

# تولید مخلوط پودر دانه بزرک و کنجد همراه با روغن زیتون و بررسی ویژگی‌های کیفی آن طی نگهداری

سارا سلیم‌زاده<sup>۱\*</sup>، صدیف آزادمرد دمیرچی<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

۲- استاد، علوم و صنایع غذایی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

(تاریخ دریافت: ۹۵/۰۵/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۹/۱۳)

## چکیده

اخیرا تمایل به استفاده از منابع طبیعی در فرآورده‌های غذایی افزایش یافته است، از محصولات غنی از ترکیبات سودمند می‌توان به دانه‌های بزرک، کنجد و همچنین روغن زیتون اشاره کرد که به طور سنتی مخلوط این ترکیبات در برخی از نواحی کشورمان مورد استفاده قرار گرفته است. در این پژوهش، سه نمونه (T۱: ۵٪ بزرک، ۹۰٪ کنجد، ۵٪ روغن زیتون)، T۲: ۷/۵٪ بزرک، ۸۲/۵٪ کنجد، ۱۰٪ روغن زیتون، T۳: ۱۰٪ بزرک، ۷۵٪ کنجد، ۱۵٪ روغن زیتون)، تهیه شده و در مدت ۶۰ روز نگهداری در دو دمای محیط و یخچال آزمایشات شیمیایی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تیمار، نگهداری و اثر متقابل آن‌ها اثرات معنی‌داری ( $P < 0/05$ ) بر روی ویژگی‌های فیزیکیوشیمیایی مانند اسیدیته، عدد پراکسید، پروفیل اسیدهای چرب و محتوای توکوفرول نمونه‌ها داشت. به طوریکه در روز اول تیمار T۱ بیشترین میزان اسیدیته و عدد پراکسید را نشان داد ولی در طی نگهداری با افزایش درصد بزرک در نمونه بیشترین مقدار اسیدیته و عدد پراکسید مربوط به نمونه T۳ بود. در مورد اسیدهای چرب نیز با افزایش درصد بزرک، کنجد و روغن زیتون به ترتیب میزان امگا ۳، امگا ۶ و امگا ۹ افزایش یافت. آلفا توکوفرول در نمونه T۳ و گاما توکوفرول در نمونه T۲ بیشترین مقدار را نشان دادند، در کل با توجه به نتایج به دست آمده بهترین نتایج در بین نمونه‌ها مربوط به T۲ می‌باشد. با توجه به نتایج حاصله از این پژوهش می‌توان با تولید صنعتی مخلوط پودرهای دانه بزرک، کنجد و روغن زیتون کمبود اسیدهای چرب ضروری به خصوص امگا ۳ را در رژیم غذایی جبران نمود و فرآورده غذایی با ترکیبات فراسودمند بالا به بازار ارائه نمود.

کلید واژگان: دانه بزرک، دانه کنجد، روغن زیتون

\* مسئول مکاتبات: sara.salimzadeh@yahoo.com

## ۱- مقدمه

اخیرا میل به استفاده از دانه بزرک در فرمولاسیون فرآورده‌های غذایی افزایش یافته است. این امر اساسا به دلیل وجود اسید آلفا لینولنیک موجود در روغن بزرک (که جز اسیدهای چرب ضروری امگا ۳) و همچنین لیگنان‌های گیاهی و فیبر غذایی می‌باشد، که بر اساس مدارک و تحقیقات علمی، فواید و سلامتی آن‌ها به اثبات رسیده است [۱ و ۲].

دانه کنجد نیز منبع غنی از روغن، پروتئین، و کربوهیدرات است. ۸۴ درصد اسیدهای چرب کنجد غیراشباع می‌باشند، ارزش غذایی دانه کنجد به علت وجود اسید لینولنیک است که جز اسیدهای چرب امگا ۶ بوده، علاوه بر این کنجد منبع خوب آنتی اکسیدان‌های فنولی نظیر سزامول و سزامولین است که به طرق مختلف منجر به کاهش آسیب یا مرگ سلولی، بیماری‌های قلبی و عروقی و سرطان می‌شوند. دانه کنجد منبع غنی از لیگنان، فیبر غذایی بوده و سرشار از کلسیم، آهن و فسفر و... می‌باشد [۳ و ۴].

روغن زیتون با دارا بودن خواص ضد جهشی و آنتی‌اکسیدانی قوی به عنوان یک ماده ارزشمند غذایی محسوب می‌گردد. این روغن حاوی ترکیبات فنولی و همچنین مقدار زیادی اسیدهای چرب تک غیراشباع به خصوص اسید اولئیک است، که حضور این ترکیبات در درمان بیماری‌هایی چون انواع سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی، فشار خون، بیماری‌های گوارشی، تسکین درد، فرآیند پیری و غیره نقش به سزایی دارد [۵-۶].

به طور سنتی پودرهای دانه بزرک و کنجد همراه با مقداری روغن زیتون در برخی از ایران مصرف می‌شود. پودر بزرک حاوی مقدار زیادی اسید چرب امگا ۳، توکوفرول‌ها و پودر کنجد نیز حاوی مقدار زیادی امگا ۶ و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی است که همراه با روغن زیتون که حاوی مقداری امگا ۹ و ترکیبات پلی فنلی است می‌تواند غذایی مفید و سلامت افزا باشد. در این تحقیق نیز با ترکیب مخلوط پودرهای دانه بزرک، دانه کنجد و روغن زیتون که هرکدام ویژگی‌های مخصوص به خود را دارا می‌باشند ترکیبی فرا-سودمند و مفید تولید گردیده و کیفیت آن طی نگهداری بررسی گردید.

Alpaslan و همکاران (۲۰۰۶) به دلیل خصوصیات تغذیه‌ای ذرت، سویا و بزرک آن‌ها را به عنوان مواد اولیه در تهیه نوعی نان مورد استفاده قرار دادند. طبق مطالعات ایشان استفاده از این مواد تا حدود ۱۰-۵ درصد در تهیه نان باعث افزایش کیفیت نمونه‌ها از نظر ویژگی‌های حسی شده است. بهترین طعم مربوط به سویا، و

بالاترین نرمی محصول حاوی ۵ درصد بزرک و بیشترین سفتی محصول حاوی ۱۵ درصد سویا گزارش شده است [۷].

Hussain و همکاران (۲۰۰۶) پودر بزرک را در مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ درصد در فرآورده کوکی استفاده کردند. طبق مطالعات ایشان غنی‌سازی کوکی تا مقدار ۲۰ درصد و کمتر از نظر ویژگی‌های حسی مقبولیت بیشتری داشته اولی کیفیت کوکی با افزایش پودر بزرک از ۲۰ درصد به بالا کاهش یافت [۸].

Hyvarinen و همکاران (۲۰۰۶) پایداری لیگنان SDG در فرآورده کیک و نان که با بزرک غنی‌سازی شده بودند مورد مطالعه قرار گرفت. پایداری این لیگنان در دمای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۵ دقیقه گزارش شده است [۹].

Elleuch و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند پسته دانه کنجد دارای فیبر رژیمی بوده و می‌توان در تهیه غذاهای کم کالری، فیبر بالا و غنی از آنتی‌اکسیدان از آن استفاده کرد [۱۰].

Namiki (۲۰۰۷) بیان کرد فعالیت آنتی‌اکسیدانی کنجد می‌تواند مربوط به لیگنان‌های آن باشد لیگنان‌های کنجد سبب کم شدن غلظت کلسترول در سرم می‌شود. همچنین فعالیت ضد سرطانی داشته و افزایش فشار خون جلوگیری می‌کند [۱۱].

نتایج بررسی Lopez و همکاران (۲۰۰۴) روی روغن زیتون و سرطان نشان می‌دهد که اسیدهای چرب تک غیر اشباع با مهار رادیکال‌های آزاد و میزان پایین واکنش با اکسیژن نقشی مهم در کاهش آسیب به DNA دارند. همچنین این پژوهش آثار مفید و ارزشمند روغن زیتون بر کاهش ابتلا برخی از سرطان‌ها از جمله سرطان‌های پستان و پروستات، کولون، مثانه، سیستم ادراری، معده و ریه تأیید نمود [۱۲].

مکانیسم مولکولی اثر روغن زیتون و سایر لیپیدها در رژیم غذایی بر بیماری سرطان مورد بررسی قرار گرفته شده است و نتیجه آن که تاثیر رژیم غذایی حاوی روغن زیتون بر کاهش میزان سرطان به دلیل وجود ترکیبات فنولی و اسیدهای چرب غیر اشباع یا MUF ها بود [۱۳].

Martin و همکاران (۲۰۰۰) در بررسی‌ای بر روی نقش روغن زیتون بر کاهش میزان ریسک ابتلا به سرطان به تأیید این نقش پرداختند [۱۴].

## ۲- مواد و روش‌ها

ابتدا نمونه‌های بزرک و کنجد آسیاب گردیده و نمونه‌های پودر حاصل در مقادیر مختلف با روغن زیتون مخلوط گردید. مقادیر

۵ میلی‌گرم نمونه توزین شد و ۱ میلی‌لیتر هگزان به آن اضافه گردید. سپس رقت ۰/۰۱ تهیه و ۲۰ میکرولیتر به دستگاه کروماتوگرافی تزریق شد. اندازه‌گیری میزان توکوفرول در نمونه‌های روغن با HPLC انجام شد [۱۷].

### ۴-۳- تعیین پروفایل‌های اسید چرب

روغن به روش حلال به منظور تعیین پروفایل‌های اسید چرب استخراج شد و متیل استر اسیدهای چرب برای اندازه‌گیری اسیدهای چرب کونژوگه آماده سازی شد، و سپس با کروماتوگرافی گازی آنالیز صورت گرفت [۱۸].

### ۵-۲- طرح آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط روش آنالیز واریانس (ANOVA) در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از نرم افزار SAS انجام شده و مقایسه کلیه آزمایشات در ۳ تکرار و سطح احتمال خطا ۵ درصد انجام شد.

### ۳- نتایج

#### ۱-۳- تغییرات عدد پراکسید

اکسیداسیون یکی از روش‌های فساد مواد غذایی است و ماده حاصل در این روش پراکسید است و بیشتر در اسیدهای چرب غیر اشباع رخ می‌دهد. به دلیل اهمیتی که اکسیداسیون چربی‌ها در ایجاد بدطعمی در مواد غذایی دارد، سنجش این فاکتور دارای اهمیت است.

**Table 1** Peroxid Value of Raw Materials (meqO<sub>2</sub>/kg Oil)

Sample	Once Day
Flaxseed	1.2
Sesame Seed	0.9
Olive oil	0.72

**TABLE 2** Changes in peroxide Value of Samples (meqO<sub>2</sub>/kg Oil) during storage

Sample	Day 1	Day 20		Day 40		Day 60	
		Room	Ref	Room	Ref	Room	Ref
T1	0/82 <sup>aC</sup>	0/98 <sup>aB</sup>	0/74 <sup>aD</sup>	1/38 <sup>aA</sup>	0/95 <sup>aB</sup>	1/42 <sup>aA</sup>	1/03 <sup>cB</sup>
T2	0/65 <sup>bD</sup>	0/81 <sup>cC</sup>	0/61 <sup>bD</sup>	0/94 <sup>cB</sup>	0/80 <sup>bB</sup>	1/2 <sup>bA</sup>	0/91 <sup>bB</sup>
T3	0/61 <sup>bE</sup>	0/9 <sup>cB</sup>	0/72 <sup>aD</sup>	1/4 <sup>bB</sup>	0/92 <sup>aC</sup>	1/48 <sup>aA</sup>	1/13 <sup>aB</sup>

Each value is the mean  $\pm$  standard deviation of triplicate analysis. Different capital and lowercase letters between rows and

within each column, respectively, represent significant difference at  $P < 0.05$ . (Room:Room temperature- Ref :Refrigerator temperature)

T1: (Sesame 5%, Flaxseed 90%, Olive Oil 5%), T2:( Sesame 7/5%, Flaxseed 82/5%, Olive Oil 10%), T3:( Sesame 10%, Flaxseed 75%, Olive Oil 15%)

ترکیب شده نمونه‌ها عبارتند از:

۱) ۵ درصد پودر بزرک - ۹۰ درصد پودر کنجد و ۵ درصد روغن زیتون (T1)

۲) ۷/۵ درصد پودر بزرک ، ۸۲/۵ درصد پودر کنجد و ۱۰ درصد روغن زیتون (T2)

۳) ۱۰ درصد پودر بزرک ، ۷۵ درصد پودر کنجد و ۱۵ درصد روغن زیتون (T3)

نمونه‌های ترکیبی جهت استفاده‌های بعدی درون یخچال و دمای و دمای محیط نگهداری شدند، و پارامترهای زیر مورد ارزیابی قرار گرفت.

#### ۱-۲- اندازه‌گیری عدد پراکسید

عدد پراکسید بر اساس روش (IUPAC 2.501) اندازه‌گیری شد [۱۵]. ابتدا ۳۰ میلی‌لیتر محلول اسید استیک- کلروفرم به نسبت ۲:۳ به همراه ۰/۵ میلی‌لیتر محلول یدید پتاسیم اشباع به ۵ گرم نمونه اضافه شده و به مدت ۱ دقیقه در تاریکی نگهداری شد. سپس ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر به همراه ۰/۵ میلی‌لیتر شناساگر نشانسته به نمونه اضافه گردید. با تیوسلفات سدیم ۰/۱ نرمال تیتراسیون صورت گرفت.همین مراحل برای نمونه شاهد نیز انجام گرفت که در آن نمونه روغنی استفاده نگردد ولی سایر مراحل انجام شد.

#### ۲-۲- اندازه‌گیری عدد اسیدی

عدد اسیدی نمونه‌ها مطابق روش (AOCS Ca 5a -40) انجام گرفت [۱۶]. ابتدا ۱۰ گرم نمونه توزین شد. سپس ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول کلروفرم-تانول به آن اضافه شد و بامحلول هیدروکسید پتاسیم ۰/۱ نرمال تیتراسیون، نقطه پایان تیتراسیون، ظهور اولین رنگ صورتی با دوام به مدت ۳۰ ثانیه است.

#### ۳-۲- اندازه‌گیری توکوفرول‌ها

افزایش یافته است (جدول ۳).  
با توجه به این که اسیدیته دانه کنجد، بزرک و روغن زیتون به ترتیب برابر با ۱/۱، ۰/۷۵ و ۰/۲۲ محاسبه شد و چون T1 بیشترین مقدار کنجد را دارا می باشد اسیدیته آن در مقایسه با T2 و T3 بیشتر است.

**Table 3** Acidity Value of Raw Materials (mgkoH/gOil)

Sample	Once Day
Flaxseed	1.1
Sesame	0.75
Olive oil	0.22

ولی در طی نگهداری با افزایش درصد بزرک در نمونه اسیدیته محصول افزایش یافته که بیشترین اسیدیته مربوط به نمونه ۳ که شامل بالاترین درصد بزرک در بین نمونه هاست در روز ۶۰ نگهداری مشاهده شد. (جدول ۴) احتمالاً به دلیل انجام هیدرولیز در روغن موجود در پودر بزرک می باشد [۱۹].

تحقیقات Rendon و همکاران (۲۰۰۹) نشان می دهد میزان اسیدهای چرب آزاد در ترتیلا با افزایش میزان بزرک افزوده شده به محصول ما بین ۲۶/۳۲ تا ۳۰/۰۸ درصد با احتمال آماری ( $P < 0/05$ ) افزایش پیدا می کند. میزان اسیدیته با میزان اسیدهای چرب آزاد ارتباط مستقیم دارد، زیرا اسیدهای چرب آزاد بسیار مستعد اکسیداتیو می باشند [۱۹].

در این پژوهش نیز مقادیر اسیدیته در طی نگهداری افزایش یافت. احتمالاً به دلیل تجزیه تری گلسیریدها طی نگهداری و تولید اسیدهای چرب آزاد می باشد. (جدول ۴)

نتایج نشان داد در روز ۱ عدد پراکسید T1 با T2 و T3 تفاوت معنی داری ( $P < 0/05$ ) داشت. و T2 و T3 تفاوت معنی داری از نشان نمی دهد. و T1 بیشترین مقدار کنجد را دارا می باشد عدد پراکسید آن در مقایسه با T2 و T3 بیشتر است (جدول ۱).

در طی مدت نگهداری بیشترین افزایش در عدد پراکسید در T3 مشاهده شد (جدول ۲). این امر احتمالاً به دلیل افزایش درصد بزرک در نمونه است که مطابق با تحقیقات Rendon و همکاران (۲۰۰۹) می باشد [۱۹].

نتایج تحقیقات Rendon و همکاران نتایج نشان می دهد افزایش تدریجی در میزان پراکسید با افزایش درصد بزرک اضافه شده به ترتیلا دیده می شود. این افزایش در میزان پراکسید به اکسیداسیون روغن و رنسدیتی ارتباط دارد که با افزایش میزان بزرک مصرفی در محصول اکسیداسیون آن هم بیشتر می شود. بالا بودن میزان آلفا لینولنیک در روغن بزرک باعث مستعد شدن آن برای فساد اکسیداتیو می شود [۱۹].

### ۲-۳- تغییرات اسیدیته

اندیس اسیدی یا عدد اسیدی عبارت است از میلی گرم پتاس مورد نیاز جهت خنثی کردن اسیدهای چرب آزاد موجود در یک گرم نمونه. این اندیس نشان دهنده فاسد یا سالم بودن نمونه مورد آزمایش می باشد. در روغن هایی که در آن ها واکنش هیدرولیز صورت گرفته است این اندیس بالا می باشد. در روز اول اسیدیته T1 با T2 و T3 تفاوت معنی داری ( $P < 0/05$ ) را نشان می دهد، به طوری که با افزایش درصد کنجد در نمونه اسیدیته نیز

**Table 4** Change in Acidity Value of Samples (mgkoH/gOil) during Storage

Sample	Day 1	Day 20		Day 40		Day 60	
		Room	Ref	Room	Ref	Room	Ref
T1	0/51 <sup>aE</sup>	0/73 <sup>aC</sup>	0/65 <sup>aD</sup>	0/8 <sup>aB</sup>	0/8 <sup>aB</sup>	0/95 <sup>aA</sup>	0/92 <sup>aA</sup>
T2	0/30 <sup>cE</sup>	0/66 <sup>bC</sup>	0/34 <sup>cE</sup>	0/81 <sup>aB</sup>	0/55 <sup>bD</sup>	0/9 <sup>aA</sup>	0/78 <sup>bB</sup>
T3	0/32 <sup>cE</sup>	0/68 <sup>cC</sup>	0/56 <sup>bD</sup>	0/85 <sup>aB</sup>	0/7 <sup>cC</sup>	1/03 <sup>bA</sup>	0/95 <sup>aA</sup>

Each value is the mean  $\pm$  standard deviation of triplicate analysis. Different capital and lowercase letters between rows and within each column, respectively, represent significant difference at  $P < 0.05$ . (Room: Room temperature- Ref: Refrigerator temperature)

T1: (Sesame 5%, Flaxseed 90%, Olive Oil 5%), T2: (Sesame 7/5%, Flaxseed 82/5%, Olive Oil 10%), T3: (Sesame 10%, Flaxseed 75%, Olive Oil 15%)

( $P < 0/05$ ) را نشان می دهند. آلفا توکوفرول در T3 به دلیل بیشتر بودن درصد روغن زیتون نسبت به نمونه T1 و T2 بیشترین مقدار را نشان می دهد. با توجه به این که میزان آلفا توکوفرول روغن زیتون نسبت به بزرک و کنجد بیشتر است. آلفا توکوفرول در هر سه نمونه در طی نگهداری به تدریج کاهش یافته است، که

### ۳-۳- تغییرات توکوفرول

توکوفرول به عنوان آنتی اکسیدان عمل کرده و از اکسیداسیون چربی ها جلوگیری می کند به خصوص در روغن هایی که مقدار اسیدهای چرب غیراشباع بالایی دارند [۲۰]. میزان آلفا توکوفرول T1، T2 و T3 در روز اول تفاوت معنی داری

**Table 6** Changes in Gamma-tocopherol (ppm) during Storage

Sample	Day 1	Day60	
		Room	Ref
T1	225 <sup>aA</sup>	200 <sup>aB</sup>	220 <sup>Aa</sup>
T2	200 <sup>bA</sup>	170 <sup>bB</sup>	170 <sup>cB</sup>
T3	165 <sup>cA</sup>	200 <sup>bA</sup>	155 <sup>cC</sup>

Each value in is the mean  $\pm$  standard deviation of triplicate analysis. Different capital and lowercase letters between rows and within each column, respectively, represent significant difference at  $P < 0.05$ . T1: (Sesame 5%, Flaxseed 90%, Olive Oil 5%), T2:( Sesame 7/5%, Flaxseed 82/5%, Olive Oil 10%), T3:( Sesame 10%, Flaxseed 75%, Olive Oil 15%)

Room:Room temperature- Ref :Refrigerator temperature

### ۴-۳- تغییرات اسید چرب

مقدار اسیدهای چرب در روز ۶۰ نسبت به روز اول کاهش یافته است و تفاوت آماری بین دمای محیط و دمای یخچال در روز ۶۰ نگهداری دیده نمی‌شود. مقادیر امگا ۳، امگا ۶ و امگا ۹ در هر سه نمونه نسبت به هم تفاوت معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) نشان می‌دهد، که با افزایش درصد بزرگ امگا ۳ افزایش یافته و T3 بیشترین میزان امگا ۳ را نشان می‌دهد. در T1 که بیشترین میزان کنجد را دارا می‌باشد امگا ۶ بیشترین مقدار را نشان می‌دهد و امگا ۹ نیز با افزایش درصد روغن زیتون در نمونه افزایش می‌یابد که بیشترین مقدار مربوط به T3 می‌باشد اسید پالمیتیک و استئاریک نیز تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری نشان نمی‌دهند.

**Table 7** Fatty Acid Compalition of Sampels (%) at production day

Fati Acid	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
T1	13/183 <sup>a</sup>	6/834 <sup>a</sup>	48/618 <sup>b</sup>	53/037 <sup>a</sup>	3 <sup>c</sup>
T2	12/027 <sup>a</sup>	5/209 <sup>a</sup>	51/767 <sup>a</sup>	37/173 <sup>b</sup>	7 <sup>b</sup>
T3	12/442 <sup>a</sup>	5/512 <sup>a</sup>	53/037 <sup>a</sup>	33/647 <sup>c</sup>	8 <sup>c</sup>

Each value is the mean  $\pm$  standard deviation of triplicate analysis. Different superscripts within each column represent significant difference at  $P < 0.05$ . (Room:Room temperature- Ref :Refrigerator temperature) T1: (Sesame 5%, Flaxseed 90%, Olive Oil 5%), T2: ( Sesame 7/5%, Flaxseed 82/5%, Olive Oil 10%), T3:( Sesame 10%, Flaxseed 75%, Olive Oil 15%)

**Table 8** Changes in Fatty Acid Compalition of Sampels (%) during Storage

Fati Acid	16:0		18:0		18:1		18:2		18:3	
	Room	Ref	Room	Ref	Room	Ref	Room	Ref	Room	Ref
T1	10/037 <sup>aA</sup>	10/344 <sup>aA</sup>	5/429 <sup>aA</sup>	5/783 <sup>aA</sup>	45/457 <sup>aC</sup>	45/662 <sup>aC</sup>	36/147 <sup>bA</sup>	38/305 <sup>aA</sup>	2/5 <sup>bC</sup>	3 <sup>aC</sup>
T2	10/466 <sup>aA</sup>	10/765 <sup>aA</sup>	5/060 <sup>aC</sup>	5/242 <sup>aC</sup>	48/438 <sup>aB</sup>	48/647 <sup>aB</sup>	34/520 <sup>bB</sup>	35/366 <sup>aB</sup>	6 <sup>aB</sup>	5 <sup>bB</sup>
T3	10/518 <sup>aA</sup>	10/556 <sup>aA</sup>	5/283 <sup>aB</sup>	5/408 <sup>aB</sup>	51/135 <sup>aA</sup>	51/135 <sup>aA</sup>	32/787 <sup>bC</sup>	33/370 <sup>aC</sup>	7 <sup>bA</sup>	8 <sup>aA</sup>

Each value is the mean  $\pm$  standard deviation of triplicate analysis. Different capital and lowercase letters between rows and within each column, respectively, represent significant difference at  $P < 0.05$ . (Room: Room temperature- Ref: Refrigerator temperature)

T1: (Sesame 5%, Flaxseed 90%, Olive Oil 5%), T2: (Sesame 7/5%, Flaxseed 82/5%, Olive Oil 10%), T3:( Sesame 10%, Flaxseed 75%, Olive Oil 15%)

این کاهش در نمونه‌هایی که در دمای یخچال نگهداری شده‌اند به نسبت کمتر دیده می‌شود (جدول ۵).

**Table 5** Changes in Alpha-tocopherol (ppm) during Storage

Sample	Day 1	Day60	
		Room	Ref
T1	10 <sup>cB</sup>	7 <sup>cC</sup>	10 <sup>cA</sup>
T2	22 <sup>bA</sup>	19 <sup>bB</sup>	25 <sup>aB</sup>
T3	30 <sup>aA</sup>	25 <sup>aB</sup>	28 <sup>aA</sup>

Each value is the mean  $\pm$  standard deviation of triplicate analysis. Different capital and lowercase letters between rows and within each column, respectively, represent significant difference at  $P < 0.05$ . T1: (Sesame 5%, Flaxseed 90%, Olive Oil 5%), T2:( Sesame 7/5%, Flaxseed 82/5%, Olive Oil 10%), T3:( Sesame 10%, Flaxseed 75%, Olive Oil 15%)

Room:Room temperature- Ref :Refrigerator temperature

مقدار گاما توکوفرول ن T1، T2 و T3 در روز اول تفاوت معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) را با یکدیگر نشان می‌دهند. گاما توکوفرول در T1 به دلیل بیشتر بودن درصد روغن کنجد نسبت به T2 و T3 بیشترین مقدار را نشان می‌دهد. گاما توکوفرول در هر سه نمونه در طی نگهداری به تدریج کاهش یافته است، که این کاهش در نمونه‌هایی که در دمای یخچال نگهداری شده‌اند به نسبت کمتر دیده می‌شود (جدول ۶).

- 540-549.
- [7] Alpaslan, M., Hayta, M. 2006. the effects of flaxseed, soy and corn flours on the textural and sensory properties of a bakery product. *Journal of Food Quality*. 29(6):617-627.
- [8] Hussain, S., Anjum, F., Butt, M.S., Khan, M.I., Asghar, A. 2006. Physical and sensor attributes of flaxseed flour supplemented cookies. *Journal of Biology* 30(2):87-93.
- [9] Hyvarinen, H.K., Pihlava, J.M., Hidenhovi, J.A., Hietaniemi, V., Korhonen, H.J., Ryhanen, E.L. 2006. Effect of processing and storage on the stability of flaxseed lignin added to bakery products. *Journal of Agricultural and Food chemistry*. 54(1):48-53
- [10] Elleuch, M., bBedigian, D., Besbes, S., Blecker, C., Attia, H. 2012. Dietary fibre characteristics and antioxidant activity of sesame seed coats (Testae). *Journal of food Properties*. 15:25-37
- [11] Namiki, M. 2007. Nutraceutical functions of sesame. *Journal of Nutrition*. 47:651-673
- [12] Lopez, S., Pacheco, Y.M., Bermúdez, B. 2004. Olive oil and cancer *Journal of Food Science*. 55(1): 33-41.
- [13] Escrich, E., Moral, R., Grau, L. 2007. Review molecular mechanisms of the effects of olive oil and other dietary lipids on cancer. *Journal of food Nutrition*. 51: 1279-1292.
- [14] Martin, M., Jose, M. 2000. The role of olive oil in lowering cancer risk: Is this real gold or simply pinchbeck? *Journal of Epidemiol Community Health*. 54:726-727.
- [15] IUPAC. Standard Methods for the Analysis of Oils, Fats and Derivatives, 1986. 7th edn. Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- [16] AOCS Official and Recommended Method of the American Oil Chemists Society. 1989. AOCS Press, champaign, IL(USA)
- [17] Fathi-achachlouei, B. and Azadmard damirchi, S. (2009). Milk thistle seed oil constituents from different varieties in Iran. *Journal of the American oil chemists society*. 86: 643-649.
- [18] Azadmard-damirchi, sodeif, 1391, Food Chemistry an analysis, Tabriz, Amidi, 475
- [19] Rendon- Villalobo, J. R., Bello-Prez, L. A., Ayama-Acevedo, E., Islas-Hernandez, U., Osorio-Daz, P., Tovar, J. 2009. Compositiion and characteristics of Oil extracted from faxeed- added corn tortilla. *Journal of Food Chemisrey*. 117(1):83-7
- [20] Schwartz, H., Ollilainen, V., Piironen, V., Lampi, A. M. 2008. Tochoferol, Tocotrienol and plant sterol contents of vegetable oils and industrial fat. *Journal of food Compositin and Analysis*. 21:152-161.

مقدار اسیدهای چرب در روز ۶۰ نسبت به روز اول کاهش یافته است و تفاوت آماری بین دمای محیط و دمای یخچال در روز ۶۰ نگهداری دیده نمی‌شود. مقادیر امگا ۳، امگا ۶ و امگا ۹ در هر سه نمونه نسبت به هم تفاوت معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) نشان می‌دهد (جدول ۸).

به طوریکه با افزایش درصد بزرک امگا ۳ افزایش یافته و T3 بیشترین میزان امگا ۳ را نشان می‌دهد. در T1 که بیشترین میزان کنجد را دارا می‌باشد امگا ۶ بیشترین مقدار را نشان می‌دهد و امگا ۶ نیز با افزایش درصد روغن زیتون در نمونه افزایش می‌یابد که بیشترین مقدار مربوط به T3 می‌باشد اسید پالمیتیک و استتاریک نیز تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری نشان نمی‌دهند.

#### ۴- نتیجه‌گیری

امروزه کمبود اسیدهای چرب در رژیم غذایی مشهود است. اسیدهای چرب ضروری به دو گروه امگا ۳ و امگا ۶ تقسیم می‌شوند، که امروزه نیاز به امگا ۳ به علت کمبود در رژیم غذایی بیشتر از امگا ۶ است. با توجه به نتایج به دست آمده در این پژوهش، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که با استفاده از مقدار مطلوبی از پودرهای کنجد و بزرک همچنین روغن زیتون، محصول غذایی با خواص تغذیه‌ای بالا تولید و به بازار ارائه کرد، و با توجه به بررسی و نتایج حاصل از این پژوهش نمونه T۲ بهترین نتایج را در بین سایر تیمارها نشان می‌دهد.

#### ۵- منابع

- [1] Oomah, B.D., Kenaschuk, E.O., Cui, W., Mazza, G. 2007. Variation in the composition of water-soluble polysaccharides in flaxseed. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 43(6):1484-1488
- [2] Simopoulos, A.P. 2004. omega-3 fatty acids and antioxidants in edible with plants. *Journal of Biological Research*. 37(2)363-377.
- [3] Moazzami, A., Eldin, A. 2006. Sesame seed is a rich source of dietary lignans. *Journal of American Oil Chemists Society*. 83:719-723
- [4] Ray Langham, D. 2007. Phenology of sesame. *Journal of Canadian Plant Science*. 49: 803-804.
- [5] Anthia, M., Georgios, b., Adamantini, p. 2010. Arom and physical characteristics of cakes prepared by replacing margarine with extra virgin olive oil. *Journal of Food Science and Technology*. 43:949-957
- [6] Hrcirik, K., Fritsche, S. 2004. *Eur. Journal of Lipid science and Technology*. 106 :

## Production of Mixture of Flaxseed and Sesame Seeds Powder Incorporated with Olive Oil and Evaluation of Its qualitative Properties during Storage

Salimzadeh, S. <sup>1\*</sup>, Azadmard-Damirchi, S. <sup>2</sup>

1. M.Sc Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Tabriz Branch

2. Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz

(Received: 2016/07/23 Accepted: 2016/12/03)

Recently, tendency toward using natural resources in food products has increased which can be effective in prevention of diseases. Of the products enriched with useful compounds, it can be referred to the linseed and sesame seeds and also olive oil. These compounds have been used traditionally in some regions in Iran since old times. In this research, a mixture of these three compounds was prepared and preserved for 60 days and in environment temperature and refrigerator temperature, the mixture chemical and sensory properties T1:( linseed 5%, sesame 90%, olive oil 5%), T2:( linseed 7.5%, sesame 82.5%, olive oil 10%) and T3:( linseed 10%, sesame 75%, olive oil 15%) were investigated. The analysis of the results showed that treatment, preservation and their mutual effect have a significant effect( $p < 0.05$ ) on physical and chemical properties including acid value, peroxide value, fatty acids, tocopherols as well as the product's sensory properties. Therefore, in the first day of treatment, T1 had highest acid value and peroxide value but during preservation by increase of linseed percentage in the sample the highest acid value and peroxide value belonged to treatment T3. Regarding to fatty acids by increase of linseed, seamen and olive oil percentage omega 3, omega 6 and omega 9 levels were increased respectively. Alpha tocopherols had highest level in T3 and gamma tocopherols had highest level in T2. The results showed that essential fatty acids deficiencies in food regime particularly, omega 3 can be compensated by industrial production of mixture of linseed and sesame powders and olive oil.

**Keywords:** Flaxseed, Sesame Seeds, Olive Oil

---

\* Corresponding Author E-Mail Address: sara.salimzadeh@yahoo.com