Archive of SID

استفاده از اسانس های آویشن، مرزه، میخک همراه با پوشش نشاسته ی اصلاح شده در افزایش عمر ماندگاری گوشت

نسیم ایل بیگی، **محمد حجت الاسلامی***، هومان مولوی

گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۸

چکیده

متابولیت‌های ثانویه با خواص زیست فعالی و عملکردی در اسانس گیاهان می‌توانند در جهت بهبود کیفیت و ماندگاری اکثر مواد غذایی به عنوان نگه‌دارنده طبیعی موثر واقع شوند. در این تحقیق با استفاده از اسانس‌های آویشن شیرازی، مرزه بختیاری و میخک در حین اینکه به حفظ کیفیت محصول و افزایش طول مدت نگه‌داری گوشت توجه می‌شود. بر اساس طرح آماری حداقل سطح پاسخ از اسانس سه گیاه آویشن، مرزه و میخک در سه سطح ۳۰۰، ۶۰۰ و ۹۰۰ ppm به قطعات مکعبی گوشت گاو به ابعاد ۲ سانتیمتر افزوده شد و برای اطمینان از باقیماندن آنها بر سطح گوشت با استفاده از سوسپانسیون ۴ درصدی نشاسته پوشش داده شدند. غلظت موثر این ترکیبات در جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها، اکسیداسیون چربی و بافت گوشت مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی نتایج آزمایشات نشان داد که میخک در غلظت ۹۰۰ppm بیشترین تاثیر را در کاهش تعداد میکروارگانیسم‌ها داشت در حالیکه آویشن بیشترین تاثیر را در کاهش تعداد استافیلوکوکوس ارئوس داشت. موثرترین عامل در کاهش باکتری های سرمادوست غلظت ۹۰۰ppm از میخک و مرزه بود. آویشن در غلظت ۹۰۰ppm موثرترین عامل در کاهش عدد پراکسید بود. ترکیب اسانس میخک در غلظت ۵۰۰ppm و مرزه در ۶۰۰ppm بیشترین تاثیر را در حفظ سختی بافت گوشت در طول مدت نگهداری را داشت. پس از بهینه سازی پارامترهای مورد مطالعه مشخص گردید که اسانس آویشن با مقدار ۷۰۳/۰۱۹ppm، میخک با مقدار ۹۰۰ppm و مرزه با مقدار ۴۸۲/۱۷۵ppm قادر است ۸۷ درصد انتظارات را در این مطالعه برآورده کند.

کلمات کلیدی: اکسیداسیون چربی، آویشن شیرازی، بافت، گوشت گاو، مرزه بختیاری، میخک

* mohojjat@iaushk.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یکی از اساسی‌ترین نیازهای بشر تغذیه و استفاده از مواد غذایی است که از دیرباز در جهت حفظ و نگهداری مواد غذایی کوشیده شده است. گوشت گاو در سراسر دنیا و بالطبع کشور ایران یکی از منابع اصلی غذایی محسوب می‌شود. گوشت از نظر املاح معدنی مانند آهن، پروتئین، کلسیم و ویتامین غنی است که دارای اهمیت فراوانی است و گوشت به دلیل غنی بودن از مواد غذایی و رطوبت مناسب ماده‌ای فسادپذیر است و قابلیت دریافت بسیاری از میکروارگانیسم‌های بیماریزا و غیربیماریزا را به صورت ثانویه دارا می‌باشد و بنابراین این یک نقطه بحرانی از دیدگاه بهداشتی محسوب می‌شود که باید مورد توجه قرار گیرد (۱و ۲). از سوی دیگر گوشت خرد شده‌ی خام حساسیت بیشتری نسبت به اکسیداسیون چربی دارد و قابلیت بیشتری را برای ابتلا به آلودگی‌های میکروبی نیز دارا می‌باشد. بنابراین استفاده از مواد آنتی اکسیدانی و ترکیبات دارای فعالیت ضدمیکروبی در حفظ ارزش‌های کیفی غذایی مصرفی می‌تواند بسیار موثر باشد (۲).

درگیاهان ترکیبات شیمیایی زیادی مانند متابولیت ثانویه وجود دارد که دارای خواص زیست فعالی و بیوشیمیایی بسیاری هستند که این ترکیبات ثانویه در صنایع مختلف کاربرد دارند. نگهداری غذا به صورت سالم و با کیفیت بالا در طول مراحل تولید، انبارداری و مصرف از جمله دغدغه‌های اصلی متخصصان صنایع غذایی و تغذیه می‌باشد. بنابراین می‌توان با پیوند دادن گیاهان دارویی و خواص سلامتی بخش آن‌ها با صنعت غذا نه تنها سلامت مصرف‌کننده را تضمین کرد بلکه با وجود ترکیبات آروماتیک حلقوی در ترکیبات ثانویه گیاه باعث بهبود عطر و طعم غذا و رضایتمندی مصرف کننده شد(۳). اسانس میخک[1] یک نمونه از افزودنی‌های ضد میکروبی طبیعی است که ترکیب اصلی آن، ائوژنول (۸۸/۵۸ درصد) و در مقادیر کمتر، بتاکاریوفیلین می‌باشد و به دلیل وجود ائوژنول زیاد در اسانس میخک دارای فعالیت ضدمیکروبی در برابر *اشریشیا کلی*، *لیستریا منوسیتوژنز*[2] *سالمونلا انتریکا*، *کمپیلوباکتر ژژونای*[3] و *استافیلوکوکوس اورئوس*[4] است(۴). همچنین در برابر میکروارگانیسم‌های تلقیح شده بر روی گوشت به ویژه در برابر باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی در غلظت‌های بسیار کم در مقایسه با آنتی بیوتیک‌های استاندارد تاثیری برابر دارند(۵ و ۶).

مرزه‌ی بختیاری[5] که از خانواده‌ی نعناعیان است و دارای ۳۰ درصد کارواکرول که مهم‌ترین جز و بیشترین درصد اسانس مرزه است و ۲۰ درصد تایمین می‌باشد هم نیز دارای اثر ضد میکروبی بر روی ارگانیسم‌های مسموم کننده مواد غذایی، ارگانیسم‌هایی که موادغذایی را فاسد می‌کنند، قارچ‌های رشته‌ای مایکوتوکسیژنیک، مخمرهای پاتوژنیک و ویروس‌های جانوری و گیاهی می‌باشد (۷).

گیاه آویشن شیرازی[6] از خانواده *laminaceae* بوده و گیاه بومی ایران می‌باشد. گیاه آویشن که از دو جز اصلی و اولیه روغن آویشن شامل تیمول و کارواکرول می‌باشند که به ترتیب از ۷۰-۳۰ درصد اسانس و ۳۰-۱۵ درصد اسانس را تشکیل می‌دهد (۸). که هر دو روغن تیمول و کارواکرول دارای یک عملکرد مشابه هستند که غشا باکتری را تجزیه می‌کنند و منجر به آزاد سازی مواد مرتبط با غشا سلول به محیط خارجی می‌شوند (۹). کارواکرول از تولید توکسین *باسیلوس سرئوس* جلوگیری می‌کند. این ترکیب به عنوان یک عامل پیشگیری کننده از رشد پاتوژن‌های مختلف محسوب می‌شود (۹). ترکیبات فرار روغن آویشن دارای فعالیت ضد میکروبی در برابر گونه‌های باکتریایی *استافیلوکوکوس اورئوس*،*باسیلوس سرئوس*[7] *اشریشیاکلی*[8] *شیگلا شونئی*[9] و گونه‌های قارچی دارد (۱۰). از سوی دیگر، از دیرباز بسته بندی مواد غذایی برای حفاظت غذا از گرما،

1 *Dianthus*
2 *Listeria monocytogenes*
3 *Campilobacter jejuni*
4 *Staphilococcus aureus*
5 *Satureja horensis*
6 *Zataria multiflora boiss*
7 *Bacillus cereus*
8 *Esherischia coli*
9 *Shigella sonnei*

www.SID.ir

Archive of SID

نور، رطوبت، اکسیژن، میکروارگانیسم‌ها، حشرات و گرد و خاک توسعه پیدا کرده است (۱۱). در این تحقیق از پلیمر زیست تخریب پذیر، فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی استفاده شد (۱۲) که نسبت به پلاستیک‌ها با منشا مواد نفتی از مضرات و زیان‌های کمتری برخوردار است. در واقع در این تحقیق ما سعی داریم به وسیله‌ی اسانس برخی گیاهان دارویی و پوشش خوراکی نشاسته‌ی اصلاح شده عمر ماندگاری گوشت را بالا ببریم هدف ما در این تحقیق تعیین غلظت موثر اسانس‌های آویشن، مرزه و میخک در جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها، اکسیاسیون چربی و کنترل فرآیندهای فساد طبیعی است.

مواد و روش‌ها

مواد

گوشت ران گوساله با مشخصات تغذیه‌ای، منطقه‌ای و نژادی تعیین شده با تایید متخصصان کشتارگاه صنعتی جونقان خریداری شد. گیاهان مورد استفاده از عطاری های شهرکرد تهیه شده و به تایید متخصصان کشاورزی مربوطه رسید.

روش‌ها

اسانس‌گیری و استخراج اسانس

جهت اسانس‌گیری از سرشاخه گلدار آویشن شیرازی، اندام هوایی مرزه و میخک بر حسب نوع گیاه و میزان اسانس‌دهی، به منظور استخراج اسانس از روش تقطیر با آب با استفاده از دستگاه کلوینجر (British Pharmacopea) استفاده گردید. مطابق جدول ۱ نسبتهای مختلف اسانس های مورد مطالعه با استفاده از ترازوی AND ساخت کشور ژاپن با دقت ۰/۰۰۰۱ g با دقت توزین شد.

اصلاح نشاسته

نشاسته گندم از کارخانه آردینه اصفهان تهیه شد. نشاسته‌ی خالص شده را از روش کووار و سینگ جهت هیدروکسی پروپیلاسیون اصلاح شد. برای این منظور از ماده شیمیایی پروپیلن اکسید ساخت کمپانی مرک آلمان استفاده شد.

تهیه‌ی نمونه

مقدار ۴۰۰۰g گوشت توسط وسایلی که از قبل در اتوکلاو استریل شده بودند، به قطعات ۲×۲ cm برش داده شدند و تعداد ده قطعه در هر ظرف یکبار مصرف درب دار قرار داده شد که مجموعا چهل ظرف از قطعات گوشت برای آزمایش آماده شد.

اندازه‌گیری فاکتورهای شیمیایی اولیه گوشت خام

پروتئین گوشت براساس روش ماکروکلدال اندازه‌گیری شد (۱۳). چربی گوشت با استفاده از روش سوکسله محاسبه شد (۱۳). خاکستر گوشت از طریق محاسبه خاکستر در کوره تعیین گردید (۱۳). رطوبت گوشت هم براساس روش وزنی اندازه‌گیری شد (۱۴). اندیس پراکسید[1] گوشت براساس روش فلش اندازه‌گیری شد (۱۵).

یک سوسپانسیون از اسانس‌های به دست آمده تهیه گردید به این گونه که از اسانس‌ها غلظت‌های ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ ppm ساخته شد و از هر کدام به مخلوط غلظت‌های پیشنهادی به روش RSM[2] طبق جدول۱ انجام گردید. برای یکنواخت کردن توزیع اسانس‌ها در غلظت‌های مشخصش از حلالی به نام توئین ۸۰ استفاده شد که به میزان ppm ۶۰۰ برای غلظت‌های مختلف ریخته شد. برای هرکدام از اسانس‌ها ۳ بشر ۵۰ml برداشته روی هر کدام برچسب هر اسانس با غلظت مشخصاتش را نوشته سپس اقدام به ساختن غلظت هر اسانس با حلال کردیم. غلظت‌های اسانس‌ها هر کدام به صورت جداگانه آماده شد و ساخت سوسپانسیون طبق جدول ۱ برای هر نمونه انجام شد. بعد از آماده شدن در زمان کمتر از ۱min قطعات گوشت ران گاو اول در سوسپانسیون طبق جدول آماده شده فرو برده شد. بعد از خارج کردن در یک صافی گذاشته شد تا آب اضافی خارج شود. همزمان با تهیه‌ی غلظت‌های اسانس ها، میزان ۱۶g نشاسته‌ی اصلاح شده را در ۴۰۰ml آب مقطر ریخته و

1 Peroxide Index

2 Response surface methodology

www.SID.ir

Archive of SID

مخلوط شد و تا حرارت ۹۵°C به مدت ۳۰min حرارت داده شد سپس خنک گردید در دمای محیط قطعات گوشت آغشته به اسانس را داخل محلول نشاسته‌ی ۴ درصد به مدت ۱min فرو برده شد، قطعات گوشت را بیرون آورده و قطعات هر نمونه را در جعبه‌ی مخصوص خود گذاشته سپس در فریزر در دمای ۱۸°C- نگه داری گردید. پس از سپری شدن زمان، آزمون شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، آزمون *استافیلوکوکوس اورئوس*، سرمادوست‌ها، اندیس پراکسید و آزمون بافت شامل تست‌های برش و TPA در روز ۱۵ انجام شد.تست شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها طبق روش استاندارد شماره ۵۲۷۲ (۱۶)، آزمون استافیلوکوکوس اورئوس طبق روش استاندارد شماره۱-۶۸۰۶ (۱۷)، آزمون سرمادوست ها طبق روش استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۲ (۱۸) و عددپراکسید طبق روش فلش انجام شد (۱۹).

آنالیزهای فیزیکی انجام شده برروی محصول

آزمون بافت را با دستگاه TEXTURE ANALYZER مدل CT3 4500 ساخت کمپانی بروکفیلد کشور امریکا انجام داده شد نتایج. با استفاده از نرم افزار CT Texture Pro مورد ارزیابی قرار گرفت. پروب مورد استفاده از نوع TA.۲۵/۱۰۰۰ و ثابت کننده مورد استفاده برای انجام آزمون Texture Profile Analysis از نوع TA-BT KIT بود. سرعت حرکت پروب ۰/۵ cm/s و نیروی فشردگی ۳۰ درصد و زمان بین دو فشردگی ۳۰s روی قطعات گوشت مورد استفاده قرار گرفت(۲۰-۲۲). از آنجا که حفظ سختی بافت گوشت در طول نگهداری عاملی مهم در تعیین تغییرات بافت گوشت در زمان نگهداری است و همچنین جسبنده بودن گوشت شاخصی از فساد میکروبی و آنزیمی می‌تواند باشد این دو عامل مورد ارزیابی قرار گرفتند.

تجزیه و تحلیل آماری

در این تحقیق، از روش سطح پاسخ و از طرح مرکب مرکز وجه[1] استفاده شد. متغیرهای مستقل شامل میزان اسانس‌های آویشن شیرازی، میخک و مرزه‌ی بختیاری در ۳ سطح بود. تعداد نمونه‌های آزمایش ۲۰ عدد بود که در این میان ۶ آزمون تکرار در نقطه‌ی مرکزی بود که از این تعداد برای تعیین خطای آزمایش استفاده شد برای آنالیز داده نرم‌افزار دیزاین اکسپرت[2] ویرایش ۱۰ مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین اثر پوشش دهی با نشاسته تغبر یافته بر ویژگی‌های گو شت از آزمون T جفتی[3] ستفاده شد. مقادیر بهینه مورد ا ستفاده در بهینه سازی RSM کمترین مقادیر در مورد تست‌های میکروبی و در مورد آزمون های بافتی در محدوده گوشت تازه در نظر گرفته شد.

جدول ۱. میزان پیشنهادی سوسپانسیون از اسانس‌های آویشن شیرازی، مرزه بختیاری و میخک توسط سیستم RSM

Std Order	Run Order	آویشن[4] (ppm)	مرزه[5] (ppm)	میخک[6] (ppm)
۲	۱	۶۰۰	۶۰۰	۳۰۰
۱۷	۲	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۴	۳	۹۰۰	۹۰۰	۳۰۰
۱۲	۴	۹۰۰	۳۰۰	۹۰۰
۹	۵	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰
۷	۶	۳۰۰	۳۰۰	۹۰۰
۱۶	۷	۹۰۰	۹۰۰	۹۰۰
۱۳	۸	۶۰۰	۶۰۰	۹۰۰
۱۸	۹	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۱۴	۱۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۵	۱۱	۹۰۰	۳۰۰	۳۰۰
۲۰	۱۲	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۶	۱۳	۳۰۰	۹۰۰	۳۰۰
۸	۱۴	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۱۰	۱۵	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۱۵	۱۶	۶۰۰	۹۰۰	۶۰۰
۱۱	۱۷	۳۰۰	۹۰۰	۹۰۰
۱۹	۱۸	۹۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۳	۱۹	۳۰۰	۶۰۰	۶۰۰
۱	۲۰	۶۰۰	۳۰۰	۶۰۰

1 Central Composite Design (CCD)
2 Design Expert Ver. 10
3 Paired T test

4 *Thymus*
5 *Saturia*
6 *Dianthus*

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری فاکتورهای شیمیایی اولیه گوشت خام

فاکتورهای شیمیایی گوشت مورد استفاده در تحقیق با استفاده از روش‌های تعیین شده انجام گرفت که در جدول۲ نتایج ذکر شده است.

جدول۲. نتایج اندازه‌گیری فاکتورهای شیمیایی گوشت

فاکتور مورد اندازه‌گیری	درصد در گوشت
رطوبت (براساس وزن خشک)	۷۳±۲/۳۱
خاکستر	۵/۱±۰/۱۱
چربی	۵/۷±۰/۱۴
پروتئین	۲۴±۱/۱۰
اندیس پراکسید	۰/۶±۰/۱۰

نتایج اندازه‌گیری آزمون فیزیکی روی گوشت خام قبل از تیمار خوردن

آزمون بافت گوشت خام با استفاده از دستگاه آنالیز بافت[1] انجام گرفت (جدول ۳).

جدول ۳. نتایج آزمون بافتی گوشت خام

فاکتور مورد اندازه‌گیری	مقدار در گوشت
سختی	۲۰۰±۱۳۳/۶۳
چسبندگی	۰/۴۲ ± ۰/۰۰۸

پاسخ‌های مشاهده شده برای آزمون‌های میکروبی(شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، *استافیلوکوکوس اورئوس* و سرمادوست‌ها)، آزمون‌های فیزیکی (بافتی)، آزمون اندیس پراکسید به دست آمد که در جدول ۴ مشاهده می‌کنید.

جدول ۴. نتایج آزمون شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، *استافیلوکوکوس اورئوس*، سرمادوست‌ها، اندیس پراکسید و آزمون بافتی

شماره آزمون	چسبندگی	سختی	پراکسید	سرمادوست	استافیلوکوکوس اورئوس	شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها
۱	۰/۱	۱۲۸/۵	۰/۷	۳۱۰۰۰۰	۶۰۰۰۰	۲۱۰۰۰۰
۲	۰/۱	۱۳۴	۰/۶	۶۵۰۰۰۰	۰	۳۶۵۰۰۰
۳	۰/۰۵	۱۰۱	۰/۶	۷۵۰۰۰۰	۷۵۰۰۰	۱۳۵۰۰۰۰
۴	۰/۱۲	۶۳	۰/۴	۷۵۰۰۰	۵۰۰۰۰	۱۰۰۰۰
۵	۰/۰۳	۱۴۵/۵	۰/۷	۲۲۵۰۰۰	۲۰۵۰۰۰	۵۰۰۰۰
۶	۰/۰۴	۷۶/۵	۰/۷	۲۰۰۰۰۰	۱۱۰۰۰۰	۰
۷	۰/۰۳	۱۰۸/۵	۰/۸	۱۳۰۰۰۰	۰	۱۰۰۰۰
۸	۰/۱۱	۱۳۳	۰/۵	۹۵۰۰۰	۰	۳۵۰۰۰
۹	۰/۱	۱۳۴	۰/۶	۶۵۰۰۰۰	۰	۳۶۵۰۰۰
۱۰	۰/۱	۱۳۴	۰/۶	۶۵۰۰۰۰	۰	۳۶۵۰۰۰
۱۱	۰/۱۱	۴۱۴	۰/۵	۲۷۰۰۰۰	۱۰۵۰۰۰	۳۵۰۰۰
۱۲	۰/۱	۱۳۴	۰/۶	۶۵۰۰۰۰	۰	۳۶۵۰۰۰
۱۳	۰/۰۳	۹۴/۵	۰/۷	۴۵۰۰۰۰	۸۰۰۰۰	۵۰۰۰۰۰
۱۴	۰/۱	۱۳۴	۰/۶	۶۵۰۰۰۰	۰	۳۶۵۰۰۰
۱۵	۰/۱	۱۳۴	۰/۶	۶۵۰۰۰۰	۰	۳۶۵۰۰۰
۱۶	۰/۰۵	۲۰۰	۰/۸	۸۵۰۰۰۰	۵۰۰۰	۷۵۰۰۰۰
۱۷	۰/۱۷	۱۴۴	۰/۵	۴۵۰۰۰۰	۵۰۰۰	۴۰۰۰۰۰
۱۸	۰/۰۸	۴۱۰/۵	۰/۵۵	۳۰۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۱۹۵۰۰۰
۱۹	۰/۰۴	۲۹۹	۰/۷	۲۳۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۶۵۰۰۰
۲۰	۰/۰۶	۶۶	۰/۵	۴۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲۳۵۰۰۰

1 Texture Analyzer

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۵. نتایج آنالیز واریانس (ANOVA) متغیرهای معادله رگرسیون برای پاسخ‌ها (مجموع از مربع)

منبع[6]	پاسخ ۱ شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها	پاسخ ۲ *استافیلوکوکوس اورئوس*[5]	پاسخ ۳ سرمادوست[4]	پاسخ ۴ پراکسید[3]	پاسخ ۵ سختی[2]	پاسخ ۶ چسبندگی[1]
Model	۳۳۸۶۸/۸۳**	۱/۴۶۹E+۰۰۵**	۱۹۵۴/۳۱	۰/۴۳	۵/۹۰۶+E۴*	۰/۱۶**
A-Dianthus	۸۰۱۸/۱۸**	۳۴۸۶۰/۶۹**	۷۸۸/۱۳	۰/۰۴۶	۶/۸۶۴E-۵	۹/۴۰۲E-۳
B-Satureja	۱۴۵۴۶/۷۲**	۲۱۴۴۵/۲۴**	۷۵/۰۲	۰/۱۰	۳/۴۰۰E-۵	۳/۱۶۷E-۳
C-Thymus	۵۱/۵۰**	۵۳۸۷/۸۰*	۱۷/۵۹	۰/۰۷۵*	۹/۴۵۰E-۷	۰/۰۱۳**
AB	۱۰۷۷/۳۷**	۳۸۹۱/۲۰	۱۳۹/۸۰*	۴/۵۳۲E-۰۰۳	۲/۱۶۴E-۴**	۲/۶۰۰E-۳
AC	۱۴۶۰/۷۱**	۱۵۲/۳۱	۱۵/۳۷	۰/۰۱۳**	۴/۱۲۷E-۵	۰/۰۲۷**
BC	۳۷۰/۳۹**	۸۲۸/۰۵	۷۹/۴۲	۰/۱۹**	۵/۹۱۲E-۶	۰/۰۵۵
A۲	۲۷۱۷/۹۹**	۳۷۰۸/۰۶	۳۸۰/۷۷**		۲/۳۸۴E-۵	۵/۵۸۷E-۳
B۲	۱۲۲۸/۷۸**	۱۶۷۵/۱۴	۶۱/۷۹		۱/۲۶۸E-۴*	۰/۰۱۵**
C۲	۱۹۳۴/۰۴**	۱۸۹۹۰/۹۲**	۱۴۴/۷۳*		۹/۹۳۲E-۵*	۰/۰۱۳**
باقی مانده	۵۵۰۲/۳۹**	۹۴۷۱/۳۱	۱۶۳/۹۵	۰/۱۶**	۱/۶۸۰E-۴	۰/۰۲۶**
کمبود تناسب	۵۵۰۲/۳۹**	۹۴۷۱/۳۱	۱۶۳/۹۵	۰/۱۶**	۱/۶۸۰E-۴	۰/۰۲۶**
خطای خالص	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
اصلاح مجموع	۳۹۳۷۱/۲۲**	۱/۵۶۴E+۰۰۵	۲۱۱۸/۲۶**	۰/۶۰	۷/۵۸۶E-۴	۰/۱۹**

Df درجه آزادی. معنی دار در *p≤۰/۰۵، ** p≤۰/۰۱. میخک=A مرزه =B آویشن =C

بحث

بررسی قدرت ضد-میکروبی سوسپانسیون اسانس‌های میخک، مرزه‌ی بختیاری و آویشن شیرازی

کنترل بار میکروبی در گوشت طی نگه‌داری در یخچال یکی از موارد ضروری از دیدگاه ایمنی غذا محسوب می‌شود. اثر اسانس‌های آویشن شیرازی، مرزه بختیاری و میخک بر فلور میکروبی طبیعی گوشت و آلودگی‌های ثانویه در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت.

آزمون شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها:

تجزیه و تحلیل واریانس مدل درجه دوم معنی‌دار بود که دلیل آن مقدار خیلی کم پی به مقدار (p=۰/۰۰۳) می‌باشد R۲ تنظیم شده[7]برابر با ۰/۷۳۴۵ می‌باشد آنالیز رگرسیون[8] ضرایب نشان داد که اسانس مرزه، اسانس میخک اثر معنی‌داری (p<۰/۰۵) روی شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها دارند اما به دلیل بالا بودن این مقدار برای آویشن رابطه معنی داری پیدا نشد. معادله و جدول آنالیز واریانس نشان داد که با افزایش غلظت میخک میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌هاکاهش پیدا می‌کند و برای مرزه با افزایش غلظت مرزه میزان شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها افزایش

1 Adhesiveness
2 Hardness
3 Peroxide
4 Psycolorophil
5 *Staphylococcus aureus*
6 Source
7 Adjusted
8 Regression

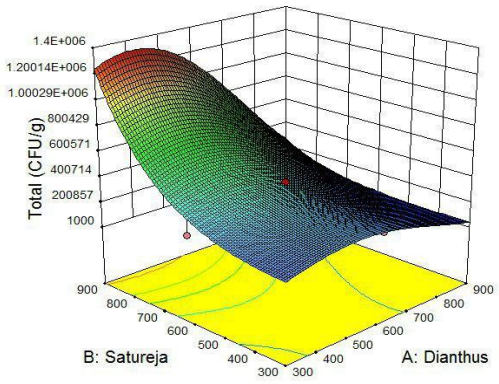
www.SID.ir

Archive of SID

پیدا کرده و همچنین آویشن تاثیر زیادی بر شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها نداشته بابراین آویشن از معادله رابطه شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها حذف گردید. با توجه به این روند تغییرات و میزان کمینه مورد نیاز برای شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها شرایط بهینه زمانی است که میزان مرزه به حداقل و میزان میخک به حداکثر خود می‌رسد(معادله ۱) و آویشن تاثیری ندارد. پژوهش شهره دادفر و همکاران بر روی قدرت ضد میکروبی ۷ گونه گیاه بومی با این مطالعه مطابقت داشت(۲).

معادله ۱

(توتال)$^{۰/۳۷}$= -۱۸۹/۷۶۲+۰/۴۹۳×میخک-۰/۰۳۲۰×مرزه



شکل ۱. اثر متقابل اسانس میخک واسانس مرزه بختیاری بر روی شمارش کلی میکروارگانیسم در غلظت ۶۰۰ppm آویشن

بررسی تاثیر اسانس آویشن، مرزه و میخک بر شمارش استافیلوکوکوس ارئوس استافیلوکوکوس اورئوس : تجزیه و تحلیل واریانس مدل درجه دوم معنی دار بود که دلیل آن مقدارکم پی می‌باشد(p<۰/۰۰۰۱). مقدار R۲ تنظیم شده[1] برابر با ۰/۸۸۴۹ می‌باشد. آنالیز رگرسیون ضرایب نشان داد که اسانس مرزه، اسانس میخک و آویشن اثر معنی داری (p<۰/۰۵) روی استافیلوکوکوس اورئوس دارند. تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس آویشن شیرازی، اسانس مرزه بختیاری و اسانس میخک بر روی استافیلوکوکوس اورئوس به صورتی بود در غلظت ۶۰۰ppm آویشن و ۹۰۰ppm از دو اسانس دیگر کمترین تعداد استافیلوکوکوس ارئوس مشاهده گردید. معادله پیشنهاد شده معادله‌ی درجه دوم بود که با توجه به جدول آنالیز واریانس دارای هم خوانی کافی بود و میزان کاهش استافیلوکوکوس اورئوس با افزایش غلظت میخک و مرزه را عوامل درجه یک و برای رابطه آویشن و استافیلوکوکوس اورئوس ترم درجه دوم آویشن در معادله استافیلوکوکوس اورئوس موثر بود و بقیه عوامل از معادله حذف شد. با توجه به اینکه کمترین میزان استافیلوکوکوس اورئوس مطلوب ترین حالت بود که این وضعیت در غلظت ۶۰۰ppm آویشن و ۹۰۰ppm برای دو اسانس دیگر حاصل شده بود (معادله ۲). افزایش اسانس آویشن هم از غلظت ۶۰۰ ppm اثر آنتاگونیستی داشت. با توجه به حضور و فعالیت بالای کارواکرول وتیمول در اسانس‌ها افزودن بیش از حد اسانس به مواد غذایی منجر به کاهش کیفیت ارگانولپتیکی غذا و مسمومیت غذایی شد بنابرین افزودن غلظت‌های بالا باید بر اساس حد مجاز و آزمایشات دقیق بهینه سازی اسانس و مستند در تحقیقات دیگر انجام گیرد(۲).

معادله ۲

(اس)$^{۰/۴۶}$=+۷۸۷/۰۲۰-۰/۵۱۰×می-۰/۴۰۴×مر-۱/۲۲۴×آ+۹/۲۳۳E-۴×آ^{۲}

اس: *استافیلوکوکوس اورئوس*

می: میخک

مر: مرزه

آ: آویشن

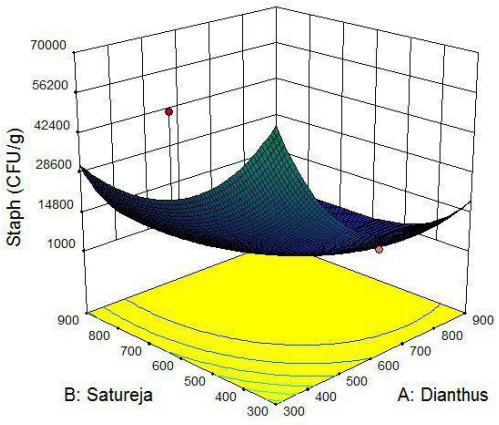
بررسی تاثیر اسانس آویشن، مرزه و میخک بر شمارش باکتری‌های سرمادوست: تجزیه و تحلیل واریانس مدل درجه دوم بسیار معنی دار بود که دلیل آن مقدار کم پی می‌باشد (p=۰/۰۰۰۲). میزان R۲ تنظیم شده[2] برابر با ۰/۸۵۲۹ می‌باشد. آنالیز رگرسیون ضرایب نشان داد که اسانس میخک و اسانس مرزه اثر معنی‌داری روی سرمادوست‌ها دارند. رابطه سرمادوست‌ها با غلظت اسانس‌ها از معادله درجه دوم تبعیت

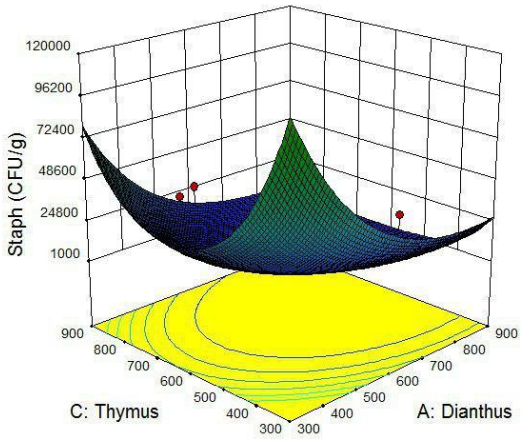
1 Adjusted

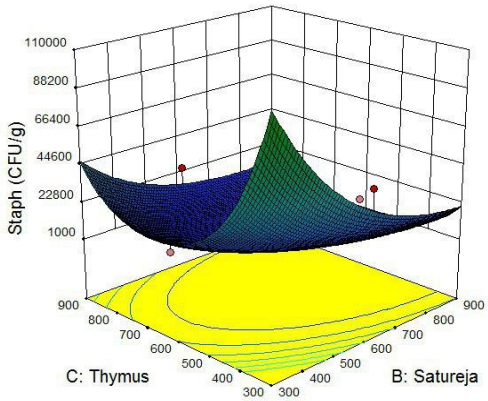
2 Adjusted

www.SID.ir

Archive of SID





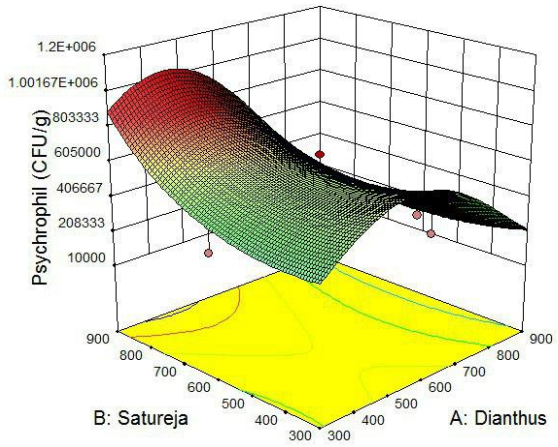


شکل ۲. اثر متقابل اسانس میخک و مرزه بختیاری(بالا)، اسانس میخک و آویشن شیرازی(وسط) و اسانس مرزه بختیاری و آویشن شیرازی(پایین) بر روی *استافیلوکوکوس اورئوس*

کرد به گونه‌ای که در غلظت‌های میانی۶۰۰ppm برای میخک و آویشن دارای سرمادوست بیشینه و برای مرزه کمینه می‌باشد. شرایط بهینه برای آزمون سرمادوست، کمترین میزان باکتری سرمادوست‌ها که در استفاده از غلظت‌های بالای میخک ۹۰۰ppm و غلظت میانی مرزه ۶۰۰ppm و همچنین غلظت پایین آویشن حاصل شد. پژوهش‌های دادفر و همکارانش، هارا کودو[1] و همکارانش، رسولی و همکارانش، با این تحقیق مطابقت داشت (۲، ۲۳ و ۲۴).

(س)$^{0/3}$=-۶/۴۹۷-۴/۶۴۵E-۵×می -۱/۳۰۷E-۴×مر×می[2]

س: سرمادوست



شکل۳. اثر متقابل اسانس میخک و مرزه بختیاری بر روی سرمادوست‌ها (آویشن شیرازی ۶۰۰ ppm)

تاثیر سوسپانسیون اسانس های میخک، مرزه‌ی بختیاری و آویشن شیرازی بر روی اندیس پراکسید

پراکسیدها و هیدروپراکسیدها محصولات اولیه اکسیداسیون هستند که تحت عنوان اندیس پراکسید ارزیابی می‌شوند. تجزیه و تحلیل واریانس مدل خطی با درنظر گرفتن برهم کنش‌های دوتایی (2FI) معنی‌دار بود که دلیل آن مقدارکم پی(p=۰/۰۰۴۰) می‌باشد. میزان R۲ تنظیم شده[2] برابر با ۰/۶۰۱۰ می‌باشد. آنالیز رگرسیون ضرایب نشان داد که اسانس آویشن و مرزه اثر معنی داری (p<۰/۰۵) روی پراکسید دارند. میزان اندیس پراکسید برای گوشت شاهد (۰/۴ تا ۰/۸) اندازه گیری شد که این میزان مبنای ما قرار گرفت به صورتی که با گذشت زمان و استفاده‌ی اسانس‌ها میزان اندیس پراکسید بین این بازه بماند، کیفیت گوشت

1 Hara-Kudo

2 Adjusted

www.SID.ir

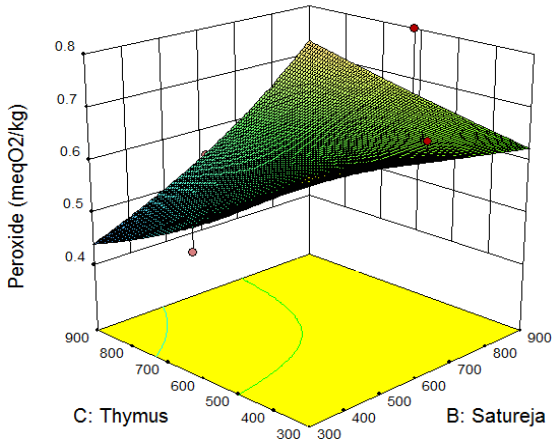
Archive of SID

تغییر چندانی از لحاظ اکسایشی نداشته و اکسید نشده است. رابطه‌ی اندیس پراکسید با هر یک از اسانس‌ها به این گونه است که با افزایش غلظت میخک و آویشن کاهش پیدا کرده است (معادله۴) که این کاهش بسیار نامحسوس بوده است و همچنین میزان اندیس پراکسید با مرزه افزایش یافت که کلا برای هر سه اسانس با گذشت ۱۵ روز میزان محسوسی نداشته است و اندیس پراکسید برای تمامی آزمایشات در غلظت‌های ۳۰۰ تا ۹۰۰ ppm اسانس‌ها در بازه (۰/۸ – ۰/۴) باقی ماند که اندیس پراکسید در تمامی غلظت‌های اسانس‌ها بهینه است. دادفر و همکاران، دواتکال[1] نگی[2] چایاپاراکاشا و جانتاچوت[3]و همکارانش نتایجشان با این تحقیق موافق بود (۲، ۲۵، ۲۶ و۲۷).

معادله ۴

$$(پ)^{-0.69} = +0.8+448/527E-4 \times مر - 1/590-3 \times آ - 1/723E-6 \times مر \times آ$$

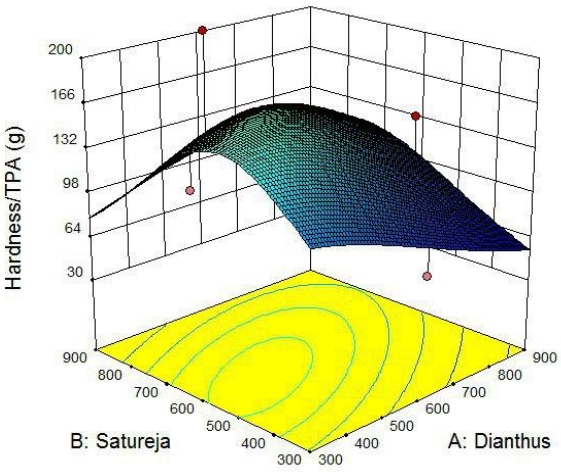
پ: پراکسید



شکل ۴. اثر متقابل اسانس مرزه بختیاری و آویشن شیرازی بر روی اندیس پراکسید (میخک ppm ۶۰۰)

تاثیر سوسپانسیون اسانس‌های میخک، مرزه‌ی بختیاری و آویشن شیرازی بر روی آزمون‌های فیزیکی

سختی: تجزیه و تحلیل واریانس مدل مرتبه دوم[4]معنی‌دار بود که دلیل آن مقدار (p= ۰/۲۲۵) می‌باشد. مقدار R^2 تنظیم شده[5]برابر با ۰/۵۷۹۱ می‌باشد. آنالیز رگرسیون نشان داد که ترم‌های آویشن و اسانس مرزه اثر خطی روی سختی ندارند(معادله ۵). میزان سختی برای گوشت شاهد (۹۰-۳۵۰) اندازه‌گیری شد که میزان مطلوب در طول نگهداری در نظر گرفته شد و کاهش و افزایش آن در زمان نگهداری از نظر ما نامطلوب بود مقادیر ۹۰۰ppm میخک، ۹۰۰ppm مرزه و ۶۰۰ppm آویشن بهترین اثر را در حفظ سختی گوشت داشتند. مطالعات هرمندز[6]و همکاران (۲۰۰۵) و کاسیم[7]و همکاران بر روی کیفیت حسی با مطالعات تحقیق مطابقت داشت (۴و۱۰).



شکل۵. اثر متقابل اسانس میخک و مرزه بختیاری بر روی سختی (آویشن شیرازی ۶۰۰ppm)

همچنین آنالیز رگرسیون ضرایب نشان داد که اسانس آویشن، اسانس میخک و اسانس مرزه اثر معنی داری روی چسبندگی دارند. میزان چسبندگی برای گوشت شاهد (۰/۴-۰/۱) اندازه گیری شد و مطلوبیت ما در این است که بعد از گذشت ۱۵ روز در همین محدوده باقی بماند. نتیجه‌ی حاصل از چسبندگی در غلظت‌های مختلف اسانس‌ها نشان می‌دهد که رابطه‌ی آویشن و مرزه با چسبندگی به صورت درجه دوم است به گونه‌ای که در غلظت‌های میانی دارای چسبندگی

1 Devatkal
2 Negi
3 Juntachote
4 Quadrratic

5 Adjusted
6 Hernández
7 Kassem

www.SID.ir

Archive of SID

معادله ۵

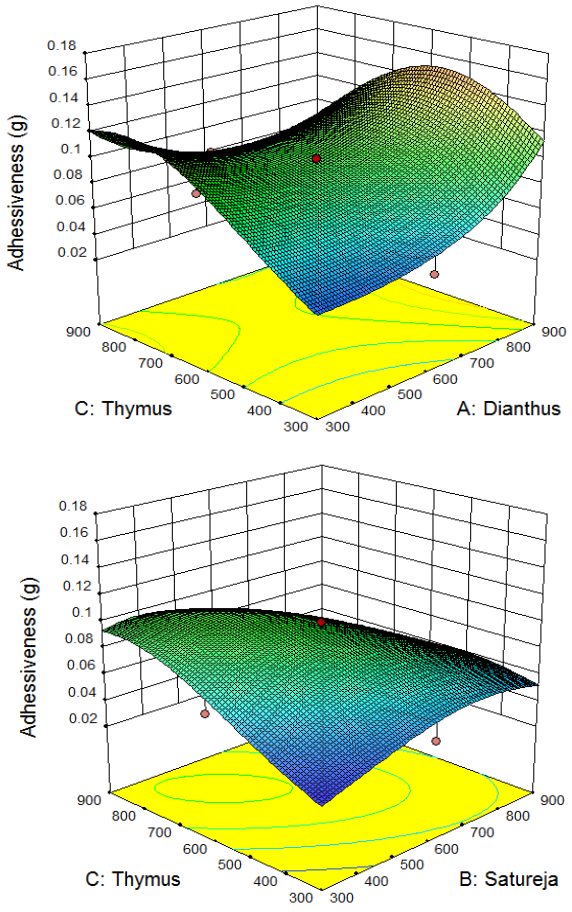
$$(\text{سخ})^{-0/85} = +0/5 - 020006/77822e-008 \times \text{مر} \times \text{می} + 7/54576e-008 \times \text{مر}^2 - 6/67753e-008 \times \text{آ}^2$$

بالاتری می‌باشد اثر میخک بر چسبندگی بسیار ناچیز بود در نهایت نتایجی که بهمانند گوشت تازه در محدوده ۰/۱ تا ۰/۴ بود به عنوان مقدار مطلوب در نظر گرفته شد و نتایجی که از این بازه خارجند غیر قابل بودند. مطالعات هرمندز[1] کاسیم[2] و همکاران که بر روی کیفیت حسی انجام شده بودند با مطالعات تحقیق حاضر مطابقت داشتند (۴ و ۱۰).

معادله ۶

$$(\text{چ})^{-0/13} = 2/1 - 339/972E-3 \times \text{آ} + 6/427E-7 \times \text{می} \times \text{آ} + 7/601E-7 \times \text{آ}^2$$

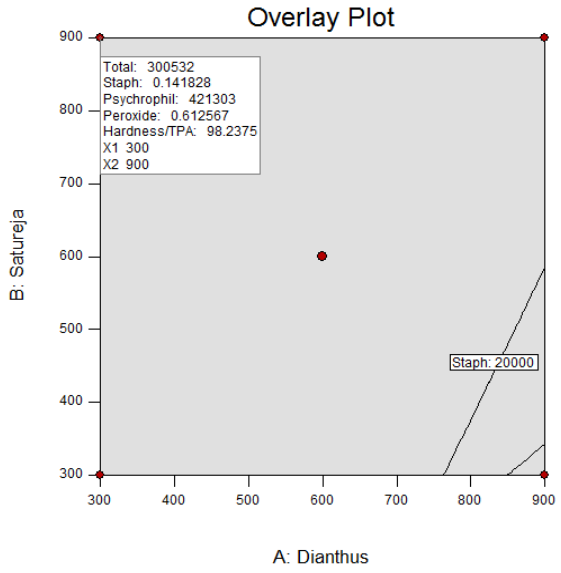
چ: چسبندگی



شکل ۶. اثر متقابل اسانس میخک و آویشن شیرازی(a) اسانس مرزه بختیاری و آویشن شیرازی (b) بر روی چسبندگی

بهینه‌سازی و ترکیب بهینه

نرم افزار Design Exept trial vrersion 10.0.6 در بهینه سازی متغیرهای فرایند برای ایجاد پاسخ‌های ایده آل به وسیله روش بهینه یابی عددی به کار برده شد. شکل۷ طرح کانتور اورلید برای پاسخ‌های ایده‌آل نشان داده شده است.



شکل ۷. طرح کانتور اورلید[3] آزمون‌های شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، *استافیلوکوکوس اورئوس*، سرمادوست‌ها، اندیس پراکسید، سختی و چسبندگی[4]

سطح بهینه‌یابی شده متغیرها و مقدار پیش‌بینی شده و مشاهده شده هر یک از پاسخ‌های شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، استافیلوکوکوس اورئوس، سرمادوست ها، اندیس پراکسید، سختی و چسبندگی در جدول ۷ نشان داده شده است. برای بهینه‌یابی پاسخ‌های مورد نظر با توجه به خواص گوشت گوساله، اندازه‌گیری آزمون‌های میکروبی(شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، *استافیلوکوکوس اورئوس* و سرمادوست‌ها)، آزمون فیزیکی (بافتی) و آزمون پراکسید انجام شد.

1 Hernández
2 Kassem

3 Overlaid Contour Plot
4 Colordifference

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶. سطح بهینه شده، مقدار پیش‌بینی شده و آزمایش پاسخ‌های شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها، *استافیلوکوکوس اورئوس*، سرمادوست‌ها، اندیس پراکسید، سختی و چسبندگی

		مقدار بهینه	
متغیرها	اسانس آویشن ppm	۷۰۳/۰۱۹	
	اسانس میخک ppm	۹۰۰	
	اسانس مرزه ppm	۴۸۲/۱۷۵	
مطلوبیت		۸۷ درصد	
		مقدار بهینه	مقدار تجربی
پاسخ ها	شمارش کلی میکروارگانیسم	۳۲۴۳۶	۱۶۵۶۸/۳
	استافیلوکوکوس اورئوس	۳۱۱۸/۳۲	۱۰۱۴/۹۶
	سرمادوست‌ها	۱۲۹۹۷۳	۱۲۲۹۳۴
	اندیس پراکسید	۰/۵۱۹۵۲۸	۰/۵۱۴۹۴
	سختی	۸۴/۶۱۸۸	۸۱/۵۰۱۶
	پیوستگی	۰/۶۹۵۸۷۳	۰/۶۸۰۲۰۳
	چسبندگی	۰/۱۳۶۶۰۶	۰/۱۳۰۰۷۵

نتیجه‌گیری

در حال حاضر مصرف روز افزون مواد شیمیایی مضر در مواد غذایی غیر ارگانیک و همچنین وجود نگهدارنده‌های سنتزی در مواد غذایی پروسه شده در کارخانه‌های صنایع غذایی سلامت مصرف‌کننده‌ها را بیش از پیش تهدید می‌کند. اما آنچه امروزه در صنعت گوشت به عنوان دغدغه‌های اصلی متخصصان صنایع غذایی مطرح می‌باشد نگهداری غذا به صورت سالم و با کیفیت بالا در طول مراحل تولید، انبارداری و مصرف تا زمان رسیدن به دست مصرف‌کننده می‌باشد.گوشت از نظر حفظ بار میکروبی پایین و کنترل اکسیداسیون چربی‌ها و حفظ خصوصیات ارگانولپتیک از دیدگاه علمی و اقتصادی حائز اهمیت می باشد. بنابراین استفاده از مواد نگهدارنده سنتزی به ویژه در کارخانجات گوشت و فراورده‌های گوشتی غیر قابل اجتناب است اما با استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی می‌توان خطر ابتلا به بیماری‌هایی مثل تصلب شرایین، سرطان و پیری زودرس را کاهش داد. در گیاهان دارویی و معطر به دلیل داشتن ترکیبات ثانویه با خواص مختلف ضد میکروبی، ضد ویروسی، ضد اکسایشی، خواص درمانی و همچنین ترکیبات آروماتیک در جهت بهبود عطر و طعم غذا می‌توانند بهترین جایگزین برای نگهدارنده‌های سنتزی در صنعت غذا محسوب شوند. از این حیث در این تحقیق ۳ اسانس مرزه ی بختیاری، آویشن شیرازی و میخک انتخاب شد و قدرت ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن‌ها بر روی گوشت با انجام ۲۰ آزمایش در قالب طرح آماری RSM در نقطه بهینه تایید شد و مقدار پاسخ‌های مشاهده شده در جدول ۵ نشان می‌دهد معادله چند جمله‌ای می‌تواند برای پیش‌بینی خواص میکروبی، بافتی و شیمیایی گوشت در سطوح مختلف اسانس‌های میخک، مرزه بختیاری و آویشن شیرازی (به صورت سوسپانسیون) به عنوان فاکتورهای مستقل مورد استفاده قرار گیرد. اسانس های آویشن، میخک و مرزه در مقادیر ۹۰۰ppm بیشترین اثر را در کاهش شمارش کلی، *استافیلوکوکوس اورئوس* و باکتریهای سرمادوست داشتند در حالیکه آویشن در غلظت ۹۰۰ppm حداکثر اثر را در کاهش اندیس پراکسید نشان داد. ترکیب ۵۰۰ppm اسانس میخک و ۶۰۰ppm اسانس مرزه حداکثر توانایی را در حفظ بافت گوشت گاو در زمان نگهداری نشان داد. در نهایت ترکیبی از ۷۰۳/۰۱۹ppm آویشن، ۹۰۰ppm میخک و ۴۸۲/۱۷ppm از گیاه مرزه توانست ۸۷ درصد انتظارات ما را از بافت گوشت برآورده نماید.با توجه به این نتایج می‌توان گوشت‌های اسانس خورده همراه با درصد ثابتی از پوشش

www.SID.ir

Archive of SID

خوراکی نشاسته‌ی هیدروکسی پروپیله شده با عمر ماندگاری بالا تولید کرد.

منابع

۱. جی م ج. میکروبیولوژی غذایی مدرن، ترجمه علی مرتضوی و حداد خداپرست. مشهد: نشر مشهد، ۱۳۷۲: ۲۷۵-۳۵۰.

۲. دادفر ش. بررسی اثر افزودن گیاهان بومی و دارویی بر فلور میکروبی و اکسایش چربی گوشت خام گاو طی نگه‌داری در سرما. پایان نامه عمومی علوم صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، ۱۳۹۰.

۳. زرگری ع.گیاهان دارویی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۱۶-۳۴۶، ۱۳۶۹.

4. Hernández-Ochoa L, Aguirre-Prieto YB, Nevárez-Moorillón GV, Gutierrez-Mendez N, Salas-Muñoz E. Use of essential oils and extracts from spices in meat protection. J Food Sci Technol. 2014; 51(5): 957–63.

5. Akhondzadeh Basti A, Misaghi A, Khaschabi D. Growth response and modeling of the effect of "Zataria Multiflora" Bioss, essential oil, pH and temperature on salmonella typhimurium and staphylococcus. Food Sci Tech. 2007; 40: 973-8.

6. Tajkarimi MM, Ibrahim SA, Cliver DO. Antimicrobial herb and spice compounds in food. Food Control. 2010; 21: 1199–218.

۷. بامی ف، حکیم زاده و. مروری بر اثرات ضدمیکروبی عصاره کاکوتی و مرزه، سومین همایش ملی علوم و صنایع غذایی، ۱۳۹۳: ۱-۲۰.

۸. مجد جباری ط، وطن پور ح، فرهمندشاد ب. بررسی ترکیبات تشکیل دهنده سه گیاه Nepeta glomerulosa, Salvia persepolitana, Thymus daenensis از خانواده نعناعیان، مجموعه مقالات دومین همایش گیاهان دارویی، تهران: انتشارات شادنقش، ص ۲۷۴، ۱۳۸۳.

۹. قاسمی پیربلوطی، ع. بررسی خصوصیات گیاه شناسی آویشن دنایی در استان چهارمحال و بختیاری، سمینار فوق لیسانس رشته زیست شناسی گیاهی. واحد علوم و تحقیقات، تهران، ۱۳۸۵.

10. Kassem GM, Atta-Alla OA, Ali FHM. Improving the quality of beef burger by adding thyme essential oil and hohoba oil. Arch Zootec. 2011; 60 (231): 787-95.

۱۱. خدایاری، م. بسته بندی‌های خوراکی برای مواد غذایی. ماهنامه فناوری نانو. ۱۳۸۹؛ ۹(۱۰).

12. Russo MAL, Sullivan C, Rounsefell B, Halley PJ, Truss R, Clarke WP (2009). The anaerobic degradability of thermoplastic starch: Polyvinyl alcohol blends: potential biodegradable food packaging materials. Biores Tech. 2009; 100: 175-10.

13. AOAC. Official methods of analysis (16th ed.). Washington, DC, USA: Association of Official Analytical Chemists, 1995.

۱۴. سازمان ملی استاندارد. استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۵، گوشت و فرآورده‌های گوشتی- تعیین رطوبت به روش مرجع- روش آزمون، تهران، ۱۳۹۴.

15. Ai Lee M, Hun Choi J, Sang Choi Y, Jeong Han D, Youn Kim H, Yeon Shim S, et al. The antioxidative properties of mustard leaf (Brassica juncea) kimchi extracts on refrigerated raw ground pork meat against lipid oxidation. Meat Sci. 2010; 84: 498–504.

۱۶. سازمان ملی استاندارد. استاندارد ملی ایران. شماره ۵۲۷۲ . میکروبیولوژی موادغذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در ۳۰ درجه سلسیوس. چاپ تجدید نظر اول، ۱۳۸۶.

۱۷. سازمان ملی استاندارد. استاندارد ملی ایران. شماره ۱-۶۸۰۶. میکروبیولوژی موادغذایی و خوراک دام- شمارش استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت (استافیلوکوکوس اورئوس و سایر گونه ها- روش آزمون- قسمت اول. روش استفاده از محیط کشت برد- پارکر آگار. چاپ تجدید نظر اول، ۱۳۸۶.

۱۸. استاندارد ملی ایران به شمارهی ۶۹۲. گوشت، مرغ، تخم مرغ و ماهی نگهداری در سردخانه، آیین کار. ۱۳۸۶.

19. Rhee KS, Myers CE. Sensory properties and lipid oxidation in aerobically refrigerated cooked ground Goat Meat. Meat Sci. 2003; 66: 189-94.

۲۰. رضوی م ع، اکبری ر. خواص بیوفیزیکی محصولات کشاورزی و موادغذایی. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی، ۱۳۹۲.

21. Kahyaoglu T, Kaya S. Modeling of moisture, color and texture changes in sesame seeds during the conventional roasting. J Food Eng. 2006; 75: 167-77.

www.SID.ir

Archive of SID

22. SZCZ Esniak AS. Texturreis a sensory property. Food Qual Pref. 2002; 13: 215-55.

23. Hara-Kudo Y, Kobayashi A, Sugita-Konishi Y, Kondo K. Antibacterial activity of plants used in cooking for aroma and taste. J Food Prot. 2004; 67: 2820-4.

۲۴. رسولی، ا. ترکیب اسانس Thymus و Zataria و فعالیت ضد میکروبی آن‌ها بر اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس، اولین همایش بین المللی طب سنتی و مفردات پزشکی، تهران، ۱۳۸۲.

25. Devatkal SK, Naveena BM. Effect of salt, Kinnow and pomegranate fruit by-product powders on color and oxidative stability of raw ground goat meat during refrigerated storage. Meat Sci. 2010; 85: 306–11.

26. Negi PS, Jayaprakasha GK. Antioxidant and antimutagenic activities of pomegranate peel extracts. Food Chem. 2003; 80: 393-7.

27. Juntachote T, Berghofer E, Siebenhandl S, Bauer F. Antioxidative effect of added dried Holy basil and its ethanolic extracts on susceptibility of cooked ground pork. Meat Sci. 2007; 72(3): 446-56.

www.SID.ir

Archive of SID

Optimization of fermentation conditions and evaluation of qualitative characteristics of almond-soy milk beverage fermented with kefir starter

Nasim il-Beigi, **Mohammad Hojjatoleslamy***, Homan Molavi

Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Shahrekord branch, Shahrekord, Iran.

Abstract

Almond and soy milk, due to unsaturated fatty acids phytosterols and antioxidant Compounds are important among functional Drinks. Fermentation of these products using probiotic microorganisms of kefir grains increases the functional properties. Therefore, in this study, we investigated the physicochemical properties (acidity, antioxidant and viscosity), microbial (number of bacteria of lactic acid and yeast) and sensory of fermented almond / soybean milk using kefir starter. For this purpose, different conditions of fermentation processes including different concentrations of sugar (1-5%), and inoculum (0/04-0/1%), and fermentation temperature (20-30 °C) were investigated using response surface methodology (RSM) in Central Composite Design (CCD). The results showed by increasing the sugar concentration and inoculum, the acidity and antioxidant activity of the samples were increased. Effect of sugar concentration, inoculation and fermentation time had a significant effect on the number of lactic bacteria and yeasts ($p<0.01$). Sensory evaluation results of the samples showed that with increasing the percentage of inoculum, overall acceptance of samples were increased. Based on the results of the optimization of the conditions of the beverage production process, it can be stated that for the production of beverages with appropriate physico-chemical and organoleptic properties was 3.51% sugar concentration, 0.1% inoculation and 23.50 °C fermentation temperature. In this condition, maximum antioxidation powerful, number of probiotics (acid lactic bacteria and yeasts), apparent viscosity was 47.19%, 48×10^6 cfu/ml and 28×10^6 cfu/ml, 165.17CP respectively with a maximum score for sensory assessments.

Keywords: Almond-soymilk beverage, Kefir starter، Optimization of fermentation conditions, Qualitative properties

* mohojjat@iaushk.ac.ir

www.SID.ir