

Evaluation of Physicochemical and Microbial Properties of Retailed *Elaeagnus Angustifolia* Powder in Ardabil City

Ghannadiasl F^{*1}, Nourani H², Alimoradi Saghezchi V³

1. Assistant Professor, Department of Food Sciences and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

2. Bachelor student, Department of Food Sciences and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

3. MS student, Department of Food and Drink Control, Faculty of Pharmacy, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran.

* **Corresponding author.** Tel: +984533233048, Fax: +984531505255, E-mail: ghannadiasl@uma.ac.ir

Received: Nov 17, 2018 Accepted: Jun 26, 2019

ABSTRACT

Background & objectives: Regarding the nutritional value and antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and anti-cancer properties of *Elaeagnus angustifolia*, its consumption has been increased. Therefore, the main objective of this study was to evaluate of physicochemical and microbial properties of retailed *Elaeagnus angustifolia* powder in Ardabil city.

Methods: In this descriptive study, 20 samples of 100 grams (10 specimens from groceries and 10 samples from nuts shops) were selected randomly and clustered based on the distribution of sales areas in different districts of Ardabil. Measurements of moisture content, total ash, pH and also the evaluation of microbial contamination were carried out using national standards of Iran. The parametric tests were used for data analysis.

Results: The range of moisture content, total ash and pH were 8.18-16.66%, 1.85-7.40 % and 4.69-5.12, respectively. The mean moisture content and ash of all studied *Elaeagnus angustifolia* powder were significantly different from the recommended standard values ($p < 0.001$). The survey of microbial contamination showed high contamination of samples.

Conclusion: The results of the study showed that the moisture content, total ash and microbial contamination of retailed *Elaeagnus angustifolia* powders were high in Ardabil. Therefore, these powders were inappropriate for consumption.

Keywords: Physicochemical Properties; Microbial Contamination; *Elaeagnus Angustifolia* Powder; Ardabil

بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی پودر سنجد خرده فروشی شده در شهر اردبیل

فاطمه قنادی اصل^{۱*}، حامد نورانی^۲، وحید علیمردادی سقزچی^۳

۱. استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد گروه کنترل مواد خوراکی و آشامیدنی، دانشکده داروسازی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۴۵۳۳۲۳۳۰۴۸، فکس: ۰۴۵۳۱۵۰۵۲۵۵، ایمیل: ghannadiasl@uma.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به ارزش تغذیه‌ای و خواص آنتی اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد التهابی و ضد سرطانی سنجد، مصرف آن در سطح جامعه افزایش یافته است. از این رو هدف اصلی این مطالعه، بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی پودر سنجد خرده فروشی شده در شهر اردبیل بود.

روش کار: در این مطالعه توصیفی، ۲۰ نمونه ۱۰۰ گرمی (۱۰ نمونه از عطاری‌ها و ۱۰ نمونه از خشکباری‌ها) به صورت تصادفی-خوشه‌ای و بر اساس پراکندگی محل‌های فروش از نواحی مختلف شهر اردبیل انتخاب شد. اندازه‌گیری میزان رطوبت، خاکستر و pH و ارزیابی آلودگی میکروبی با استفاده از استانداردهای ملی ایران صورت گرفت. از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده شد.

یافته‌ها: دامنه میزان رطوبت، خاکستر کل و pH به ترتیب ۱۶/۶۶-۸/۷۸ (درصد)، ۷/۴۰-۱/۸۵ (درصد) و ۴/۶۹-۵/۱۲ بود. میانگین میزان رطوبت و خاکستر کل پودرهای سنجد بررسی شده تفاوت معنی‌داری با مقادیر مجاز توصیه شده داشت ($p < 0.001$). بررسی آلودگی میکروبی نشانگر آلودگی بالای نمونه‌های مورد مطالعه بود.

نتیجه‌گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان رطوبت و خاکستر کل و آلودگی میکروبی پودرهای سنجد عرضه‌شده در سطح خرده فروشی شهر اردبیل بالا بود و از این رو برای مصرف نامناسب می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: ویژگی فیزیکوشیمیایی، آلودگی میکروبی، پودر سنجد، اردبیل

پذیرش: ۹۸/۴/۵

دریافت: ۹۷/۸/۲۶

مقدمه

در سال‌های اخیر توجه زیادی به مصرف محصولات باغی صورت گرفته است (۱).

Elaeagnus angustifolia که معمولاً به عنوان زیتون روسی شناخته می‌شود، گیاه درختی از خانواده *Elaeagnus* بوده (۲) و در ایران به نام سنجد معروف است. این میوه خوراکی دارای بافتی خشک و قهوه‌ای‌رنگ بوده و می‌تواند طیف وسیعی از شرایط محیطی را تحمل نموده و از خود محافظت نماید (۳).

خواص آنتی اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد التهابی (۴) و ضد سرطانی (۵) سنجد شناسایی شده است. در طب سنتی، میوه سنجد به عنوان یک عامل ضد درد در بیماران مبتلا به استئوآرتریت مورد استفاده قرار گرفته است (۶). همچنین گزارشاتی از تاثیر مفید این میوه در درمان تبوع، استفراغ، یرقان، اسهال و آسم وجود دارد (۷). تحقیقات اخیر حاکی از خواص درمانی این گیاه در کاهش زمان بهبود زخم در افراد آسیب‌دیده می‌باشد (۸). به دلیل ارزش تغذیه‌ای بالا

(۹،۲)، مصرف این ماده غذایی به صورت میوه کامل و یا پودر آن مورد اقبال عمومی قرار گرفته است. بر اساس آمار دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی ایران، میزان تولید میوه سنجد ۴۳۴۳ تن در سال ۹۶ بوده است (۱۰) که قسمت عمده آن به مصرف خوراکی می‌رسد. بررسی منابع موجود نشان می‌دهد علیرغم رغبت به مصرف در سطح جامعه، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و آلودگی‌های میکروبی پودر سنجد عرضه شده در سطح خرده فروشی مورد بررسی قرار نگرفته است. بنابراین در مطالعه حاضر سعی شد که بررسی برخی از این ویژگی‌ها صورت گیرد.

روش کار

روش نمونه‌برداری

در این مطالعه توصیفی، ۲۰ نمونه ۱۰۰ گرمی (۱۰ نمونه از عطاری‌ها و ۱۰ نمونه از خشکباری‌ها) به صورت تصادفی- خوشه‌ای و بر اساس پراکندگی محل‌های فروش از نواحی مختلف جغرافیایی شهر اردبیل در تابستان ۱۳۹۷ و مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۳۵۳۵ (۱۱) تهیه شد. نمونه‌ها در بسته‌های نایلونی تهیه و درب آن‌ها به منظور جلوگیری از آلودگی‌های احتمالی و جذب رطوبت پرس شد. روی بسته‌ها اطلاعاتی نظیر تاریخ نمونه‌برداری، نشانی محل نمونه‌برداری و حجم نمونه ثبت گردید. سپس نمونه‌ها در دمای متعارف (۲۵ درجه سانتی گراد) تا زمان انتقال به محل آزمایشگاه نگهداری شدند.

آزمایشات فیزیکوشیمیایی

در نمونه‌های جمع آوری شده اندازه‌گیری pH، درصد رطوبت و خاکستر کل صورت گرفت. **الف) اندازه‌گیری pH:** برای اندازه‌گیری pH نمونه‌ها، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۳۷ (۱۲)، ۱۰ گرم از نمونه پودر سنجد با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر

مخلوط گردید و از دستگاه pH متر الکتریکی (Jenway مدل ۳۳۰۵، ساخت ژاپن) استفاده شد. **ب) اندازه‌گیری رطوبت:** استاندارد ملی ایران به شماره ۲۷۰۵ (۱۳) برای اندازه‌گیری رطوبت نمونه‌ها استفاده شد. به این منظور، ابتدا پلیت‌های شیشه‌ای به مدت یک ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد در آون (مدل Kavoosh Mega، ساخت ایران) قرار داده شده و سپس به داخل دسیکاتور انتقال داده شدند. در مرحله بعد ظروف نمونه توزین شده و ۵ گرم از پودر سنجد به هر کدام منتقل و سپس در آون با دمای ۱۳۰ درجه سانتیگراد به مدت ۳ ساعت قرار داده شد و پس از رسیدن به وزن ثابت توزین نهایی صورت گرفت. با استفاده از فرمول زیر، درصد رطوبت نمونه‌ها گزارش شده است.

= درصد رطوبت

$100 \times (\text{وزن نمونه} / \text{گرم رطوبت از دست داده شده})$

ج) اندازه‌گیری خاکستر کل: میزان خاکستر نمونه‌های پودر سنجد به روش AACC08-01 انجام شد. در ابتدا بوته‌های چینی (کروزه) به مدت یک ساعت در کوره الکتریکی (Termo-Lab (AH-T-CL)) با دمای ۵۵۰ درجه قرار داده شده و در دسیکاتور سرد شدند. مقدار ۲ گرم از نمونه پودر سنجد به هر کدام اضافه و دوباره در کوره الکتریکی به مدت ۴ ساعت قرار داده شدند و پس از سرد شدن، با استفاده از فرمول زیر خاکستر کل محاسبه شد.

= درصد خاکستر

$100 \times (\text{وزن نمونه} / (\text{وزن خالی بوته} - \text{وزن کل}))$

آزمایشات ارزیابی آلودگی میکروبی

برای بررسی آلودگی باکتریایی، کپک و مخمری، نمونه‌ها به روش پور پلیت در محیط‌های کشت PCA^۱ و YGC Agar^۲ (شرکت مرک آلمان) کشت داده شدند. استریلیزاسیون کلیه ظروف و لوازم

^۱ Plate Count Agar

^۲ Yeast Glucose Chloramphenicol Agar

داده شدند و در نهایت بررسی پلیت‌ها صورت گرفت.

تحلیل آماری داده‌ها

در این مطالعه، برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنف استفاده گردید. از آنجایی که تمام متغیرهای کمی دارای توزیع نرمال بودند، از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. مقایسه متغیرها با مقادیر استاندارد توسط آزمون تی تک نمونه ای^۱ انجام یافت. در تمامی موارد $p < 0.05$ از لحاظ آماری معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج آزمون‌های شیمیایی پودر سنجد به تفکیک نمونه در جدول ۱ نشان داده شده است. با توجه به نتایج جدول، دامنه میزان رطوبت، خاکستر کل و pH به ترتیب ۱۶/۶۶-۸/۷۸ (درصد)، ۲/۴۰-۱/۸۵ (درصد) و ۵/۱۲-۴/۶۹ بود.

مقایسه آزمون‌های شیمیایی مورد بررسی با استانداردهای مجاز در جدول ۲ ارائه شده است. همانطوری که نمایش داده شده است میانگین میزان رطوبت و خاکستر کل پودرهای سنجد بررسی شده تفاوت معنی‌داری با مقادیر مجاز توصیه شده دارند. تعدادی از تصاویر پلیت‌های بررسی آلودگی میکروبی پودرهای سنجد مورد مطالعه در شکل ۱ ارائه شده است. همانطوری که ملاحظه می‌شود آلودگی به قدری زیاد بود که امکان شمارش کلونی‌ها وجود نداشت.

شیشه‌ای پس از شستشو و خشک کردن، در آون با دمای ۱۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۹۰ دقیقه صورت گرفت. همچنین محیط‌های کشت در روز استفاده در اتوکلاو با دمای ۱۲۱ درجه به مدت ۱۵ دقیقه استریل شدند.

برای دقت کار بیشتر، از رقت ۰/۱ استفاده شد. بدین منظور یک عدد قرص رینگر (شرکت مرک آلمان) در ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شده و به لوله‌های آزمایش به میزان ۹ میلی‌لیتر در هر لوله منتقل شد. سپس استریلیزاسیون در اتوکلاو انجام گرفت.

الف) باکتری‌های مزوفیل هوازی: برای بررسی باکتری‌های مزوفیل هوازی، یک گرم از پودر سنجد با محلول رقیق‌کننده مذکور مخلوط شده و به مقدار یک میلی‌لیتر از رقت‌های تهیه شده به پلیت‌های حاوی محیط کشت PCA انتقال داده شدند. کشت به صورت پور پلیت یک لایه‌ای بوده و بعد از مخلوط کردن با ۱۵ الی ۲۰ میلی‌لیتر محیط کشت مذکور، به مدت ۷۲ ساعت به حالت وارونه و در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و در نهایت بررسی پلیت‌ها صورت گرفت.

ب) کپک و مخمر: برای ارزیابی آلودگی به کپک و مخمر از استاندارد ملی شماره ۱۰۸۹۹-۲ (۱۴) استفاده شد. برای این منظور یک گرم از پودر سنجد با محلول رقیق‌کننده مذکور مخلوط شده و به مقدار یک میلی‌لیتر از رقت‌های تهیه شده به پلیت‌های حاوی محیط کشت YGC Agar منتقل شدند. کشت با روش پور پلیت تک لایه‌ای بود و پس از مخلوط کردن ۱۵ تا ۲۰ میلی‌لیتر محیط کشت مذکور به مدت ۳ الی ۵ روز در انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار

¹ One sample T-Test

جدول ۱. توزیع فراوانی نتایج آزمون‌های شیمیایی پودر سنجد به تفکیک نمونه

شماره نمونه	میزان رطوبت (%)	خاکستر کل (%)	pH
۱	۱۳/۲۲	۴/۴۵	۴/۸۴
۲	۹/۱۴	۶/۲۵	۵/۰۲
۳	۱۲/۲۲	۵/۵۵	۴/۹۱
۴	۱۱/۲۰	۲/۳۵	۴/۷۹
۵	۱۰/۷۶	۲/۷۰	۴/۹۷
۶	۱۱/۵۴	۲/۵۰	۵/۱۲
۷	۱۱/۹۸	۳/۶۵	۴/۸۸
۸	۱۱/۸۶	۱/۹۵	۴/۸۳
۹	۱۱/۳۲	۲/۳۰	۴/۸۶
۱۰	۱۱/۳۴	۲/۲۵	۵/۰۰
۱۱	۱۵/۹۴	۳/۵۰	۴/۸۸
۱۲	۸/۷۸	۵/۵۵	۴/۸۲
۱۳	۱۳/۲۲	۱/۸۵	۵/۱۱
۱۴	۱۶/۵۲	۲/۰۰	۴/۶۹
۱۵	۱۴/۶۲	۲/۰۰	۴/۸۴
۱۶	۱۱/۱۰	۳/۰۰	۴/۹۴
۱۷	۱۱/۰۶	۲/۲۵	۴/۹۸
۱۸	۱۶/۶۶	۶/۸۰	۴/۸۴
۱۹	۱۴/۹۶	۴/۴۰	۴/۸۶
۲۰	۱۳/۴۲	۷/۴۰	۴/۸۳

جدول ۲. مقایسه آزمون‌های شیمیایی مورد بررسی با استانداردهای مجاز

آزمون شیمیایی	میانگین	استانداردهای مجاز (۱۵)	P-value
میزان رطوبت (%)	۱۲/۴۸±۲/۲۱	۷/۱۰	<۰/۰۰۱*
خاکستر کل (%)	۳/۶۳±۱/۷۸	۱/۹۳	<۰/۰۰۱*
pH	۴/۹۰±۰/۱۰	۴/۹۵	۰/۵۲

* One sample t-test, p<0. 05



شکل ۱. تصاویر پلیت‌های بررسی آلودگی میکروبی پودرهای سنجد مورد مطالعه

بحث

مطالعه حاضر به منظور بررسی برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و آلودگی میکروبی پودرهای سنجد عرضه شده در سطح خرده فروشی اردبیل صورت گرفت. از آنجاییکه تاکنون استاندارد برای پودر سنجد ارائه نشده است، برای مقایسه از نتایج مطالعه انجام شده که عوامل فوق را بلافاصله پس از آسیاب کامل میوه سنجد اندازه‌گیری کرده (۱۵)، استفاده شد. نتایج مطالعه نشان داد که میانگین میزان رطوبت و خاکستر کل پودرهای سنجد بررسی شده تفاوت معنی‌داری با مقادیر مجاز داشته و آلودگی میکروبی این نمونه‌ها بالا بود.

در دو مطالعه انجام یافته قبلی که میزان رطوبت پودر سنجد را بلافاصله پس از آسیاب میوه آن اندازه‌گیری کرده‌اند، درصد رطوبت $3/8$ (۱۶) و $5/8$ (۱۷) گزارش شده است. به دلیل وجود مقادیر زیاد مواد قندی و اسیدی در میوه سنجد به نظر می‌رسد که مقدار رطوبت در میوه یا پودر آن بایستی پایین بوده باشد (۹). مقایسه نتایج مطالعه حاضر با یافته‌های فوق و همچنین منبع انتخابی به عنوان مرجع (۱۵)، حاکی از بالابودن میزان رطوبت نمونه‌های مورد بررسی است.

بنا به گفته فروشندگان، محصول عرضه شده در بازار آسیاب کل میوه می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رود که افزایش مقدار رطوبت ناشی از ترکیبات جاذب رطوبت موجود در پودر سنجد یعنی فیبر و ترکیبات قندی باشد که با جذب و قدرت نگهداری بیشتر آب سبب افزایش مقدار رطوبت می‌شوند (۱۸، ۱۹). در تحقیق حاضر مقدار رطوبت بسیار بالاتر از حد معمول گزارش گردید که می‌تواند دلیل بر نگهداری غیراصولی محصول بوده باشد. بنا به یافته‌ها، درصد رطوبت نمونه‌های خشکباری در مقایسه با نمونه‌های عطاری بیشتر بود. با توجه به نتایج به دست آمده علت این تفاوت را می‌توان در نحوه عرضه محصول

در این دو صنف مختلف توجیه کرد. چرا که در طی نمونه‌برداری مشاهده شد که عطاری‌ها عموماً پودر سنجد را به صورت بسته‌های کوچک و پرس شده به بازار عرضه می‌کنند در حالی که این امر در خشکباری‌ها به صورت فله‌ای صورت می‌گیرد. دلیل دیگر این تفاوت را می‌توان به نگهداری طولانی مدت پودرهای سنجد در خشکباری‌ها نسبت به عطاری‌ها نسبت داد.

در مطالعات مختلف درصد خاکستر پودر سنجد در دامنه $1/97-1/24$ گزارش شده است (۱۶، ۱۵، ۱۷). در صورت فرض دامنه فوق به عنوان مبنای مقایسه، میانگین مقادیر خاکستر نمونه‌های پودر سنجد مورد مطالعه بسیار بالا به دست آمده است. افزایش درصد خاکستر تأثیر قابل توجهی به افزایش درصد جذب آب دارد (۲۰). مکانیسم احتمالی وجود گروه‌های موجود در ساختار فیبری بخش خارجی میوه‌ها است که سبب ایجاد اتصالات هیدروژنی بیشتر و در نتیجه تبادل بیشتر با آب می‌گردد (۲۱). با استناد به دلایل فوق، زیادبودن مقدار رطوبت در مطالعه حاضر منطبق با داده‌های مربوط به خاکستر است.

در مطالعه حاضر مقدار pH نمونه‌ها با استاندارد مورد مقایسه اختلاف معنی‌داری نداشت. وجود مقادیر مناسبی از پروتئین در پودر سنجد تایید شده است (۱۵، ۱۷) و ترکیبات پروتئینی به علت آنکه خاصیت بافری دارند، می‌توانند pH را تعدیل سازند (۲۲). آلودگی میکروبی در مطالعه حاضر بالا بود و احتمال می‌رود رشد میکروارگانیسم‌ها منجر به تغییر pH در طولانی مدت شود. قسمتی از این رشد میکروبی شدید را می‌توان به فاکتورهای شیمیایی مورد بررسی نسبت داد. دمای محیطی، فعالیت آبی، اکسیژن و pH از عوامل موثر بر رشد میکروبی شناخته شده‌اند (۲۳). نشان داده شده است که رطوبت بالا همراه با رشد قارچ در نمونه‌های غلات بوده است (۲۴، ۲۵). ارتباط متقابل بین دما و رطوبت

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشانگر نامناسب بودن پودرهای سنجد عرضه شده در سطح خرده فروشی شهر اردبیل برای مصرف از نظر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و آلودگی میکروبی می‌باشد. با توجه به یافته‌های حاضر و به منظور حفظ سلامت مصرف‌کنندگان پیشنهاد می‌شود که این گونه محصولات تحت نظر متخصصان مربوط به صورت صنعتی و بهداشتی و با لحاظ ارزش غذایی آن تولید شده و با در نظر گرفتن تمامی اصول نگهداری و در بسته‌بندی‌های مناسب به بازار عرضه گردند.

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه محقق اردبیلی تحت عنوان بررسی آلودگی آفلاتوکسین در پودر سنجد عرضه شده در اردبیل با کد ۱۷۰۸۷ در سال ۹۷ می‌باشد که نویسندگان مقاله نهایت تقدیر و تشکر را از حمایت‌های آن دانشگاه دارند.

نسبی نیز در ایجاد آلودگی موثر می‌باشد (۲۶). با توجه به زمان برداشت میوه تازه سنجد (مهرماه) و زمان نمونه‌برداری مطالعه حاضر (مردادماه)، به نظر می‌رسد نمونه‌ها مربوط به تولید سال پیش بوده است. نشان داده شده است که علاوه بر وجود رطوبت، گذشت زمان نیز احتمال رشد میکروبی را بالا می‌برد (۲۸، ۲۷). عوامل دیگری چون فرآیندهای آماده‌سازی، استفاده از ابزار آلوده، بسته‌بندی‌ها، توزیع و انبارسازی نامناسب و تشکیل بیوفیلم در طی فرآیندهای غذایی نیز از عوامل آلودگی میکروبی مواد غذایی به شمار می‌آیند (۲۹). به هر حال از آنجایی که رشد میکروارگانیسم‌ها می‌تواند منجر به کاهش ارزش غذایی ماده غذایی در اثر تجزیه پروتئین‌ها، چربی و قندها گردد (۳۰)، بنابراین رعایت یک چرخه کنترل بهداشتی دقیق در تمام فرآیندهای تولید، توزیع و نگهداری محصول ضرورت می‌یابد. مطالعه حاضر محدودیت‌هایی را به همراه داشت که از آن جمله می‌توان به تعداد نمونه کم و نمونه‌برداری فصلی آن و عدم بررسی نوع آلودگی میکروبی اشاره کرد. برای ارائه تحلیل دقیق‌تر پیشنهاد می‌شود تعداد نمونه‌های بیشتر و در مقاطع زمانی طولانی‌تر و با عوامل بیشتر مورد بررسی قرار گیرند.

References

- 1-Scalzo J, Politi A, Pellegrini N, Mezzetti B, Battino M. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition*. 2005 Feb; 21(2): 207-13.
- 2-Hamidpour R, Hamidpour S, Hamidpour M, Shahlari M, Sohraby M, Shahlari N, et al. Russian olive (*Elaeagnus angustifolia* L.): From a variety of traditional medicinal applications to its novel roles as active antioxidant, anti-inflammatory, anti-mutagenic and analgesic agent. *J Tradit Complement Med*. 2017 Jan; 7(1):24-9.
- 3-Katz GL, Shafroth PB. Biology, ecology and management of *Elaeagnus angustifolia* L. (Russian olive) in western North America. *Wetlands*. 2003 Dec; 23(4):763-77.
- 4-Wang Y, Guo T, Li JY, Zhou SZ, Zhao P, Fan MT. Four flavonoid glycosides from the pulps of *Elaeagnus angustifolia* and their antioxidant activities. *Adv Mat Res*. 2013; 756: 16-20.
- 5-Li LH, Baek IK, Kim JH, Kang KH, Koh YS, Jung YD, et al. Methanol extract of *Elaeagnus glabra*, a Korean medicinal plant, inhibits HT1080 tumor cell invasion. *Oncol Rep*. 2009 Feb; 21(2):559-63.
- 6-Saboonthian F, Jamei R, Sarghein SH. Phenolic and flavonoid content of *Elaeagnus angustifolia* L. (leaf and flower). *Avicenna J Phytomed*. 2014 Jul; 4(4): 231.

- 7-Natanzi MM, Pasalar P, Kamalinejad M, Dehpour AR, Tavangar SM, Sharifi R, et al. Effect of aqueous extract of *Elaeagnus angustifolia* fruit on experimental cutaneous wound healing in rats. *Acta Medica Iranica*. 2012; 50(9): 589-96.
- 8-Mehrabani NM, Nejad SG, Kamalinejad M, Dehpour AR, Tavangar SM, Sharify R, et al. Histological changes and wound healing response following use of aqueous extract of *Elaeagnus angustifolia* in albino rats. *Clin Biochem*. 2011; 13(44): S39.
- 9-Cansev A, Sahan Y, Celik G, Taskesen S, Ozbey H. Chemical properties and antioxidant capacity of *Elaeagnus angustifolia* L. fruits. *Asian J Chem*. 2011 Jun; 23(6):2661-5.
- 10-Ministry of Jihad-e-Agriculture, Deputy Director of Planning and Economics. Report of the production level of garden products. 2017[in Persian].
- 11-Iranian National Standardization Organization. Cereals and cereal products -Sampling, 1st Edition, Number 13535. 2010.
- 12-Iranian National Standardization Organization. Biscuit- Specifications and test methods, 7th Revision, Number 37. 2016.
- 13-Iranian National Standardization Organization. Cereal and cereal products- Determination of moisture content Reference method, 1st Revision, Number 2705. 2010.
- 14-Iranian National Standardization Organization. Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds - Part 2: Colony count technique in products with water activity less than or equal to 0.95, 1st Edition, Number 10899-2. 2008.
- 15-Ayoubi A. The effect of wheat flour replacement with *Elaeagnus Angustifolia* powder on quality characteristics of cupcake. *Iranian J Nutr Sci Food Technol*. 2018 Summer; 13(2):79-88.
- 16-Khaki-Rizi M, Ataye Salehi E, Mosharaf L, Tajali F. Investigation of physicochemical compositions of *Elaeagnus angustifolia* L fruit for using in food industry. *Journal of Herbal Drugs (An International Journal on Medicinal Herbs)*. 2012 Apr; 3(1):15-20.
- 17-Vatandoust S, Azizi MH, Hojjatoleslami M, Molavi H, Raesi Z. The effect of adding *Elaeagnus angustifolia* powder to quality characteristics of burger's bread. *Iran J Nutr Sci Food Technol*. 2016 Winter; 12(49):73-84.
- 18-Yarmand MS, Seyedein Ardebili M. Effect of gluten and malt flour on staling and quality of barbari flat bread. *Iranian J Agric Sci*. 2005; 36:591-602.
- 19-Skendi A, Biliaderis CG, Papageorgiou M, Izydorczyk MS. Effects of two barley β -glucan isolates on wheat flour dough and bread properties. *Food Chem*. 2010 Apr; 119(3):1159-67.
- 20-Pomeranz Y. *Wheat Chemistry and Technology (Vol II)*. American Association of Cereal Chemists. Inc. St. Paul, Minnesota. USA. 1998; 2: 70-80.
- 21-Shahmiri E, Seyedain Ardebili SM, Hosseini SE, Aghaghazadeh R. Effect of storage conditions on physicochemical and farinography characteristics of wheat flour. *Iran J Nutr Sci Food Technol*. 2016 Feb; 13(51):89-102.
- 22-Oliver JR, Blakeney AB, Allen HM. The colour of flour streams as related to ash and pigment contents. *J Cereal Sci*. 1993 Mar; 17(2):169-82.
- 23-Park S, Szonyi B, Gautam R, Nightingale K, Anciso J, Ivanek R. Risk factors for microbial contamination in fruits and vegetables at the preharvest level: a systematic review. *J Food Prot*. 2012 Nov; 75(11):2055-81.
- 24-Gardini F, Lanciotti R, Guerzoni ME. Effect of trans-2-hexenal on the growth of *Aspergillus flavus* in relation to its concentration, temperature and water activity. *Lett Appl Microbiol*. 2001 Jul; 33(1):50-5.
- 25-Jafari AA, Ghaneian MT, Ehrampoush MH, Momeni M, Jamshidy S, Mozafari S. Assessment of fungal contamination in the distributed flours in Yazd bakeries. *Toloo e Behdasht*. 2016; 56(2):194-203.
- 26-Iturriaga MH, Escartin EF, Beuchat LR, Martinez-Peniche R. Effect of inoculum size, relative humidity, storage temperature, and ripening stage on the attachment of *Salmonella Montevideo* to tomatoes and tomatillos. *J Food Prot*. 2003 Oct; 66(10):1756-61.
- 27-Ellis WO, Smith JP, Simpson BK, Oldham JH, Scott PM. Aflatoxins in food: occurrence, biosynthesis, effects on organisms, detection, and methods of control. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 1991 Jan; 30(4):403-39.

- 28-Zaki MM, El-Midany SA, Shaheen HM, Rizzi L. Mycotoxins in animals: Occurrence, effects, prevention and management. *J Toxicol Environ Health*. 2012 Jan; 4(1):13-28.
- 29-Alum EA, Urom SM, Ben CM. Microbiological contamination of food: the mechanisms, impacts and prevention. *Int J Sci Technol Res*. 2016 Mar;5(3):65-78.
- 30-Ebrahimzadeh A, Mohammadzadeh F, Salimi A. Prevalence of fungal contamination of flours in Zahedan bakeries in 2013. *Med J Mashad Univ Med Sci*. 2014 Oct; 57(5): 705-710.