

بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره آبی سیر بر همبرگر خام

شاهرخ شعبانی^{1*}، ابراهیم حسینی²، پیمان مهستی²، لطفه گودرزی³

¹ مربی دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

² دانشیار دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

³ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: 1393/2/22

تاریخ دریافت: 1392/6/8

چکیده

امروزه در راستای حذف و یا کاهش ترکیبات شیمیایی و سنتزی در مواد غذایی، تحقیقات زیادی برای جایگزینی مواد شیمیایی با طبیعی انجام شده است. در همین زمینه تلاش های زیادی برای یافتن آنتی اکسیدان های طبیعی از منابع گیاهی صورت گرفته است. با توجه به اینکه استفاده از مواد نگهدارنده در همبرگر ممنوع است، در این تحقیق خاصیت آنتی اکسیدانی سیر در حفظ کیفیت همبرگر مورد بررسی قرار گرفته است. از عصاره آبی سیر به عنوان یک ترکیب آنتی اکسیدان طبیعی به میزان 1، 2 و 3 سی سی به فرمولاسیون نمونه های همبرگر 100 گرمی افزوده شد. نمونه های همبرگر آماده شده در شرایط یخچالی با دمای 4-0 درجه سانتیگراد به مدت 1 و 2 هفته و بخشی دیگر از نمونه ها در شرایط انجماد با دمای 18- درجه سانتیگراد به مدت 1، 2 و 3 ماه نگهداری شدند. سپس روی تمامی نمونه ها ارزیابی میزان اکسیداسیون با استفاده از روش اندازه گیری اندیس TBA صورت گرفت تا موثرترین و بهترین میزان عصاره آبی سیر در کاهش اکسیداسیون مشخص شود. بررسی های آماری نشان داد که نمونه های همبرگر حاوی 2 و 3 سی سی عصاره های آبی سیر بیشترین اثر را در جلوگیری از توسعه اکسیداسیون و مهار فساد در نمونه ها داشته اند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که عصاره آبی سیر به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی، بطور موثر مانع از اکسیداسیون چربی در همبرگر و محصولات گوشتی شده و باعث تامین سلامتی و ایمنی محصول می گردد.

واژه های کلیدی: تیوباربیتوریک اسید، سیر، عصاره آبی سیر، همبرگر

* مسوول مکاتبات: shahrokhshabani2003@yahoo.com

و در محصولات پرچرب این اندیس به مقادیر حدود 9 هم می رسد (3 و 14).

سیر گیاهی تک لپه ای ، علفی و یکساله است. نام علمی سیر "Allium sativum" و Allium به معنای بوی نافذ است. به زبان انگلیسی به سیر Garlic ، در فرانسه Ail و در آلمانی Knablauch می گویند (6) .

عصاره آبی سیر خوراکی بوده و قابلیت استفاده در غذاها را دارد و به خوبی می تواند انتقال دهنده خواص آنتی اکسیدانی سیر باشد. این عصاره در دمای 4 درجه سانتیگراد نسبتاً پایدار می ماند و حتی پس از گذشت 10 روز همچنان 90% خواص خود را حفظ می کند (8) .

آلیل 2_ پروپیل تیوسولفینات ، مهمترین ماده گوگردی تشکیل دهنده سیر است که اصطلاحاً آلیسین نام دارد و مسئول خاصیت آنتی اکسیدانی آن می باشد. فرمول مولکولی آلیسین ، $C_6H_{10}OS_2$ ، دارای وزن مولکولی g/mol ۲۸۱۶۲ و نقطه ذوب آن کمتر از 25 درجه سانتیگراد است (1 و 12 و 17).

اغلب خواص دارویی سیر ناشی از تجزیه آلیسین است. آلیسین در اثرات دارویی سیر نقش بسیار اساسی دارد ، اما در ضمن ترکیبی بی ثبات است. در گرمای هوای اتاق ، نیمی از آن پس از 2 تا 3 ساعت از بین می رود و بعد از 24 ساعت اثری از آن باقی نمی ماند و در درجه حرارت بیشتر در مدت 20 دقیقه تجزیه می شود. اما این تجزیه شدن ترکیب های جدیدی تولید می کند که 20 مورد آن شناخته شده است و دارای اثرات دارویی شدید است. تجزیه آلیسین سیر را به عنوان یک مجموعه دارویی کامل تبدیل می کند. یکی از مهمترین خواص شناخته شده سیر اثر آن در جلوگیری از اکسیداسیون چربی هاست. از جمله مواد آنتی اکسیدانی شناخته شده در سیر می توان به دی آلیل تری سولفید، دی آلیل تترا سولفید، دی آلیل پنتا سولفید، دی آلیل هگزا سولفید و دی آلیل هپتا سولفید اشاره کرد. اکسیداسیون چربی ها در محصولات غذایی که همواره در معرض فسادند، بسیار حایز اهمیت است (1) .

آلیسین با گروه تیول یا SH - آزاد پروتئین ها واکنش داده و آنها را مهار می کند. آلیسین از واکنش های سنتزی استیل کوآنزیم A، جلوگیری می کند، به این ترتیب که در واکنشی برگشت پذیر، با آنزیم ها وارد واکنش شده و آنها را به دام می اندازد. آنزیم هایی که گروه تیول دارند و آلیسین روی آنها موثر است ،

مصرف گوشت قرمز و فرآورده های آن در سراسر جهان به طور گسترده ای رو به افزایش است. همبرگر یکی از مهمترین محصولات تولید شده از گوشت قرمز است که به لحاظ ارزش تغذیه ای بالا در کنار خوش طعمی و شیوه مصرف ساده آن ، به دلیل عدم وجود افزودنی های شیمیایی ، طرفداران زیادی دارد. اکسیداسیون چربی در طول دوره نگهداری از عوامل مهم در افت کیفیت این ماده غذایی به شمار می آید و یکی از نگرانی های تولیدکنندگان همبرگر است . کاربرد مواد آنتی اکسیدان با منشاء شیمیایی اگر چه در حفظ کیفیت ، افزایش زمان نگهداری و جلوگیری از خسارت های اقتصادی محصول مفید است ولی ارزش سلامت آنرا کاهش می دهد. امروزه در راستای حذف و یا کاهش ترکیبات شیمیایی و سنتزی در مواد غذایی، تحقیقات زیادی برای جایگزینی مواد شیمیایی با طبیعی انجام شده است. در همین زمینه تلاش های زیادی برای یافتن آنتی اکسیدان های طبیعی از منابع گیاهی صورت گرفته است. اکسیداسیون لیپدها در حین نگهداری و فراوری غذاها نه تنها باعث از دست رفتن کیفیت تغذیه ای غذاها می شوند، بلکه محصولاتی مانند رادیکال های آزاد تولید می کند (5) .

رادیکال های آزاد تولید شده در سامانه های غذایی باعث اکسیداسیون خود به خودی و تولید ترکیبات شیمیایی نامطلوب و در نتیجه باعث تندی و بدطعمی ماده غذایی می شوند. هم چنین رادیکال های آزاد در سامانه های بیولوژیکی و زیستی باعث بروز بسیاری از بیماری ها، خصوصاً سرطان می شوند (10) .

آنتی اکسیدان ها ترکیباتی هستند که به طور موثری از اکسیداسیون چربی ها جلوگیری می کنند (7).

آنتی اکسیدان ها به دو دسته ی عمده سنتزی و طبیعی تقسیم می شوند (16). سیر به عنوان یکی از معمول ترین اجزای تشکیل دهنده همبرگر ، بیشتر جهت بهبود عطر و طعم به کار می رود، در حالیکه خواص دارویی و درمانی قابل توجهی دارد که به عنوان یک افزودنی سالم غذایی کمتر به آن پرداخته شده است (14).

بررسی ها نشان می دهد که عطر و طعم در اکسیداسیون چربی از درجه های 0/2 تا 0/5 آغاز می شود و دامنه تغییرات TBA طی یکسال نگهداری گوشت بین (6/47 - 0/47) متغیر است . البته در خیلی از فرآورده های گوشتی پخته مانند سوسیس و کالباس و خام مثل همبرگر مقادیر بیشتر از این میزان نیز گزارش شده است

یخچال (۴-۰ درجه سلسیوس) به مدت 1 و 2 هفته و به شکل منجمد (۸- درجه سلسیوس) به مدت 1، 2 و 3 ماه نگهداری شدند و برای هر تیمار 3 تکرار در نظر گرفته شد.

2-1- روش تهیه عصاره آبی سیر

پانصد گرم سیر تازه را پوست گیری، شسته و سپس با آب مقطر استریل مجدداً شستشو دادیم، در مرحله بعد سیر را با 200 میلی لیتر سرم فیزیولوژیک (0/9%) خنک در حضور یخ خرد شده، در کنار شعله جهت تامین شرایط استریل، توسط هاون استریل ساییده و مخلوط کردیم و سپس مخلوط بدست آمده را ابتدا با صافی های معمولی سترون و سپس با فیلترهای سرنگی 0/2 میکرون استریل صاف و محلول بدست آمده را تا زمان استفاده در دمای 20- درجه سانتیگراد نگهداری نمودیم (4 و 9).

2-2- ارزیابی میزان اکسیداسیون نمونه ها با استفاده از

روش اندازه گیری اندیس تیوباریتوریک اسید (TBA)

یکی از روش های اندازه گیری اکسیداسیون چربی ها در غذاهای گوشتی تعیین اندیس TBA یا همان 2- تیوباریتوریک اسید است. این اندیس معرف میلی گرم مالون آلدئید در هر کیلوگرم گوشت می باشد. روش کار آزمون به این صورت بود که 10 گرم همبرگر را در 50 میلی لیتر آب درون هاون چینی به مدت 2 دقیقه خیسانده و سپس آن را مخلوط و یکنواخت کردیم. محتویات حاصل را پس از افزودن 47/5 میلی لیتر آب اضافی به درون بالن تقطیر منتقل کرده، سپس 2/5 میلی لیتر از اسید کلریدریک 4 مولار را به بالن اضافه شد تا pH به 1/5 رسید. مقداری ضدکف و سنگ جوش به بالن افزودیم و بالن را به وسیله اجاق برقی طوری حرارت دادیم که پس از 10 دقیقه از جوشیدن، 50 میلی لیتر ماده تقطیر شده بدست آمد. بعد 5 میلی لیتر از ماده تقطیر شده را توسط پیپت درون لوله در پیچ داری منتقل نمودم و 5 میلی لیتر معرف TBA به لوله اضافه کردیم، در لوله را بسته و پس از مخلوط کردن، 35 دقیقه در آب جوش حرارت دادیم. نمونه های شاهد را هم با روش بالا و با استفاده از 5 میلی لیتر آب و 5 میلی لیتر معرف تهیه نمودیم. پس از حرارت دادن به مدت 10 دقیقه لوله را در آب خنک کرده و میزان جذب را مقابل شاهد در طول موج 538 نانومتر

عبارتند از: سوکسینیک اسید دهیدروژناز، اوره آز، پاپاین، زانتان اکسیداز، کولین اکسیداز، هگزوکیناز، کولین استتارآز، تریوز فسفات دهیدروژناز، الکل دهیدروژناز و سیستئین پروتئاز. قابلیت نفوذ آلپسین از غشای میکروارگانیزم ها و واکنش های انفعالی آن در به دام انداختن رادیکال ها و مهار آنزیم ها از مهمترین ویژگی های فعالیت های بیولوژیکی آلپسین می باشد (8). در سال 1944 اولین مطالعه روی خواص شیمیایی سیر صورت گرفت. با تکنیک های مختلف استخراج و فرآیندهای شیمیایی، دی آلپیل دی سولفید، ترکیب اصلی روغن سیر، آلپسین و آلپین که ترکیبی با شدت بوی کمتری است جداسازی شد (12).

در تحقیقی که در سال 2005 انجام شده مشخص شد خاصیت آنتی اکسیدانی سیر مربوط به ترکیبات گوگردی و مشتقات آن است (11).

در این تحقیق تاثیر عصاره آبی سیر به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی بر همبرگر خام مورد بررسی قرار گرفت، تا ضمن تلاش برای افزایش سلامت غذاها، بتوان جایگزینی مناسب برای نگهدارنده های شیمیایی در مواد غذایی یافت، چون کشور ما در این ارتباط نیازمند تحقیقات بیشتری است.

2- مواد و روش ها

مواد شیمیایی استفاده شده در این تحقیق ساخت شرکت مرک می باشند. سیرهای مریانج کشت شده در همدان که یکی از بهترین کولتیوارهای سیر جهان می باشد در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

نمونه های همبرگر بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره 2304 در شرایط آزمایشگاهی تولید شد. مواد اولیه از فروشگاه های عرضه مواد غذایی شهر تهران تهیه و اقدام به فرمولاسیون نمونه ها گردید. به این ترتیب که گوشت چرخ شده گوسفندی خریداری شده و در مجاورت یخ و در شرایط استریل با پیازهای رنده شده مخلوط شد. نمک و ادویه جات معمول به کاررفته در همبرگر شامل (فلفل، خردل، گشنیز، جوز هندی و دارچین) نیز به همراه آرد با نسبت مشخصی با گوشت و پیاز مخلوط شده و کاملاً یکنواخت گردید و سپس همبرگرهای آماده با قالب های مخصوص 100 گرمی توزین، عصاره های تهیه شده به نسبت 1، 2 و 3 سی سی به هر همبرگر صد گرمی افزوده شد و در شرایط

در کاهش اکسیداسیون اثر معنی داری ایجاد می کند. زمان نگهداری هم در کاهش اندیس TBA موثر است، زیرا از نظر آماری تفاوت همه تیمارهای هفته اول و دوم معنی دار است و همه تیمارها با گذشت 2 هفته نسبت به تیمارهای هفته اول افت معنی داری داشتند.

پس از مقایسه اندیس TBA نمونه های ماه های اول، دوم و سوم که در شرایط انجماد نگهداری شده بودند مشخص شد که در همه آنها اکسیداسیون چربی ها در نمونه های حاوی عصاره آبی سیر به میزان 3 سی سی کاهش یافته است. از طرفی نمونه های حاوی 2 سی سی عصاره آبی سیر نیز نسبت به نمونه های شاهد و نمونه های حاوی 1 سی سی عصاره آبی سیر در جلوگیری از تسریع اکسیداسیون نمونه های همبرگر نقش موثری داشتند.

ارزیابی آماری نمونه ها نشان داد اثر عصاره 3 سی سی با بقیه نمونه ها اختلاف معنی داری ایجاد می کند. نمونه های حاوی 3 سی سی عصاره آبی سیر کمترین اندیس TBA را داشتند که نشان دهنده کمترین میزان اکسیداسیون در آنها بود. این میزان به حدی است که حتی اثر عصاره 2 سی سی هم با عصاره 3 سی سی اختلاف معنی داری دارد. پس از عصاره 3 سی سی، عصاره 2 سی سی نیز باعث کاهش معنی دار این اندیس در نمونه ها شد. اما به طور کلی در این آزمون هیچ کدام از نمونه های شاهد، 1، 2 و 3 سی سی شبیه هم نبودند. این در حالی است که اثر عصاره آبی سیر در هر کدام از ماه ها نیز معنی دار است و این اثر در هیچ کدام از ماه ها شبیه هم نیست. با گذشت زمان این اندیس افزایش یافته و این اثر در نمونه های شاهد کاملاً مشهود است زیرا TBA ماه های دوم و سوم به طور معنی داری بیشتر از ماه اول است.

ارزیابی آماری اندیس TBA نمونه ها نشان داد که عصاره های آبی سیر به میزان 2 و 3 سی سی، بیشترین اثر را در جلوگیری از توسعه اکسیداسیون و مهار فساد در نمونه ها داشت. اندیس TBA به شکل معنی داری در نمونه های حاوی 2 و 3 سی سی کاهش داشت که این کاهش هم در نمونه های یخچالی و هم در نمونه های منجمد شده مشاهده شد.

خواندیم. عدد بدست آمده را در ضریب 7/8 ضرب کردیم تا اندیس TBA محاسبه شد (3 و 14 و 15).

3-2- روش تجزیه و تحلیل آماری نتایج

طرح آماری مورد استفاده در این پژوهش طرح کُرتهای خرد شده یا اسپلیت پلات یا طرح پایه کاملاً تصادفی انجام شد و همچنین شرایط نگهداری به عنوان یک عامل اصلی وارد مدل شده و داده ها براساس آن تجزیه و تحلیل شد. برای مواردی که تفاوت بین تیمارها معنی دار بودن از آزمون مقایسه میانگین چند دامنه ای دانکن جهت مقایسه میانگین استفاده شد. داده های حاصل از اجرای این طرح با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. از برنامه Excel هم جهت ترسیم نمودارها استفاده شد. برای مقایسه میانگین تیمارهای مختلف، آزمون دانکن با حداکثر خطای قابل قبول 5% در نظر گرفته شد.

4-2- نتایج و بحث

نتایج آزمون TBA با سه تکرار در تیمارهای هفته اول، هفته دوم، ماه اول، ماه دوم و ماه سوم به صورت جداگانه در جداول 1، 2 ذکر گردیده است. با ذکر این نکته که تیمارهای هفته اول و دوم در دمای 4 درجه سانتیگراد و تیمارهای ماه اول، دوم و سوم در دمای انجماد 18- درجه سانتیگراد نگهداری شده اند.

بررسی ها نشان می دهد که عطر و طعم ناشی از اکسیداسیون از درجه های 0/2 تا 0/5 آغاز می شود و دامنه تغییرات TBA طی یکسال نگهداری گوشت بین (6/47 - 0/47) متغیر است. البته در خیلی از فرآورده های گوشتی پخته مانند سوسیس و کالباس و خام مثل همبرگر مقادیر بیشتر از این میزان نیز گزارش شده است و در محصولات پرچرب این اندیس به مقادیر حدود 9 هم می رسد (3 و 14 و 15).

در نمونه هایی که 2 هفته از نگهداری آنها در یخچال گذشته بود، اندیس TBA نسبت به نمونه های هفته اول کاهش شدید و معنی داری داشته اند. این کاهش چه در نمونه های شاهد و چه در نمونه های حاوی عصاره آبی سیر کاملاً مشخص است. اما در این میان اثر 2 سی سی عصاره آبی در صد گرم همبرگر، نسبت به سایر تیمارها بیشتر و مشهود تر است. این نشان می دهد که اثر عصاره آبی سیر در شرایط نگهداری نمونه ها در یخچال با گذشت دو هفته بیشتر و موثرتر است و غلظت عصاره آبی سیر

جدول 1 - اندیس TBA نمونه های همبرگر در هفته اول و دوم

دمای نگهداری °C 0-4	تیمار شاهد	تیمار ¹ °C	تیمار ² °C	تیمار ³ °C
هفته اول	2/97 ± 0/2098 a	2/88±0/01155 b	2/77 ± 0/02517 c	2/78 ± 0/ 18930 c
هفته دوم	1/32 ± 0/12055a	0/98 ± 0/00577 b	0/82 ± 0/02646c	0/78 ± 0/01528 c

1- مقادیر بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است. 2- نتایج با حروف فوقانی متفاوت از نظر آماری با احتمال خطای 5% اختلاف معنی داری دارند. 3 - نتایج از نظر معنی دار بودن اثر غلظت ها در ردیف های افقی با هم مقایسه شدند.

جدول 2 - اندیس TBA نمونه های همبرگر در ماه های اول و دوم و سوم

دمای نگهداری °C ۱۸ -	تیمار شاهد	تیمار ¹ °C	تیمار ² °C	تیمار ³ °C
ماه اول	2/92 ± 0/ 02517 a	۲/۹۵±0/05292 b	۲/۸۲ ± 0/02646c	۲/۷۱ ± 0/04583 d
ماه دوم	۳ ± 0/ 02646 a	۲/۹۲ ± 0/05508b	۲/۸۴ ± 0/02082 c	۲/۸۲ ± 0/01528 d
ماه سوم	۳/۲ ± 0/02646 a	۲/۹۴±0/04041 b	۲/۸۷ ± 0/02082 c	۲/۷۸ ± 0/ 02082 d

1- مقادیر بر اساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است. 2- نتایج با حروف فوقانی متفاوت از نظر آماری با احتمال خطای 5% اختلاف معنی داری دارند. 3 - نتایج از نظر معنی دار بودن اثر غلظت در ردیف های افقی با هم مقایسه شدند.

نتایج پژوهش های مختلف نشان از تاثیر متفاوت سیر تازه، پودر و روغن سیر و... و شرایط متفاوت نگهداری، بسته بندی محصول بر خواص سیر همانند خاصیت آنتی اکسیدانی آن دارد (13). نتایج بدست آمده از بررسی ما هم نشان از تاثیر دما، زمان و شرایط نگهداری بر عملکرد عصاره سیر در کنترل اکسیداسیون همبرگر دارد، که این موضوع می تواند مربوط به تجزیه ترکیبات فرار سیر در طی زمان و تشدید اثر آنتی اکسیدانی عصاره سیر بواسطه سایر ترکیبات درون همبرگر از جمله پیاز و ادویه ها است.

4- نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که عصاره آبی سیر به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی، بطور موثر مانع از اکسیداسیون چربی در همبرگر و محصولات گوشتی شده و باعث تامین سلامتی و ایمنی محصول می گردد.

5- منابع

- 1- برگز، پ. 1380. سیردرمانی نیروی شغابخشی سیر. نشر نخستین. ترجمه شهره عبداللهی.
- 2- موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. 1373. همبرگر خام منجمد. استاندارد ملی ایران، شماره 2304.

روش های متعددی برای اندازه گیری اندیس TBA ذکر شده است و در هر کدام از این روش ها مقادیر گوناگونی به عنوان معیار تفسیر نتایج استفاده می شود. پس از نگهداری گوشت به مدت 1 سال در فریزر و اندازه گیری این اندیس در فواصل زمانی مختلف نشان می دهد که TBA از 0/47 تا 6/47 متغیر است. از این رو همیشه و در همه مقالات روند افزایش و کاهش این اندیس مبنای تفسیر نتایج قرار می گیرد. اندیس TBA نمونه شاهد پس از گذشت یک هفته، 2/97 را نشان می دهد و در نمونه های حاوی عصاره سیر این رقم تغییر معنی داری نداشته که نشان دهنده کنترل و مهار اکسیداسیون است. در این میان اثر عصاره 2 سی سی در هر صد گرم همبرگر بیشتر از بقیه عصاره هاست و اندیس TBA در حد 2/77 حفظ شده است. این مسئله بیانگر اثر غلظت عصاره آبی سیر در کاهش اکسیداسیون نمونه های گوشتی است. هرچه غلظت عصاره افزایش یافته، اثر آن در مهار اکسیداسیون بیشتر شده است. تاثیر آنتی اکسیدانی سیر و مشتقات آن در تحقیق دیگر پژوهشگران نیز به اثبات رسیده است (14).

در تحقیقات مختلف انجام شده مشخص گردیده است که ترکیبات ارگانو سولفور مشتق از سیر به طور قابل توجهی در به تاخیر انداختن اکسیداسیون چربی ها موثرند و نقش حفاظت کنندگی این ترکیبات وابسته به میزان استفاده از آنها است (18).

- 16- Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L., and Oomah, B.D. 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables and grain products. *J. of Agr. and Food Chem.* 46: 4113 – 4.
- 17- Yin, M., Ching Chang, H., and Ming Tsao, S. 2002. Inhibitory effects of aqueous garlic extract, garlic oil and four diallyl sulfides against four enteric pathogens. *Journal of Food and Drug Analysis*, Vol. 10, No. 2, pages 120 – 126.
- 18- Yin, M.C., and Cheng, W.S. 2003. Antioxidant and antimicrobial effects of four garlic- derived organosulfur compounds in ground beef. *Meat Science* 63 : 23–28.
- 3- دی دری خمسه مطلق، م. 1371. ارزیابی کیفی همبرگر با چهار فرمولاسیون مختلف طی دوره نگهداری در سردخانه.
- 4- زرگری، ع. 1375. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران.
- 5- شهبازی، ن و همکاران. 1387. بررسی فعالیت آنتی اکسیدانی اسانس گیاه آویشن شیرازی (*Zataria multiflora Boiss.*) در روغن سویا. فصلنامه گیاهان دارویی، سال هفتم، دوره چهارم. دانشگاه تربیت مدرس.
- 6- عنبرانی، م. 1377. ویژگی های غذایی و دارویی سیر و پیاز. انتشارات شهیدی پور.
- 7- Abdalla, A.E. and Roozen JP. 1999. Effect of plant extracts on the oxidative stability of sunflower oil and emulsion. *Food Chem.* 64:323- 9
- 8- Belguith, H. F., Kthiri, A., Chati, A., Abu Sofah, J., Hamida, B., and Ladoulsi, A. 2010. Inhibitory effect of aqueous garlic extract (*Allium sativum*) on some isolated *Salmonella* serovars. *African Journal of Microbiology research* Vol. 4(5), pp. 328 – 338, 4 March.
- 9- Jalal, R., and et al. 2007. Hypoglycemic effect of aqueous shallot and garlic extracts in rats with fructose-induced insulin resistance. *Clin J. Biochem Nutter.* 41(3): 218 – 223.
- 10- Espin, J.C., Soler- Rivas, C., and Wichers, H.J. 2000. Characterisation of the total free radical scavenger capacity of vegetable oils and oil fractions using 2, 2- diphenyl- 1- picrylhydrazyl radical. *J. of Agr. and Food Chem.* 48: 648 - 656
- 11- Fernández-Lopez J. et al. 2005. Antioxidant and antibacterial activities of natural extracts: application in beef meatballs. *Meat Science* 69 : 371–380.
- 12- Harris, J.C., Cottrell, S.L., Plummer, S., and Lloyd, D. 2001. Antimicrobial properties of *Allium Sativum* garlic. Microbiology Group, School of Bioscience, University of Wales, 57 : 282 – 28
- 13- Ockerman, H.W. and Sun, Y.M. 2000. Effect of different garlic products on chinese –style sausage. The Ohio state university department of animal sciences.
- 14- Sallam, K.h.I., Ishioroshi, M., and Samejima, K. 2004. Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. Department of Food Science, Faculty of Dairy Science, 37 : 849 – 855.
- 15- Sidewell, G.G., Salwin, H., Benca, M., and Mitchel, J.A. 1954. The use of thiobarbituric acid as a measure of fat oxidation. *J. of the Amer. Oil Chemists' Soc.* 31: 603 – 6.