عصاره‌ها توسط دستگاه خشک کن انجمادی خشک شدند. و پودر خشک حاصل از نمونه‌ها تا زمان آزمون‌های بعدی در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

۲-۲-۳- اندازه‌گیری ترکیبات فنلی کل عصاره‌ها

میزان ترکیبات فنلی کل موجود در عصارها به روش فولین سیوکالته [۱۰] اندازه‌گیری شد. ۱ میلی‌لیتر عصاره با ۲/۵ میلی-لیتر معرف فولین سیوکالته (۱:۱۰) رقیق شده ترکیب شد. پس از گذشت ۸ دقیقه، ۵ میلی‌لیتر کربنات سدیم ۷/۵ درصد به آن اضافه شد؛ و بعد به حجم ۵۰ میلی‌لیتر با آب مقطر رسانده شد.ترکیب حاصله به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی قرار داده شده و جذب نمونه‌ها در طول موج ۷٦۰ نانومتر (ساخت انگلستان، پی جی اینسترومنت[2] مدل T80) خوانده شد. مقادیر فنل کل عصاره‌ها با توجه به معادله خط حاصل از نمودار استاندارد، به صورت معادل اسید گالیک بیان شد:

$$A=0/0011C+0/0196 \quad R2=0/9949$$

A جذب نمونه در ۷٦۰ نانومتر و C غلظت معادل اسید گالیک (میکروگرم بر میلی لیتر) است.

۲-۲-٤- آزمون مهار رادیکال آزاد DPPH

۳ میلی‌لیتر از نمونه عصاره تهیه شده به ۱ میلی‌لیتر محلول متانولی ۱ میلی‌مولار DPPH[3] اضافه شد.برای نمونه شاهد از ۱ میلی‌لیتر محلول DPPH به همراه ۳ میلی‌لیتر حلال استفاده شد. نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در دمای محیط و تاریکی قرار گرفتند. جذب نمونه‌ها در ۵۱۷ نانومتر اندازه‌گیری و درصد مهار رادیکال از معادله زیر محاسبه شد [۱۰]:

= به دام اندازی رادیکال آزاد(%)

$$\frac{\text{جذب نمونه شاهد} - \text{جذب نمونه}}{\text{جذب نمونه شاهد}} \times 100$$

۲-۲-۵-ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل

اساس این آزمون تبدیل مولیبدات چهار ظرفیتی به مولیبدات سه ظرفیتی توسط نمونه و ایجاد کمپلکس سبز رنگ فسفات مولیبدات در محیط اسیدی است. ۰/۱ میلی‌لیتر محلول نمونه با ۱ میلی‌لیتر محلول معرف (سولفوریک اسید ۰/٦ مولار، سدیم فسفات ۲۸ میلی مولار و آمونیوم مولیبدات ٤ میلی-مولار) ترکیب شده و به مدت ۹۰ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت. برای نمونه شاهد به جای عصاره از حجم برابر حلال استفاده شد. جذب نمونه‌ها پس از سرد شدن در ٦۹۵ نانومتر اندازه‌گیری شد. جذب بیشتر نشان‌دهنده ظرفیت ضداکسایشی کل بیشتر است [۱۰].

۲-۲-٦-قدرت احیا کنندگی

این آزمون برای بررسی قدرت احیا اتم آهن سه ظرفیتی توسط عصاره‌ها انجام شد [۱۰]. ۱ میلی‌لیتر از محلول نمونه با ۲/۵ میلی‌لیتر بافر فسفات (۰/۲ مولار، PH ٦/٦) و ۲/۵ میلی‌لیتر پتاسیم فری سیانید ($K_3Fe(CN)_6$؛ ۱۰g l^{-1}) ترکیب شد و به مدت ۳۰ دقیقه در ۵۰ درجه سانتیگراد حرارت دید. سپس ۲/۵ میلی‌لیتر تری‌کلرواستیک اسید (۱۰۰ g l^{-1}) اضافه شده و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ شد. نهایتا ۲/۵ میلی‌لیتر از محلول سطحی با ۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر کلرید آهن (۱ g l^{-1}) ترکیب شده و جذب نمونه‌ها در ۷۰۰ نانومتر اندازه-گیری شد. جذب بیشتر نشانگر قدرت احیا کنندگی بیشتر است.

۲-۲-۷- تجزیه و تحلیل آماری

آزمون‌ها در سه تکرار و در قالب طرح کاملا تصادفی و به روش آزمون فاکتوریل، آنالیز واریانس ANOVA و مقایسه میانگین دانکن در سطح احتمال ۵ درصد ($P<0/05$) انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم افزار Portable 9.1.3 SAS و رسم نمودارها با نرم‌افزار Office Excel 2010 Microsoft انجام شد.

2. P G Instrument
3. 2,2'-diphenyl-1-picryl hydrazyl

۳- نتایج و بحث

۳-۱- ارزیابی مقدار کل ترکیبات فنلی

مقدار کل ترکیبات فنولی در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار کل ترکیبات فنولی برای هر دو عصاره تقریبا به یک اندازه می‌باشد و از این نظر اختلاف معنی‌داری (P<۰/۰۵) بین عصاره‌ها مشاهده نشد. مقادیر ترکیبات فنلی بر اساس میلی گرم اسید گالیک در گرم عصاره بیان شد.

Table 1 Comparison of phenolic compounds (mg Gallic acid/g of dry extract) in extracts of the zizyphus fruit and date palm

Total phenolics content	extract
$50/30^{a} \pm 0/09$	date palm
$50/29^{a} \pm 0/09$	zizyphus

۳-۲-مهار رادیکال آزاد DPPH

جدول ۲ نشان دهنده توانایی نسبت‌های مختلف عصاره‌ها در

Table 2 average of DPPH radical scavenging activities of BHT and Different concentrations of extracts of the zizyphus fruit and date palm

ppm 500	ppm 200	Treatment
$19/83 \pm 0/57^{g}$	$12/27 \pm 0/42^{g}$	date palm 0: 100zizyphus
$23/43 \pm 0/6^{f}$	$21/35 \pm 0/68^{d}$	date palm 20:80 zizyphus
$19/62 \pm 0/51^{g}$	$17/52 \pm 0/51^{f}$	date palm 40:60 zizyphus
$25/43 \pm 0/45^{de}$	$23/23 \pm 0/55^{c}$	date palm 50:50 zizyphus
$26/30 \pm 0/6^{cd}$	$18/42 \pm 0/47^{f}$	date palm 60:40 zizyphus
$26/90 \pm 0/95^{c}$	$23/27 \pm 0/6^{c}$	date palm 80:20 zizyphus
$24/60 \pm 0/65^{e}$	$19/98 \pm 0/53^{e}$	date palm 100:0 zizyphus
$59/63 \pm 0/4^{b}$	$59/63 \pm 0/4^{b}$	ppm 100 BHT
$75/9 \pm 0/65^{a}$	$75/9 \pm 0/65^{a}$	ppm 200 BHT

dissimilar letters are indicate significant differences ($p < 0.05$).

محاسبات اثر هم افزایی بین این دو عصاره در غلظت ۲۰۰ ppm در سه نسبت (کنار۸۰:هسته خرما۲۰، کنار۵۰:هسته خرما۵۰، کنار۲۰:هسته خرما۸۰) و در غلظت۵۰۰ ppm نیز در سه نسبت (کنار۵۰:هسته خرما۵۰، کنار۴۰:هسته خرما۶۰ و کنار۲۰:هسته خرما۸۰) اثر هم‌افزایی را نشان داد (شکل۱). مطالعه برهم کنش ها نشان دهنده ارتباط بین غلظت ترکیبات انفرادی می‌باشد. اما ارتباط خطی بین افزایش غلظت یک عصاره در ترکیب و ایجاد اثر هم‌افزایی مشاهده نشد که با نتایج لیو و همکاران (۲۰۰۷) و فورمن و همکاران (۲۰۰۰) همخوانی داشت [۱۳و ۱٤]. مکانیسم پیشنهاد شده برای اثرات هم افزایی مشاهده شده عبارت است از انتقال الکترون از ترکیب دارای فعالیت ضداکسایشی ضعیف تر به ترکیب دارای فعالیت ضداکسایشی قوی تر و در نتیجه احیاء مجدد ترکیب قوی تر که هیدروژن خود را به رادیکال آزاد محیطی داده و در نتیجه ادامه روند مهار رادیکال آزاد توسط این ضداکساینده قوی تر .افزایش یا کاهش غلظت یک یا چند ترکیب ممکن است بر چنین بر هم‌کنش هایی مؤثر بوده و فعالیت ضداکسایشی را کاهش دهد [۱۵].

۳-۳- ظرفیت ضداکسایشی کل

جدول ۳ نشان دهنده ظرفیت ضداکسایشی کل، نسبت‌های مختلف عصاره‌ها در دو غلظت ۲۰۰ و ۵۰۰ ppm است. ظرفیت ضداکسایشی کل عصاره‌ها در غلظت ppm۵۰۰ درتمام نسبت‌ها به شکل معنی داری (p<۰/۰۵) از ۲۰۰ ppm بیشتر بود.ظرفیت ضداکسایشی کل عصاره‌های طبیعی مورد دو غلظت ۲۰۰ و ۵۰۰ ppm در مهار رادیکال آزاد DPPH است. توانایی عصاره‌های طبیعی مورد آزمون در هر دو غلظت به شکل معنی‌داری (p<۰/۰۵) کمتر از BHT ۱۰۰ و ۲۰۰ ppm بود. همچنین در این آزمون عصاره هسته خرما به شکل معنی‌داری(p<۰/۰۵) عملکرد بهتری از عصاره کنار نشان داد. توانایی غلظت ۵۰۰ ppm در مهار رادیکال آزاد نسبت به غلظت ppm۲۰۰ بهتر بوده است. با افزایش غلظت توانایی عصاره‌ها در مهار رادیکال آزاد افزایش یافت. نتایج به‌دست آمده با نتایج رنجبر (۱۳۹۲) که بر روی برهمکنش رزماری، چای سبز و میوه بلوط کار کرده بود؛ متفاوت بود [۱۱]. مهار رادیکال آزاد توسط نمونه‌های ضداکسایش به دلیل فعالیت هیدروژن دهندگی آنان است [۱۲].

آزمون در تمام نسبت‌ها در غلظت ppm ۲۰۰ به شکل معنی-داری (p<۰/۰۵) کمتر از BHT ۱۰۰ و ppm ۲۰۰ بود. در غلظت ppm ۵۰۰ نیز در تمام نسبت‌ها ظرفیت ضداکسایشی کل عصاره‌های طبیعی به شکل معنی‌داری (p<۰/۰۵) کمتر از BHT ۲۰۰ ppm بود؛اما در دو نسبت به شکل معنی‌داری (p<۰/۰۵) ظرفیت ضداکسایشی کل عصاره‌ها از BHT ۱۰۰ ppm بیشتر بود.

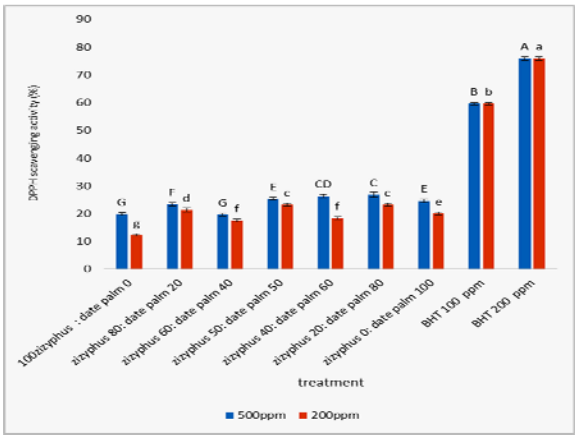

Fig 1 Comparison of DPPH radical scavenging activities of BHT and Different ratios of extracts of the zizyphus fruit and date palm (Big dissimilar letters are indicate significant differences in the concentrations of 500 ppm and BHT and small dissimilar letters are indicate significant differences in concentrations of 200 ppm and BHT (p < 0.05)).

Table 3 average of total antioxidant capacity of BHT and Different concentrations of extracts of the zizyphus fruit and date palm dissimilar letters are indicate significant differences (p < 0.05).

ppm 500	ppm 200	Treatment
0/4 ± 0/07 ^{f}	0/15± 0/01 ^{g}	date palm 0:100 zizyphus
0/45 ± 0/05 ^{ef}	0/2 ± 0/01 ^{f}	date palm 20:80 zizyphus
0/48 ± 0/06 ^{de}	0/23 ± 0/01 ^{e}	date palm 40:60 zizyphus
0/5 ± 0/02 ^{de}	0/24 ± 0/01 ^{e}	date palm 50:50 zizyphus
0/54 ± 0/02 ^{cd}	0/26 ± 0/01 ^{e}	date palm 60:40 zizyphus
0/6 ± 0/03 ^{bc}	0/29 ± 0/01 ^{d}	date palm 80:20 zizyphus
0/63 ± 0/05 ^{b}	0/32 ± 0/01 ^{c}	date palm 100:0 zizyphus
0/5 ± 0/01 ^{de}	0/5 ± 0/01 ^{b}	ppm 100 BHT
0/84 ± 0/03 ^{a}	0/84 ± 0/03 ^{a}	ppm 200 BHT

ازبین حالات مختلف ترکیب دو عصاره، در هر دو غلظت ۲۰۰ و ppm۵۰۰ هیچگونه اثر هم‌افزایی مشاهده نشد. ولی در هر دو غلظت با افزایش درصد هسته خرما نسبت به کنار ظرفیت ضد اکسایشی کل بیشتر شد (شکل۲). مواد غذایی مختلف دارای ترکیبات زیست فعال مختلف با ظرفیت های ضداکسایشی متفاوت هستند. زمانیکه این مواد غذایی با هم مصرف شوند، ظرفیت ضداکسایشی کل ممکن است تحت تأثیر هم افزایی یا هم‌ستیزی قرارگرفته و ویژگی‌های فیزیولوژیکی جدیدی ایجاد کند[۱۶].

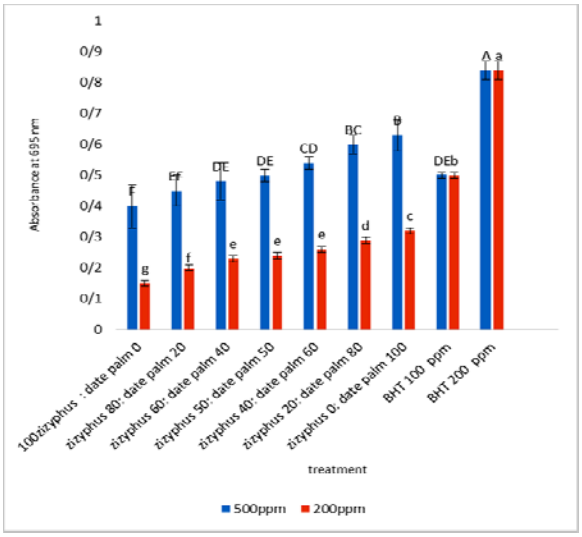

Fig 2 Comparison of total antioxidant capacity of BHT and Different ratios of extracts of the zizyphus fruit and date palm (Big dissimilar letters are indicate significant differences in the concentrations of 500 ppm and BHT and small dissimilar letters are indicate significant differences in concentrations of 200 ppm and BHT (p < 0.05)).

۳-٤- قدرت احیا کنندگی

طبق جدول ٤، فقط یک نسبت (کنار۰:هسته‌خرما۱۰۰) در غلظت ppm۵۰۰ به شکل معنی‌داری (p<۰/۰۵) قدرت احیا کنندگی بیشتری از BHT ppm۱۰۰ داشت و در یک نسبت دیگر(کنار۲۰:هسته‌خرما۸۰) در غلظت ppm۵۰۰ نیز قدرت احیا کنندگی از BHT ۱۰۰ ppm بیشتر بود ولی این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبود. ولی در سایر نسبت‌ها در هر دو غلظت ۲۰۰ و ppm۵۰۰ قدرت احیا کنندگی به شکل معنی‌داری کمتر از BHT در هر دو غلظت ۱۰۰ و ppm۲۰۰ بود. همچنین در هر دو غلظت قدرت احیا کنندگی هسته خرما از کنار به شکل معنی داری بیشتر بود. همچنین قدرت احیا کنندگی کنار در غلظت ۲۰۰ ppm نسبت به ppm۵۰۰ بیشتر بود.

Table 4 average of reducing power of BHT and Different concentrations of extracts of the zizyphus fruit and date palm

ppm 500	ppm 200	Treatment
0/1 ± 0/04 [h]	0/23 ± 0/01 [f]	date palm 0:100zizyphus
0/24 ± 0/02 [g]	0/28 ± 0/01 [e]	date palm 20:80 zizyphus
0/38 ± 0/03 [f]	0/28 ± 0/01 [e]	date palm 40:60 zizyphus
0/47 ± 0/02 [e]	0/29 ± 0/01 [e]	date palm 50:50 zizyphus
0/52 ± 0/03 [d]	0/44 ± 0/01 [c]	date palm 60:40 zizyphus
0/61 ± 0/02 [c]	0/37 ± 0/01 [d]	date palm 80:20 zizyphus
0/75 ± 0/04 [b]	0/30 ± 0/01 [e]	date palm 100:0 zizyphus
0/59 ± 0/05 [c]	0/59 ± 0/05 [b]	ppm 100 BHT
0/85 ± 0/01 [a]	0/85 ± 0/01 [a]	ppm 200 BHT

dissimilar letters are indicate significant differences ($p < 0.05$).

در حالت ترکیبی در دو نسبت در غلظت ۲۰۰ ppm اثر هم‌افزایی مشاهده شدولی در غلظت ppm۵۰۰ هیچگونه اثر هم‌افزایی مشاهده نشد(شکل۳). هیدالگو و همکاران [۱۷] به بررسی برهم کنش های ترکیبات فلاونوئیدی پرداختند و تفاوت نتایج را با طبیعت شیمیایی و واکنش پذیری ترکیبات و طبیعت حلا لها مرتبط دانسته و محل قرار گرفتن گروه هیدروکسی و باندهای دوگانه، طبیعت رادیکال و مکانیسم واکنش ویژه آن، حضور گلیکوزیدها، تعداد و موقعیت گروه های هیدروکسیل و متوکسیل و واکنش‌های تغییر دهنده ساختار را در تعیین نوع برهم کنش ها مؤثر دانستند.

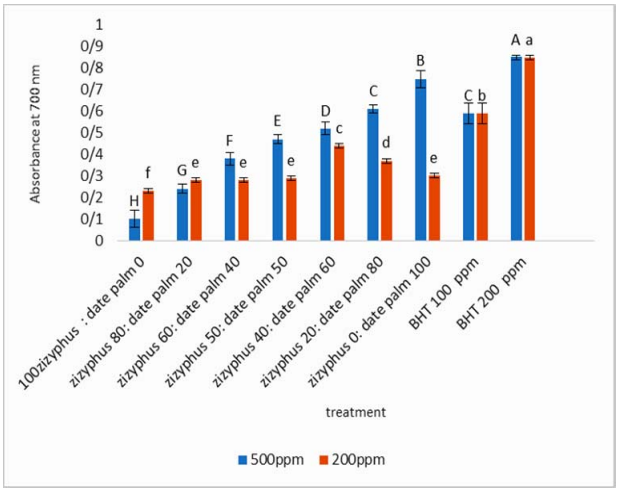

Fig 3 Comparison of reducing power of BHT and Different ratios extracts of the zizyphus fruit and date palm (Big dissimilar letters are indicate significant differences in the concentrations of 500 ppm and BHT and small dissimilar letters are indicate significant differences in concentrations of 200 ppm and BHT ($p < 0.05$)).

٤- نتیجه‌گیری

در این مطالعه، عصاره هسته خرما درهر سه آزمون مهار رادیکال آزادDPPH ، ظرفیت ضداکسایشی کل و قدرت احیا کنندگی در دو غلظت مورد آزمون عملکرد بهتری را نسبت به کنار نشان داد؛ نسبت به BHT ، کنار در تمامی آزمون‌ها و در هر دو غلظت، از BHT ۱۰۰ و ppm۲۰۰ ضعیفتر بود اما هسته خرما در دو آزمون ظرفیت ضداکسایشی کل و قدرت احیا کنندگی در غلظت ppm ۵۰۰ از BHT ۱۰۰ ppm بهتر بود ولی در تمام آزمون‌ها از BHT ۲۰۰ ppm ضعیفتر بود. عصاره های ترکیبی در آزمون های مختلف رفتار متفاوتی را نشان دادند. به طوریکه از بین حالات مختلف ترکیب، در آزمون مهار رادیکال آزاد DPPH درهر دو غلظت درسه حالت ، ظرفیت ضداکسایشی کل در هر دو غلظت درهیچ حالت و در آزمون قدرت احیا کنندگی در غلظت ppm۲۰۰ در دو حالت و در غلظت ppm ۵۰۰ در هیچ حالت اثر هم افزایی مشاهده شد. علت این رفتار متفاوت با توجه به ساختار شیمیایی و شکل فضایی مولکول ها در محیط واکنش و همچنین طبیعت و واکنش پذیری ترکیبات موجود در عصاره ها توجیه می‌شود [۱۸]. نتایج این مطالعه نشان داد که عصاره هسته خرما در غلظت های بالا(ppm۵۰۰) توان رقابت با غلظت های پایین BHT (ppm۱۰۰) را داراست. ولی کنار توانایی چندانی برای رقابت با BHT ندارد.

٥- منابع

[1] Gramza, A. 2006. Antioxidant activity of tea extracts in lipids and correlation with polyphenol content. Europe Journal of Lipid Science and Technology 108, 351–362.

[2] Halliwell, B., and Gutteridge, J.M. 1990. Role of free radicals and catalytic metal ions in human disease. In Meth Enzymol, Packer L and Glazer AN 186, 1-85.

[3] Mahdavi, D.L., Deshpande, S.S. and Salunkhe, D.K., 1995. Food Antioxidant. Marcel Dekker Inc., NewYork, USA, 746p.

[4] Youssef, H. E., Khedr, A. A., and Mahran, M .Z.(2011). Hepatoprotective activity and antioxidant effects of Napk (*Zizyphus spinachristi* L.) fruits on rats hepatoxicity

induced by carbon tetrachloride. *Nutrition Science*, 9, 1-7.

[5] Tanmay, K. K., Charanjit, K., Shweta N., Shweta, W., Seema, J., Sarika.(2011). Antioxidant activity and phenolic content in genotypes of Indian jujube (*Zizyphus mauritiana Lamk.*). Arabian Journal of Chemistry 2-4. [6] Biglari, F., AlKarkhi, A. F., and Mat Easa, A.(2008). Antioxidant activity and phenolic content of various date palm fruits from Iran. Food Chemistry 107, 1636 – 1641.

[7] Bastway Ahmed, M., Hasona N A S., and Selemain H A H.(2008). Protective effects of extract from dates and ascorbic acid on thioacetamide-induced hepatotoxicity in rats. Iranian Journal of Pharmaceutical Research 7, 193-7,193-201

[8] Dadjo, A. Golmakani, M.T. Mousavi nasab, M. and Mesbahi, Gh. (1393). Antioxidant properties of extract of kabkab date palm by microwive assisted extraction. The Towenty two National Congress Of Food Science and Technology Gorgan, Gorgan University Of Agricultural Sciences and Natural Resource.

[9]Shariati, A., Pardali, H., Khademian, A., and Kiaie, A. 1389. Antimicrobial activity fruit and date palm extracts against strains of resistat Staphylococcus aureus. Food Science and Feeding, 7, 4: 44-47.

[10] Arabshahi, S. and Urooj, A. 2007. Antioxidant properties of various solvent extracts of mulberry (*Morus indica* L.) leaves. Food Chemistry 102,1233-1240.

[11] Ranjbar Nedamani, E. (2013). Antioxidant Properties of herbal extracts of rosemary, green tea and oak fruit combination, Msc thesis Department of Food science Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resource

[12] Bidchol, A. M., Wilfred, A., Abhijna, P and Harris R. 2011. Free Radical Scavenging Activity of Aqueous and Ethanolic Extract of Brassica oleracea L. var. italica. Food Bioprocess Technology 4, 1137–1143.

[13] Liu, Q. and Yao, H. 2007. Antioxidant activities of barley seeds extracts. Food Chemistry 102, 32–737. [14] Fuhrman B., Volkova N., Rosenblat M. and Aviram M. 2000. Lycopene synergistically inhibits LDL oxidation in combination with vitamin E, glabridin, Rosmarinic acid, carnosic acid, or garlic. Antioxidant and Redox Signaling 2, 3

[15] Young, A. J., and Lowe, G. M. 2001. Antioxidants and prooxidants properties of carotenoids. Archives of Biochemistry and Biophysics 385, 20–27.

[16] Wang, S., Meckling, K. A., Marcone, M. F.,Kakuda, Y. and Tsao R. 2011. Synergistic,additive, and antagonistic effects of food mixtures on total antioxidant capacities. Journal of Agriculture and food Chemistry.59(3), 960-968

[17] Hidalgo, M., Sanchez-Moreno, C., and Pascal-Teresa, S. 2010. Flavonoid–flavonoid interaction and its effect on their antioxidant activity. Food Chemistry 121, 691–696

[18] Queirós, B., Barreira, J. C. M., Cristina, S., and Ferreira, I. C. F. R. 2009. In search of synergistic effects in antioxidant capacity of combined edible mushrooms. International Journal of Food Science and Nutrition 10, 1–13.

Antioxidant interactions in date palm and zizyphus extracts combination

Namadpour , A.[1], Sadeghi Mahoonak, A. R. [2*], Ghorbani, M. [3], Maghsoudloo, Y. [4], Sadeghi, A. R. [5]

1. M.Sc. student, Dept. of Food Science & Technology, Gorgan University of Agricultural sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran.
2. Associate Professor, Dept. of Food Science & Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran.
3. Associate Professor, Dept. of Food Science & Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran.
4. Associate Professor, Dept. of Food Science & Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran.
5. Asistant Professor, Dept. of Food Science & Technology, Gorgan University of Agricultural Sciences & Natural Resources, Gorgan, Iran.

(Received: 2016/04/17 Accepted:2016/09/05)

The aim of the present study was to compare antioxidant properties of date palm and Zizyphus extracts in two concentrations (200 and 500ppm) more over investigation the possibility of synergism interaction between them. Date palm extract in all concentrations had a significant higher effect than Zizyphus in DPPH free radical scavenging assay, total antioxidant capacity and reducing power. Furthermore, zizyphus in all tests was weaker than BHT, but date palm in 500 ppm concentration had higher total antioxidant capacity and reducing power in comparison to BHT (100 ppm), and lower from BHT (200 ppm) in these assays. Among different combinations of these extracts, synergistic effect was found in two concentrations (200 and 500) in DPPH free radical scavenging assay(in concentration 200, Zizyphus80:date palm20, Zizyphus50:date palm50 and Zizyphus20:date palm80 and in concentration 500, Zizyphus40:date palm60 and Zizyphus20:date palm80) and also 200 ppm concentration in reducing power assay(Zizyphus40:date palm60 and Zizyphus20:date palm80). The result showed that date palm in high concentration (500 ppm) had similar capacity to low concentration (100 ppm) of BHT. Combination of date palm extract and low amount of zizyphus at high concentration (500 ppm) can compete with low concentration (100ppm) of BHT.

Key words: Date palm, Zizyphus, Synergism, Antioxidant

* Corresponding Author E-Mail Address: sadeghiaz@yahoo.com