Investigation of the Effect of Alcoholic and Aqueous Extract of Oak *(Quercus persica)* on Shelf Life of Prebiotic and Egg-Free salad Dressing

Pages 17-32

P. Cheragi [1]and M. Tadayoni [2*]

1 &2) Department of Food Science and Technology, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

*Corresponding author: **m.t.tadayoni@gmail.com**

Received date: 2023.10.31 **Accepted date: 2024.01.14**

Abstract

In recent years there has been a considerable trend on the use of bioactive compounds in food formulations. Oak is a good source of nutritions tocopherols and phenolic compounds. The aim of this study was to evaluate the effect of ethanolic and aqueous oak extract on the microbial and sensory properties of prebiotic and egg-free salad dressing during 30 days of storage at 4 °C. The extraction of ethanolic and aqueous extracts from oak was carried out using the soxhlet method. Aqueous and alcoholic extracts at concentrations of 0.5% and 1% were added to the salad dressing samples. These samples were compared with a control sample (without extract) and a control sample containing sorbate and benzoate. pH, acidity, acid-resistant bacterial count, mold, yeast count and sensory evaluation were performed on days 3 and 30 after production. The results showed that Increasing the percentage of aqueous and ethanolic oak extracts in the salad dressing formulation from 0.5% to 1% significantly reduced the number of lactic acid bacteria and molds and yeasts in the salad dressing samples during the storage period. pH changes in the samples containing oak extracts were significantly lower than those in the other samples. Additionally, increasing the concentration of oal extracts led to a decrease in acidity changes in the salad dressing samples. The salad dressing sample containing 1% ethanolic oak extract had the highest overall acceptance score compared to the other samples. The use of oak extract and inulin in the salad dressing formulation, in addition to producing a low-fat and functional product improved the chemical, microbial and sensory properties of the salad dressing.

Keywords: Bioactive compound, Biopreservatives, Functional Salad dressing and Inulin.

بررسی اثر عصاره الکلی و آبی بلوط (*Quercus persica*) بر ماندگاری سس سالاد پری‌بیوتیک و بدون تخم‌مرغ

پریسا چراغی[۱] و مهرنوش تدینی[۲*]

۱ و ۲) گروه علوم و صنایع غذایی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

* نویسنده مسئول: **m.t.tadayoni@gmail.com**

شماره صفحات
۳۲-۱۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۴

چکیده

در سال‌های اخیر توجه زیادی به استفاده از ترکیبات زیست فعال در فرمولاسیون‌های غذایی شده است. بلوط منبع خوبی از ترکیبات مغذی ، توکوفرول‌ها و ترکیبات فنولی می باشد. هدف از این مطالعه، بررسی اثر عصاره‌های الکلی و آبی بلوط بر خصوصیات میکروبی و حسی سس سالاد پری‌بیوتیک و بدون تخم‌مرغ طی ۳۰ روز نگهداری در دمای۴ درجه سلسیوس بود. استخراج عصاره‌های آبی و الکلی از بلوط از طریق روش سوکسله انجام شد. عصاره‌های آبی و الکلی با غلظت‌های ۱ و ۰/۵ درصد، به نمونه‌های سس اضافه شد. این نمونه‌ها با یک نمونه شاهد (فاقد عصاره) و نمونه کنترل دارای سوربات و بنزوات نیز مقایسه شد. pH، اسیدیته، شمارش باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید، کپک و مخمر و ارزیابی حسی در روزهای ۳ و ۳۰ روز پس از تولید انجام گرفت. نتایج نشان داد افزایش درصد عصاره‌های آبی و اتانولی بلوط در فرمولاسیون سس سالاد از ۰/۵ تا ۱ درصد به طور معنی‌داری سبب کاهش تعداد باکتری‌های اسیدلاکتیک و کپک‌ها و مخمر در نمونه‌های سس سالاد در طی دوره نگهداری شد. تغییرات pH در نمونه‌های حاوی عصاره‌های بلوط به طور معنی‌داری نسبت به بقیه نمونه‌ها کمتر بود. همچنین افزایش غلظت عصاره‌های بلوط منجر به کاهش تغییرات اسیدیته در نمونه‌های سس شد. نمونه سس سالاد حاوی ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط دارای بالاترین امتیاز پذیرش کلی در مقایسه با سایر نمونه‌ها بود. استفاده از عصاره بلوط و اینولین در فرمولاسیون سس سالاد علاوه بر تولید محصول کم‌چرب و فراسودمند، موجب بهبود خصوصیات شیمیایی، میکروبی و حسی در سس سالاد گردید.

واژه‌های کلیدی: سس سالاد فراسودمند، ترکیبات زیست فعال، نگهدارنده زیستی و اینولین.

مقدمه

سس‌ها یکی از محصولات پرمصرف خوراکی در سراسر دنیا هستند که در کشورهای مختلف با ذائقه‌های متفاوت مورداستفاده قرار می‌گیرند. سس‌های سالاد نوعی امولسیون روغن در آب می‌باشد که حاصل امولسیون شدن روغن‌های خوراکی گیاهی، تخم‌مرغ (به‌صورت کامل یا زرده)، سرکه، شکر، نمک و افزودنی‌های مختلف است (Aghdaei *et al*., 2013). آلودگی غذاهای آماده مصرف سرد، ناشی از عوامل بیماری‌زایی مانند *لیستریا*، *سالمونلا* و *اشریشیا* می‌باشد که با برخی از مسمومیت‌های مهم غذایی در ارتباط است. ازآنجایی‌که در فرایند تولید سس‌های سالاد از دما برای سالم‌سازی فرآورده استفاده نمی‌شود بنابراین لازم است به‌وسیله ترکیبات شیمیایی نگهدارنده مانند بنزوات سدیم و سوربات پتاسیم از رشد میکروب‌ها در شرایط نگهداری سس ممانعت به عمل آید اما این ترکیبات می‌توانند تأثیرات سوئی بر سلامت انسان داشته باشند (Barzegar *et al*, 2008) . در سال‌های اخیر گرایش مصرف‌کنندگان برای مصرف غذاهایی که عاری از ترکیبات شیمیایی هستند و در آن‌ها مواد طبیعی و بیولوژیک به‌کاررفته است بیشتر شده است. به همین علت مطالعات زیادی روی امکان استفاده از ترکیبات و عصاره‌های طبیعی به‌جای نگهدارنده‌های شیمیایی در غذاهای مختلف صورت‌گرفته است (Ghasemi Hosseini *et al*, 2008). در این راستا، اثر ضدمیکروبی عصاره آویشن باغی بر *سالمونلا انتریتیدیس* موجود در سس مایونز بررسی شده است (Zabetian Hosseini *et al*, 2010). همچنین قربانی و همکاران ، اثر ضدمیکروبی اسانس پونه کوهی (*Mentha longifolia*) را بر باکتری *سالمونلا انتریتیدیس* در سس مایونز موردمطالعه قرارداد (Ghahrani *et al*, 2014). شریفی و همکاران، به مطالعهٔ اثر ضدمیکروبی عصاره زیره سیاه بر *استافیلوکوکوس اورئوس* در سس مایونز پرداخت (Sharifi *et al*, 2010). درمورد خصوصیات ضدمیکروبی گیاه بلوط نیز تحقیقات گوناگونی انجام‌گرفته که در این میان می‌توان به بررسی خاصیت ضدمیکروبی عصاره میوه بلوط، فعالیت ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی پوست بلوط (*Quercus infectoria*) و تأثیرات ضدمیکروبی میوه بلوط (*Quercus Brantii*) علیه *سودوموناس آئروژینس* اشاره کرد (;Bajalan *et al*,2014; Fathabad *et al*, 2015). تخم‌مرغ دارای نقش‌های اساسی امولسیون‌کنندگی، تثبیت‌کنندگی، طعم دهندگی و ... در سس می‌باشد ولی بااین‌وجود، تخم‌مرغ دارای معایب مهمی از قبیل افزایش میزان کلسترول و اسیدهای چرب اشباع، انتقال برخی از بیماری‌ها مانند حصبه، زمان نگهداری پایین، شرایط سخت حمل‌ونقل و نگهداری و همچنین قیمت بالاست. علاوه بر موارد ذکر شده حساسیت به تخم‌مرغ نیز مسئله‌ای است که امروزه اهمیت بسیاری پیدا کرده است که در این مورد بروز عکس‌العمل‌های آلرژیک به سفیده بسیار شایع‌تر از زرده می‌باشد (قهرمانی و همکاران ۱۳۹۳). از جمله تحقیقاتی که در زمینه جایگزینی تخم‌مرغ در سس مایونز صورت‌گرفته است می‌توان به جایگزینی تخم‌مرغ با شیر سویا و جایگزینی تخم‌مرغ با ایزوله پروتئین جوانه گندم اشاره کرد (Rahmati *et al*, 2013). بی‌تردید تولید محصولات پری‌بیوتیکی در کنار حفظ ویژگی‌های ارزشمند تغذیه‌ای و درمانی، از بحث‌برانگیزترین موضوعات حال حاضر صنعت است. علی‌رغم وجود تکنیک‌های بسیار گسترده در نگهداری محصولات غذایی، پاتوژن‌های غذا هنوز به‌عنوان یک مشکل بزرگ

در صنعت تولید مواد غذایی مطرح می‌باشند (Mahmoudi *et al*, 2011). به‌منظور جلوگیری از رشد پاتوژن‌ها در مواد غذایی از افزودنی‌های شیمیایی و نگهدارنده‌های مختلفی استفاده می‌شود که امروزه به علت اثرات نامطلوبشان مانند سرطان‌زایی، سمیت و ایجاد مقاومت در میکروب‌ها، اکثر مصرف‌کنندگان به دنبال استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی و بیولوژیک هستند (Pajohi *et al*, 2010). طبیعت ایران دارای انواع گونه‌های گیاهی است که بسیاری از آن‌ها دارای خواص صنعتی و دارویی هستند و در صنایع غذایی از این گیاهان به‌عنوان نگهدارنده، آنتی‌اکسیدان و مولدهای طعم استفاده می‌شود (Cawan *et al*, 1999). بلوط با نام علمی کوئرکوس[1] شناخته می‌شود. جنس بلوط جز خانواده راش (فاگاسه[2]) می‌باشد (Ebrahimi *et al*, 2012). این جنس بیش از دویست گونه متنوع را در برمی‌گیرد. به‌طورکلی اهمیت درمانی درختان بلوط بیشتر مربوط به تانینی[3] است که در قسمت‌های مختلف این گیاه یافت می‌شود. انواع دیگر مواد روغنی، قندها، کوئرسیت، نیتوزان و آمیداناز دیگر مواد موجود در میوه بلوط است. پوست داخلی میوه یا جفت در درمان بیماری‌های باکتریایی و ویروسی کاربرد دارد (Ebrahimi *et al*, 2012). ازاین‌رو تولید سس سالاد کم‌چرب و پری‌بیوتیک و استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی در فرمولاسیون سس می‌تواند به ارتقای سطح سلامت جامعه کمک می‌کند؛ لذا هدف از این مطالعه، بررسی اثر عصاره الکلی و آبی بلوط (*Quercus persica*) بر خصوصیات میکروبی و حسی سس سالاد بدون تخم‌مرغ و حاوی پری‌بیوتیک اینولین و مقایسه آن با نگهدارنده سنتزی در طی ۳۰ روز نگهداری در دمای یخچال بود.

مواد و روش‌ها

تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها

میوه خشک شده بلوط *Quercus persica* از شمال کشور، استان مازندران تهیه شد. آزمایشات در سال ۱۳۹۶ در آزمایشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز انجام شد. ترکیبات مورد استفاده در تهیه سس سالاد شامل: روغن، شکر، نمک، سرکه، اسیدسیتریک با خلوص ۹۹ درصد، ایزوله پروتئین سویا و اینولین با گرید غذایی از شرکتهای معتبر غذایی دارای پروانه، سایر مواد شیمیایی و محیط های کشت از شرکت مرک آلمان خریداری و مورد استفاده واقع شد.

استخراج عصاره‌ها

جهت استخراج عصاره‌های موجود در بلوط از دستگاه سوکسله استفاده شد. برای انجام این کار ۲۵ گرم پودر بلوط همراه با ۲۵۰ میلی‌لیتر اتانول(۹۹/۹۹ درصد) به مدت ۲ ساعت عصاره‌گیری شد. پس از استخراج، حلال در خشک‌کن تحت خلاء از مخلوط حاصل جدا شد و تا زمان انجام آزمایش‌ها در مکانی تاریک و یخچال نگهداری گردید.

---

[1] *Quercus*
[2] Fagaceae
[3] Tannins

تهیه سس سالاد

تهیه سس بدون تخم‌مرغ طبق دستورالعمل پیشنهاد شده توسط سلمان‌پور و همکاران انجام گرفت (Salmanpour *et al*, 2013). برای این منظور ترکیبات موردنیاز تهیه سس سالاد بر اساس تیمارهای مورد پژوهش مدت ۲ دقیقه توسط همزن مغناطیسی (IKA، کره جنوبی) مخلوط شدند: روغن سویا (۷۸ درصد)، ایزوله پروتئین سویا (۴ درصد)، اینولین در غلظت ثابت (۳ درصد)، سرکه (۷ درصد به مقدار۲/۲ درصد)، قند (۲ درصد)، آب (۹/۸-۹/۷۵ درصد) و نمک (۱ درصد). عصاره‌های استخراج شده از بلوط با نسبت‌های مختلف (۰/۵ و ۱) درصد به فاز آبی افزوده گردیدند و در نهایت فاز روغنی به‌آرامی به فاز آبی افزوده شد. نمونه‌های مورد آزمایش با یک نمونه شاهد (فاقد عصاره) و نمونه (کنترل) دارای سوربات و بنزوات نیز به‌عنوان نگهدارنده سنتزی مورد مقایسه قرار گرفت و در دمای یخچال به مدت ۳۰ روز نگهداری شدند(Salmanpour *et al*, 2013). آزمایش‌های در سه تکرار انجام گرفت، تیمارهای حاصل از این طرح در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: تیمارهای موردمطالعه در این پژوهش

Samples	Sorbate and Benzoate (%)	Extract (%)
C (Control)	0	0
P (containing sorbate and benzoate)	+	0
AE1 (Aqueous extract)	0	0.5
AE2 (Aqueous extract)	0	1
EE1 (Ethanol Extract)	0	0.5
EE2 (Ethanol Extract)	0	1

آزمون‌های فیزیکوشیمایی سس سالاد

اندازه‌گیری pH و اسیدیته

اسیدیته و pH از مهم‌ترین پارامترهای شیمیایی مطرح موجود در سس مایونز و سالاد هستند که استاندارد ایران محدوده مشخصی را برای این دو پارامتر لحاظ کرده است. بدین منظور جهت اطمینان از اینکه این دو پارامتر در دامنه استاندارد قرار دارند، مقدار اسیدیته و pH نمونه‌های تولید شده اندازه‌گیری می‌شود. درواقع افزایش pH می‌تواند زمینه‌ساز رشد باکتری‌های بیماری‌زا از جمله *استافیلوکوکوس اورئوس* شود و اگر اسیدیته کم باشد منجر به فساد محصول می‌شود. اندازه‌گیری pH نمونه‌ها با استفاده از pH متر دیجیتال (Sartorios ساخت آلمان) و مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۴۵۴ انجام گرفت. اندازه‌گیری اسیدیته نمونه‌ها نیز مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۴۵۴ و برحسب اسید غالب، اسید استیک انجام گرفت.

آزمون‌های میکروبی

شمارش باکتری‌های مقاوم به اسید

مقدار ۲ میلی‌لیتر از رقت ۰/۱ را برداشته و به دو پلیت استریل (به هر پلیت ۱ میلی‌لیتر) با رعایت شرایط استریل منتقل شد. سپس حدود ۱۵ تا ۲۰ میلی‌لیتر از محیط کشت اورنج سرم آگار در دمای حدود ۴۵ درجه سلسیوس به آن‌ها اضافه شد.

محیط و نمونه به‌خوبی مخلوط شد و تا زمان جامد شدن روی سطح صاف و خنک نگهداری شد. پلیت‌های حاوی نمونه در دمای ۳۰ درجه سلسیوس به مدت ۵ روز نگهداری و پس از این زمان از لحاظ وجود و عدم وجود باکتری‌ها بررسی گردید. تعداد باکتری‌های مقاوم به اسید موجود در سس سالاد طبق استاندارد به صورت log CFU/g بیان شد (Roller et al, 2010).

شمارش کپک‌ها و مخمرها

با استفاده از پیپت استریل مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر از نمونه‌ها به یک پلیت حاوی محیط کشت DRBC[4] انتقال یافت. با استفاده از یک پیپت استریل دیگر مقدار ۰/۱ میلی‌لیتر از اولین رقت اعشاری 10^{-1} به یک پلیت دیگر حاوی محیط کشت DRBC منتقل شد. پلیت کشت داده شده به‌صورت هوازی، با درپوش بالا و ایستاده در انکوباتور در دمای ۲۵ درجه سلسیوس به مدت ۵ روز گرم‌خانه گذاری شد. تعداد مخمرها و کپک‌های موجود در سس سالاد به‌صورت log CFU/g بیان شد (Campos *et al*, 2015).

آزمون حسی

پس از انجام آموزش‌های مقدماتی در مورد نحوه ارزیابی حسی، تعداد ۲۰ نفر به‌عنوان ارزیاب شامل ۱۰ نفر مرد و ۱۰ نفر زن در رده سنی ۲۵-۳۵ سال از دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی دانشگاه علوم و تحقیقات اهواز انتخاب و اندازه‌گیری خواص حسی شامل بافت، رنگ، طعم، بو و پذیرش کل با استفاده از روش هدونیک ۵ نقطه‌ای بر اساس روش لیلس و هیمن انجام گرفت (Lawless *et al*, 1998).

تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. نتایج حاصل از آزمایش‌های فیزیکی، شیمیایی و حسی به‌منظور بررسی اختلاف معنی‌دار بین داده‌ها از طریق تحلیل واریانس یک‌طرفه (One-wayANOVA) با استفاده از نرم‌افزار SPSS.22 آنالیز و برای مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

یافته‌ها

نتایج تغییرات pH و اسیدیته سس سالاد

بر اساس نتایج تحلیل واریانس مشخص شد تغییرات میزان pH به طور معنی‌داری وابسته به فرمولاسیون سس سالاد (نوع و غلظت عصاره و نگهدارنده) و همچنین مدت‌زمان نگهداری محصول در دمای ۴ درجه سلسیوس بود ($p<۰/۰۵$). بر اساس نتایج جدول ۲ مشخص شد با افزایش مقدار هر دو عصاره در فرمولاسیون سس سالاد، تغییرات pH به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد ($p<۰/۰۵$). مقدار pH در نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی غلظت‌های پایین عصاره‌های آبی و الکلی بلوط در مقایسه با نمونه

[4] Dichloran- Rose Bengal Chloramphenicol Agar

حاوی بنزوات و سوربات و نمونه حاوی ۱ درصد عصاره الکلی بلوط به طور معنی‌داری پایین‌تر بود ($p<۰/۰۵$). مقایسه تغییرات pH در غلظت‌های برابر هر دو نمونه (آبی و الکلی) بلوط نشان‌دهنده تغییرات کمتر نمونه‌های حاوی عصاره الکلی نسبت به نمونه‌های حاوی عصاره آبی بود ($p<۰/۰۵$). با این‌وجود افزایش مدت‌زمان نگهداری از ۱ تا ۳۰ روزبه طور معنی‌داری سبب کاهش pH در تمام نمونه‌های سس سالاد شد ($p<۰/۰۵$). همانگونه که در جدول۳ مشخص است اسیدیته سس سالاد نیز به طور معنی‌دار وابسته به فرمولاسیون سس و مدت‌زمان نگهداری محصول بود ($p<۰/۰۵$). بررسی‌ها نشان داد افزایش غلظت عصاره‌ها در فرمولاسیون سس به طور معنی‌دار سبب کاهش تغییرات اسیدیته نمونه‌ها شد که در این بین تنها غلظت ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط نسبت به نگهدارنده‌های سنتزی (بنزوات و سوربات) از افزایش اسیدیته جلوگیری کرد ($p<۰/۰۵$). ولی سایر غلظت‌های عصاره الکلی و غلظت‌های آبی بلوط در مقایسه با نگهدارنده‌های سنتزی در جلوگیری از افزایش اسیدیته تأثیر بسزایی نداشتند ($p<۰/۰۵$). با افزایش مدت‌زمان نگهداری در دمای ۴ درجه سلسیوس اسیدیته همه نمونه‌ها به طور معنی‌دار افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). بالاترین میزان اسیدیته نمونه‌ها در پایان دوره نگهداری به ترتیب مربوط به نمونه شاهد (۱/۱۳ درصد برحسب اسید استیک)، نمونه حاوی ۰/۵ درصد عصاره آبی (۰/۹۹ درصد برحسب اسید استیک) و نمونه حاوی ۰/۵ درصد عصاره الکلی بلوط (۰/۹۵ درصد برحسب اسید استیک) و کمترین مقدار اسیدیته به ترتیب مربوط به نمونه حاوی ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط (۰/۷۵ درصد برحسب اسید استیک) و نمونه حاوی نگهدارنده‌های سنتزی (۰/۸۲ درصد برحسب اسید استیک) بود. اهمیت pH و اسیدیته سس‌ها از نظر تکنولوژیکی و ظاهری بسیار حائز اهمیت است. pH سس‌ها اثر قابل‌توجهی روی ساختار امولسیون آن دارد. پایین در سس‌های سالاد به‌عنوان یک عامل جلوگیری کننده از فعالیت اغلب میکروارگانیسم‌ها عمل می‌کند زیرا اگر pH سس بالا رود، احتمال بروز مسمومیت غذایی، فساد میکروبی و شیمیایی وجود خواهد داشت. در استاندارد ملی ایران محدوده مشخصی برای این مقدار تعریف شده است. برطبق استاندارد pH مایونز می‌بایست حداکثر ۴/۱ و میزان اسیدیته حداقل ۰/۶ درصد (برحسب اسید استیک) باشد. زیرا در صورت بالارفتن pH (کاهش اسیدیته) شرایط رشد برای باکتری‌های بیماری‌زایی همچون *استافیلوکوکوس اورئوس* کواگولاز مثبت می‌تواند، فراهم شود. در این تحقیق میزان تغییرات pH و اسیدیته به طور معنادار وابسته به فرمولاسیون و مدت نگهداری سس بود. کاهش pH (افزایش میزان اسیدیته کل) در طی زمان نگهداری می‌تواند به علت فعالیت باکتری‌های اسیدلاکتیک موجود در فاز آبی سس باشد. این باکتری‌ها با مصرف قندها و ترکیبات کربوهیدراتی سبب تولید اسیدهای آلی مختلف بخصوص اسیدلاکتیک می‌شوند و سبب افزایش محتوی اسید محصول و کاهش pH آن می‌شوند (Depree *et al*, 2001). این کاهش pH (افزایش اسیدیته) همچنین می‌تواند به علت فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک و اکسیداتیو در سس باشد (Karas *et al*, 2002; Ferial, 2010). از طرفی باتوجه‌به آنکه ترکیبات موجود در عصاره بلوط به دلیل وجود ترکیبات فنولی دارای فعالیت ضدمیکروبی هستند (Vinha *et al*, 2016; Mohebi, 2011)، لذا افزایش غلظت عصاره بلوط در فرمولاسیون سس به این دلیل مانع از رشد میکروارگانیسم‌ها در محیط و تولید اسید می‌گردد.

همچنین احتمالاً باتوجه‌به آنکه ترکیبات فنولی حلالیت بیشتری در اتانول دارند (Othman *et al*, 2007)، چون در عصاره اتانولی ترکیبات فنولی بیشتری یافت می‌شود لذا این ترکیبات با فعالیت ضدمیکروبی بیشتر نسبت به عصاره آبی قادر به جلوگیری از فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌شود. نتایج حاصل از این پژوهش با یافته‌های گومز و همکاران که تأثیر استفاده از اسانس پونه کوهی روی پایداری و خصوصیات شیمیایی سس مایونز را بررسی کردند (Gomes *et al*, 2016)، مطابقت داشت در این پژوهش افزایش غلظت عصاره موجب افزایش pH در مقایسه با نمونه شاهد ونیز افزایش زمان نگهداری موجب کاهش pH نمونه‌های سس سالاد شد. همچنین آذری و همکاران نشان دادند استفاده از اسانس نعنا فلفلی در سس مایونز موجب جلوگیری از افزایش pH در مدت‌زمان نگهداری می‌شود (Azari, 2015) . در تأیید نتایج حاصل از این پژوهش، در بررسی تأثیر پودر خردل بر خصوصیات حسی و شیمیایی بیان شد، گرچه با افزایش درصد خردل pH سس افزایش می‌یابد اما باگذشت یک هفته از تاریخ تولید، pH سس مایونز به طور چشمگیری کاهش یافت (Adeli Milani, 2018).

جدول ۲: تغییرات pH نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای ۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	3.68±0.01 ^{fA}	**3.34±0.00 ^{fB}**
P	3.91±0.01 ^{bA}	**3.80±0.00 ^{bB}**
AE1	3.72±0.00 ^{eA}	**3.45±0.01 ^{eB}**
AE2	3.84±0.01 ^{cA}	**3.68±0.00 ^{cB}**
EE1	3.79±0.00 ^{dA}	**3.56±0.01 ^{dB}**
EE2	3.98±0.01 ^{aA}	**3.90±0.01 ^{aB}**

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

جدول ۳: تغییرات اسیدیته نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	0.95±0.01 ^{aB}	**1.13±0.01 ^{aA}**
P	0.76±0.01 ^{eB}	**0.82±0.01 ^{eA}**
AE1	0.88±0.00 ^{bB}	**0.99±0.00 ^{bA}**
AE2	0.79±0.01 ^{dB}	**0.87±0.01 ^{dA}**
EE1	0.84±0.00 ^{cB}	**0.95±0.00 ^{cA}**
EE2	0.71±0.01 ^{fB}	**0.75±0.01 ^{fA}**

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

نتایج شمارش باکتری‌های مقاوم به اسید، کپک و مخمرها

همان‌طور که در جدول ۴ مشخص است افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌های آبی و اتانولی بلوط در فرمولاسیون سس از (۰/۵ تا ۱) درصد به طور معنی‌داری سبب کاهش تعداد باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید در نمونه‌ها در مدت‌زمان نگهداری شد ($p<۰/۰۵$). نمونه تهیه شده با ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط و نمونه حاوی نگهدارنده‌های سنتزی به ترتیب دارای کمترین تعداد

باکتری‌های مذکور در طی دوره نگهداری بودند ($p<۰/۰۵$)؛ بنابراین نمونه شاهد بالاترین تعداد باکتری مقاوم‌به‌اسید را در بین سایر نمونه‌ها دارا بود ($p<۰/۰۵$). با افزایش مدت‌زمان نگهداری در طی ۳۰ روز تعداد باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید نمونه‌ها به طور معنی‌داری افزایش یافت که در این میان تیمار شاهد و نمونه‌های حاوی ۰/۵ درصد عصاره آبی و الکلی بلوط در طی دوره نگهداری به ترتیب بیشترین افزایش تعداد باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید را دارا بودند ($p<۰/۰۵$). نتایج به‌دست‌آمده در طی این پژوهش نشان داد که افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌های آبی و اتانولی بلوط در فرمولاسیون سس سالاد از (۰/۵ تا ۱) درصد به طور معنی‌داری سبب کاهش تعداد باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید، مخمرها و کپک‌ها در نمونه‌های سس سالاد در مدت‌زمان نگهداری می‌گردد ($p<۰/۰۵$). نتایج بررسی روند تغییرات شمارش باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید، کپک‌ها و مخمرها نمونه‌های سس سالاد حاوی عصاره‌های آبی و الکلی در مقایسه با نگهدارنده‌های سنتزی سوربات و بنزوات در طی ۳۰ روز نگهداری مشخص کرد که تیمار سس سالاد تهیه شده با ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط و شاهد به ترتیب حاوی کمترین و بیشترین تعداد میکروارگانیسم‌ها بودند ($p<۰/۰۵$). در واقع بسیاری از گیاهان و عصاره‌های آن‌ها دارای فعالیت ضدمیکروبی بسیار قوی هستند. ترکیب، ساختار و همچنین گروه‌های عاملی موجود در ترکیبات این گیاهان نقش مهمی در فعالیت ضدمیکروبی این مواد ایفا می‌نماید (Holley *et al*, 2005). عصاره‌های طبیعی می‌توانند در بخش‌های مختلف سلول از جمله دیواره سلولی، غشای سیتوپلاسمی، پروتئین‌های غشای سیتوپلاسمی ایجاد اختلال کنند و یا می‌توانند باعث منعقد و کواگوله شدن محتویات سیتوپلاسم و نشت اجزای سیتوپلاسمی شوند و بدین ترتیب از رشد باکتری‌ها ممانعت کنند. ترکیب اصلی موجود در عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی ترکیبات فنولی می‌باشد که عامل خصوصیات ضدمیکروبی این ترکیبات طبیعی هستند (Zhang et al, 2009)؛ بنابراین مکانیسم عمل عصاره‌های گیاهی مشابه با فعالیت ضدمیکروبی ترکیبات فنولی است. یکی از خصوصیات ویژه ترکیبات فنولی خاصیت آب‌گریزی آن‌ها است که سبب ایجاد قابلیت واکنش آن‌ها با لیپیدهای موجود در غشای سلولی می‌شود. این حالت سبب قابلیت نفوذپذیری غشاء، اختلال در ساختار اصلی سلول‌ها و ازبین‌بردن هموستازی سلولی (حفظ تعادل سلولی) می‌شود. هنگامی‌که تحت تأثیر این عوامل بخشی از محتوی سلولی میکروارگانیسم‌ها به محیط اطراف نشت می‌کند این سلول‌ها نسبت به مرگ حساس‌تر می‌شوند. براین‌اساس به دلیل وجود ترکیبات ضدمیکروبی و پلی‌فنولی موجود در عصاره بلوط مانند اسیدگالیک، اسیدالاجیک، مشتقات گالویل یا هگزاهیدروکسی دی فنوئیل و تانن (Zargari, 1997) انتظار می‌رود افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌های آبی و الکلی به دلیل افزایش محتوی ترکیبات زیست فعال، فعالیت ضدمیکروبی آن‌ها علیه باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید، کپک‌ها و مخمرها نیز افزایش یابد. تانن‌ها یکی از مهم‌ترین مواد مؤثره بلوط با اثرات قابض و ضدعفونی‌کننده است که این امر به علت جذب آب و رسوب پروتئین‌ها صورت می‌گیرد. عمل ضدمیکروبی تانن‌ها ممکن است با توانایی آن‌ها برای غیرفعال‌کردن چسبندگی میکروبی، آنزیم و پروتئین‌های ناقل پوشش سلولی مرتبط بوده و به نظر می‌رسد که فعالیت ضدمیکروبی انواع بلوط به مقدار تانن موجود در عصاره‌های گیاه بستگی داشته باشد (Homayouni *et al*, 2007). در تأیید این بخش از پژوهش، عادلی میلانی و همکاران

نشان دادند با افزایش درصد استفاده از پودر خردل جمعیت میکروبی در سس مایونز کاهش چشمگیری پیدا می‌کند (Adeli Milani, 2018). همچنین این یافته‌ها با تحقیقی که بروجنی و همکاران به بررسی اثرات ضدباکتریایی عصاره هیدرو الکلی میوه بلوط پرداختند، مطابقت می‌کند (Borjian- Borujeni *et al*, 2016). آن‌ها نشان دادند عصاره میوه بلوط ایرانی با دارابودن مقادیر کافی تانن و مشتقات مربوطه تأثیر بسزایی در جلوگیری از رشد لیستریا منوسیتوژنز و انتروکوکوس فکالیس دارد. همچنین نتایج پژوهش ابراهیمی و همکاران با مطالعه حاضر هم‌خوانی دارد (Ebrahimi *et al*, 2012). این نتایج گواه این واقعیت بود که میوه بلوط دارای خصوصیت ضدباکتریایی است و تأثیر عصاره بر روی باکتری وابسته به غلظت آن می‌باشد. در این راستا دیگر پژوهشگران نشان دادند با افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌ها در فرمولاسیون سس، فعالیت باکتری‌ها کاهش می‌یابد (Da Silva *et al*, 2012). به‌کارگیری ترکیبات گیاهی مختلفی بعنوان نگهدارنده طبیعی در فرمولاسیون سس سالاد به‌طورقابل قبولی فعالیت میکروارگانیسم‌های مختلف را کاهش و ماندگاری سس را افزایش می‌دهد (Monu, 2016). با استناد به جدول ۵، نمونه شاهد بالاترین تعداد کپک و مخمر را داشت. پس از آن به ترتیب نمونه‌های حاوی ۰/۵ درصد عصاره آبی و ۰/۵ درصد عصاره اتانولی بلوط دارای بیشترین تعداد کپک و مخمر بودند. نتایج این پژوهش نشان داد که افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌ها در فرمولاسیون سس سالاد به طور معنی‌داری منجر به کاهش تعداد کپک‌ها و مخمرها شد ($p<۰/۰۵$). با این‌وجود افزایش مدت‌زمان نگهداری تعداد کپک‌ها و مخمرهای موجود در نمونه‌ها را افزایش داد ($p<۰/۰۵$). نمونه حاوی ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط به طور معنی‌داری در طی دوره نگهداری ۳۰ روزه نسبت به سایر تیمارها کمترین تعداد کپک‌ها و مخمرها را دارا بود ($p<۰/۰۵$)

جدول ۴: تغییرات شمارش باکتری‌های مقاوم‌به‌اسید نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای ۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	1.91±0.03 ^{aB}	**2.58±0.04** ^{aA}
P	0.98±0.05 ^{eB}	**1.15±0.05** ^{eA}
AE1	1.80±0.04 ^{bB}	**2.27±0.02** ^{bA}
AE2	1.12±0.03 ^{dB}	**1.59±0.03** ^{dA}
EE1	1.68±0.03 ^{cB}	**2.01±0.05** ^{cA}
EE2	0.67±0.01 ^{fB}	**0.86±0.02** ^{fA}

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

جدول ۵: تغییرات شمارش کپک‌ها و مخمرها نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	2.11±0.02 ^{aB}	**2.87 ±0.03** ^{aA}
P	1.04±0.03 ^{eB}	**1.27 ±0.02** ^{eA}
AE1	2.01±0.05 ^{bB}	**2.42 ±0.04** ^{bA}
AE2	1.49±0.02 ^{dB}	**1.78 ±0.03** ^{dA}
EE1	1.85±0.03 ^{cB}	**2.24 ±0.02** ^{cA}
EE2	0.76 ±0.02 ^{fB}	**0.94 ±0.03** ^{fA}

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

نتایج ارزیابی حسی

باتوجه‌به جداول شماره‌های ۶ تا۱۰نتایج بیانگر این واقعیت بود که امتیاز مربوط به‌تمامی پارامترهای حسی سس به طور معنی‌داری وابسته فرمولاسیون و مدت‌زمان نگهداری سس می‌باشد ($p<۰/۰۵$). امتیاز مربوط به پارامترهای بو، طعم، بافت و پذیرش کلی در طول مدت نگهداری در نمونه‌های حاوی نگهدارنده‌ها (طبیعی و سنتزی) بالاتر از نمونه شاهد بود ($p<۰/۰۵$). در روز سوم، نمونه شاهد از لحاظ رنگ امتیاز بیشتری نسبت به تیمارهای حاوی درصدهای مختلف دو عصاره بلوط داشت و امتیازی معادل تیمار حاوی سوربات و بنزوات به خود اختصاص داد ($p<۰/۰۵$). اما افزایش مدت‌زمان ماندگاری منجر به کاهش امتیاز رنگ تیمار شاهد شد به‌طوری‌که در پایان دوره نگهداری دارای کمترین امتیاز رنگ بود ($p<۰/۰۵$). افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌ها در فرمولاسیون سس به طور معنی‌داری سبب افزایش امتیاز تمامی پارامترهای حسی در طول دوره نگهداری شد ($p<۰/۰۵$). نمونه حاوی ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط دارای بالاترین پذیرش کلی در مقایسه با سایر نمونه‌ها بود. خصوصیات حسی محصولات غذایی به‌عنوان یکی از پارامترهای تأثیرگذار روی پذیرش یا رد محصول توسط مصرف‌کننده است که ارتباط مستقیم و تنگاتنگی با خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی محصول دارد (Meilgaard *et al*, 2006). نتایج مشخص کرد، افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌ها در فرمولاسیون سس سالاد به طور معنی‌دار سبب افزایش امتیاز تمامی پارامترهای حسی در طول دوره نگهداری شد ($p<۰/۰۵$). در پایان دوره نگهداری نمونه حاوی ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط دارای بالاترین پذیرش کلی در مقایسه با سایر تیمارها بود. احتمالاً باتوجه‌به آنکه رنگ عصاره‌های تهیه شده قهوه‌ای متمایل به تیره بودند لذا به‌کارگیری و افزایش غلظت آن‌ها سبب شده در روز ۳ نگهداری نمونه‌های سس سالاد دارای امتیاز رنگ کمتری در مقایسه با تیمار شاهد باشند، اما با افزایش مدت‌زمان نگهداری، به علت فعالیت‌های میکروبی و اکسیداسیون روغن موجود، امتیاز رنگ نمونه شاهد به طور معنی‌داری کاهش یابد ($p<۰/۰۵$). در سایر خصوصیات حسی باتوجه‌به تأثیر بازدارندگی عصاره‌های بلوط روی میکروارگانیسم‌ها (Ghaderi *et al*, 2012) و همچنین خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها (Karimi *et al*, 2015) از فعالیت‌های میکروبی جلوگیری و اکسیداسیون روغن سس سالاد به تأخیر افتاد که این عوامل باعث می‌شوند که امتیاز حسی تیمارهای حاوی عصاره‌های بلوط نسبت به تیمار شاهد بالاتر باشد. همچنین احتمالاً تأثیر فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ها بخصوص ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط به طور مؤثری سبب بهبود خصوصیات حسی این تیمار در مقایسه با سایر تیمارها بخصوص تیمارهای حاوی نگهدارنده‌های سنتزی سوربات و بنزوات شده که همه این عوامل سبب شده تا تیمار سس سالاد حاوی ۱ درصد عصاره اتانولی بلوط دارای بالاترین امتیاز پذیرش کلی در مقایسه با سایر تیمارها در پایان دوره نگهداری باشد. نتایج این بخش با یافته‌های ضابطیان حسینی و همکاران مطابقت داشت (Zabetian Hosseini *et al*, 2010). آن‌ها نشان دادند استفاده از عصاره آویشن باغی و افزایش درصد به‌کارگیری آن به طور معنی‌داری امتیاز پارامترهای حسی را افزایش می‌دهد اما با برخی نتایج مغایرت دارد(Adeli Milani, 2018).

جدول ۶: تغییرات پارامترهای حسی (رنگ) نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	5.00±0.00 ^{aA}	**2.50 ±0.05^{eB}**
P	5.00±0.00 ^{aA}	**5.00±0.00^{aB}**
AE1	4.50±0.02 ^{bA}	**3.10±0.03^{dB}**
AE2	4.00±0.00 ^{cA}	**4.00±0.00^{bB}**
EE1	4.50±0.05^{bA}	**3.50±0.05^{cB}**
EE2	4.00±0.00 ^{cB}	**5.00±0.00^{aA}**

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان-دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

جدول ۷: تغییرات پارامترهای حسی (بو) نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	4.00±0.00 ^{bA}	**2.00 ±0.00^{eB}**
P	5.00±0.00 ^{aA}	**5.00±0.00^{aA}**
AE1	5.00±0.00 ^{aA}	**3.00±0.00^{dB}**
AE2	5.00±0.00 ^{aA}	**4.10±0.05^{bB}**
EE1	5.00±0.00^{aA}	**3.40±0.03^{cB}**
EE2	5.00±0.00 ^{aA}	**5.00±0.00^{aA}**

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

جدول ۸: تغییرات پارامترهای حسی (طعم) نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	3.80±0.02 ^{bA}	**1.60±0.05^{fB}**
P	5.00±0.00 ^{aA}	**4.50±0.06^{bB}**
AE1	5.00±0.00 ^{aA}	**2.90±0.02^{eB}**
AE2	5.00±0.00 ^{aA}	**4.00±0.00^{cB}**
EE1	5.00±0.00^{aA}	**3.3 0±0.03^{dB}**
EE2	5.00±0.00 ^{aA}	**5.00±0.00^{aA}**

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان-دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

جدول ۹:تغییرات پارامترهای حسی (بافت) نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای ۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	4.10±0.02 ^{cA}	**1.80±0.02^{fB}**
P	5.00±0.00 ^{aA}	**4.2 0±0.03^{bB}**
AE1	4.50±0.03^{bA}	**3.00±0.00^{eB}**
AE2	5.00±0.00 ^{aA}	**3.70±0.05^{cB}**
EE1	4.60±0.02^{bA}	**3.40±0.03^{dB}**
EE2	5.00±0.00 ^{aA}	**5.00±0.00^{aA}**

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

جدول ۱۰: تغییرات پارامترهای حسی (پذیرش کلی) نمونه‌های مختلف سس سالاد در دمای۴ درجه سانتی گراد

Day / Sample	3	30
C	4.00±0.00 ^{bA}	**1.50±0.03^{fB}**
P	5.00±0.00 ^{aA}	**4.50±0.02^{bB}**
AE1	5.00±0.00^{aA}	**2.70±0.05^{eB}**
AE2	5.00±0.00 ^{aA}	**3.90±0.06^{cB}**
EE1	5.00±0.00^{aA}	**3.10±0.03^{dB}**
EE2	5.00±0.00 ^{aA}	**5.00±0.00^{aA}**

حروف کوچک متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ستون و حروف بزرگ متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد ($p<۰/۰۵$) در هر ردیف می‌باشند.

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از عصاره‌های حاصل از بلوط به عنوان یک نگهدارنده بیولوژیک می‌تواند در صنعت غذا جایگزین نگهدارنده‌های سنتزی استفاده شود.. افزایش درصد به‌کارگیری عصاره‌ها سبب کاهش تعداد باکتری‌های لاکتیکی و مخمرها و کپک‌ها در نمونه‌های سس سالاد شد. با این‌وجود افزایش زمان نگهداری به طور معنی‌داری تعداد میکروارگانیسم‌ها را افزایش داد. استفاده از درصدهای بالاتر عصاره‌ها در فرمولاسیون سس سالاد سبب افزایش امتیاز پارامترهای حسی در پایان زمان نگهداری شد؛ اما افزایش زمان نگهداری امتیاز پارامترهای حسی را کاهش داد. از طرفی نتایج نشان داد که در غلظت یکسان، عصاره الکلی تأثیر بهتری روی خصوصیات مختلف سس سالاد می‌گذارد. استفاده از میزان ۱ درصد عصاره الکلی استخراج شده از بلوط موجب بهبود خواص شیمیایی، میکروبی و حسی در نمونه‌های سس سالاد در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار حاوی نگهدارنده‌های سنتزی شد.

منابع

Adeli Milani, M., Mizani, M., Qavami, M. (2018). Effect of yellow mustard powder on pH of live microbial population and sensory properties of mayonnaise sauce. NNFTRI. 5(2): 35-44.

Amiri Aghdaei , S.S., Aalami, M., Sadeghi Mahoonak, A., Jafari, S.M. (2013). Effect of hull - less barley beta -glucan as a fat mimetic on physicochemical, textural and sensory properties of low fat mayonnaise. Food Research Journal 22(2): 142-153.

Azari, A., Arabshahi Deloi, S., Hosseini Qaboosi, H. (2015). Investigating the effect of peppermint essential oil on the microbial population of mayonnaise. First national conference of aromatic and spicy medicinal plants. 1-6.

Bajalan I, Javadian M, Zarinkoob S and Dalvand H. (2014). Antibacterial Activity of the Extract of Oak (Quercus persica) Fruits. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences 3 (5): 62-65.

Barzegar, H., Karbasi, A., Jamalian, J., Lari, MA. (2008). Investigating the possibility of using chitosan as a natural preservative in mayonnaise. JSTANR. 12: 43-370.

Borjian- Borujeni, S., Kaveh Baba Heidari, E., Mortezaei, S., Borjian- Borujeni, M., Validi, M. (2016). Study antibacterial effects of hydroalcoholic extract of acorn fruit´s (*Quercus branti*) against *Listeria monocytogenes* and *Enterococcus faecalis* in vitro. J Shahrekord Univ Med Sci. 17: 98-106.

Campos JM, Stamford TL, Rufino RD, Luna JM, Stamford TCM and Sarubbo LA, (2015). Formulation of mayonnaise with the addition of a bioemulsifier isolated from Candida utilis. Toxicology Reports 2, 1164-1170.

Cawan MM, (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews 12(4): 564 –82.

Da Silva, JPL and De Melo BDG, (2012). Application of oregano essential oil against salmonella enteritidis in mayonnaise salad. International Journal of Food Science and Nutrition Engineering 2(5): 70-75.

Depree JA and Savage GP, (2001). Physical and flavour stability of mayonnaise. Journal of Food Science and Technology12 (5-6): 157-63.

Ebrahimi, A., Khayami, M., Nejati, V. (2012). Comparison of antimicrobial effect of different parts of Quercus persica against Escherichia coli 0157:H7. JSMJ. 17(4): 11-18.

Fathabad A, Shariatifar N, Mardani K and Mohammad pourfard I, (2015). Study on antibacterial and antioxidant activity of Oak gall (Quercus infectoria) extracts from Iran. International Journal of Current Science 14: 44-50.

Ferial M, Abu-Salem A and Abou –Arab A, (2010). Chemical, microbiological and sensory evaluation of mayonnaise prepared from ostrich eggs. Grasas Acites 59 (4): 352-360

Ghaderi GM, Sadeghi MA, Alami M, Khomeiri M, and Mamashloo S, (2012). Evaluation of antimicrobial activity of the ethanolic extracts from Q. branti and Q. castaneifolia fruit against some food-borne pathogens by microdilution method. Journal of Food Technology and Nutrition 9(1):81-94.

Ghahrani, N., Karajian,H. (2014). The effect of substituting egg yolk with Acanthophyllum glandulosum gum on rheological properties of mayonnaise. Journal of Food Research, 25(2):221-229

Ghasemi Pirbaluti, A., (2008). Medicinal and aromatic plants (recognition and investigation of their effects). Islamic Azad University Publications.

Gomes AL, Lindenblatt CT, Masson LMP, Gomes FS, Freitas SO, JPL Silva, (2016). Effect of Oregano essential oil on oxidative stability of low -acid mayonnaise. IOSR Journal of Pharmacy 6(11) 2. 45-52.

Ghorbani, SH., Rouzbeh-nasiraei, L., Hassan Juri, M. (2014). The antimicrobial effects of Mentha longifolia L. essential oil on Salmonella enteritidis in mayonnaise sauce. 2(6): 15-26.

Hayouni EA, Abedrabba M, Bouix M and Hamdi M, (2007). The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian Quercus coccifera L. and Juniperus phoenicea L. fruit extracts. Food Chemistry 105(3), 1126-1134.

Holley RA and Patel, D, (2005). Improvement in Shelf-Life and Safety of Perishable Foods by Plant Essential Oils and Smoke Antimicrobials. Food Microbiology 22, 273-292.

Institute of Standards and Industrial Research of Iran, Mayonnaise and salad dressing–Code of hygienic practice, Number 10136.

Karas R, Skvaraa M and Ilender B,(2002). Sensory quality of standard and light mayonnaise during storage. Food Technology and Biotechnology 40 (2) 119-127.

Karimi A and Moradi MT, (2015). Total phenolic compounds and in vitro antioxidant potential of crude methanol extract and the correspond fractions of Quercus brantii L. acorn. Journal of Herb Med Pharmacology 4(1).

Lawless HT and Hymann H, (1998). Sensory evaluation of Food: principles and practices, 1st ed., Chapman and Hall. Mallika M, Dhar S C. 1980.Studies on the oxidation of tannins by *Aspergillus flavus*. Journal of Biological Sciences 2(1): 43-48.

Meilgaard MC, Carr BT and Civille GV, (2006). Sensory evaluation techniques. CRC press.

Mohebi R, Ghafourian S, Sekawi Z, Khosravi A, Galehdari EA, Hushmandfar R and

Sadeghifard N, (2011). In vitro and in vivo antibacterial activity of acorn herbal extract against some Gram-negative and Gram-positive bacteria. Roumanian archives of microbiology and immunology 70(4):52-149.

Mahmoudi, R., Tajik, H., Farshid, A., Ehsani, A., Zare, P., Moradi, M. (1390). Determination of chemical compounds and antimicrobial effects of oregano essential oil against Staphylococcus aureus bacteria. Armaghane danesh Journal, 16(5): 400-412.

Monu EA, Techathuvanan C, Wallis A, Critzer FJ and Davidson PM, (2016). Plant essential oils and components on growth of spoilage yeasts in microbiological media and a model salad dressing. Food Control 65, 73-77.

Othman A, Ismail A, Ghani NA and Adenan I, (2007). Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. Food Chemistry 100(4): 1523-1530.

Rahmati, NF., Mazaheri Tehrani, M., Daneshvar, K. (2013). The effect of egg replacement with soy milk on rheological and tissue properties of mayonnaise. JOURNAL OF FOOD RESEARCH (UNIVERSITY OF TABRIZ). 23: 259-270.

Rakic S, Petrovic S, Kukic J, Jadranin M, Tesevic V, Povrenovic D and Siler-Marinkovic S, (2007). Influence of thermal treatment on phenolic compounds and antioxidant properties of oak acorns from Serbia. Food Chemistry 104(2): 830-834.

Roller S, and Covill N, (2000). The antimicrobial properties of chitosan in mayonnaise and mayonnaise-based shrimp salads. Journal of Food Protection 63(2): 202-209.

Salmanpour, A., Ghanbarzadeh, B., Sowti Khiabani, M., Jalali, S. (2013). Investigating the effect of whey protein concentrate, sodium caseinate and carboxymethyl cellulose on fluctuating rheological and sensory properties of egg-free salad dressing. IFSTRJ. 9(2): 164-154.

Sharifi A, Gurjipour R, Gurjipour A, Sardsiri R and Jabarnjad A, (2013). Antifungal effect of hydroalcoholic extract of oak sapwood on Saprolegnia fungus. Armaghane danesh Journal. 17(1): 78-84.

Vinha AF, Barreira J, Costa AS and Oliveira M, (2016). New Age for Quercus spp. Fruits: Review on Nutritional and Phytochemical Composition and Related Biological Activities of Acorns. Comprehensive Reviews in Food Science Food Safety 15(6), 947-981.

Zabetian Hosseini, F., Mortazavi, A., Fazli Bazaz, B., Koocheki, A., Balouriyan, S. (2010). Study on the Antimicrobial Effect of Thymus vulgaris Extract on the Log(CFU/g) Salmonella enteritidise PT4 in Mayonnaise. IFSTRJ, 6(2), 84-90.

Zargari, A., (1997). Medicinal Plants. Tehran University Publishing and Publishing Institute. Volume 3, 13-50.

Zhang HB, Kong Y, Xiong W and Sun X, (2009). Antimicrobial activity of spice extracts against pathogenic and spoilage bacteria in modified atmosphere packaged fresh pork and vacuum packaged ham slices stored at 4^0C. Journal Meat science 81, 686-692.