

بررسی اثر غلظت‌های متفاوت استارتر و اسانس گیاه کاکوتی بر روی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و میکروبی دوغ تهیه شده از شیر میش

- **سمیه محمدی عمودیزج:** گروه علوم و صنایع غذایی، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران
- **علیرضا شهاب‌لو اسانی*:** مرکز تحقیقات فناوری های نوین تولید غذای سالم، واحد ورامین-پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران
- **علی اکبریان موغاری:** مرکز تحقیقات صنایع شیر ایران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۷

چکیده

دوغ یکی از نوشیدنی‌های تخمیری شیری است که با عطر و طعم‌های متفاوت در دنیا تولید می‌گردد. در این پژوهش از شیر میش که ارزش تغذیه‌ای بالایی دارد در تولید دوغ و از درصدهای متفاوت استارتر و اسانس گیاه کاکوتی که نسبت به سایر افزودنی‌ها مانند نعناع و پونه از مزیت‌های بالاتری برخوردار است، استفاده شد. در این تحقیق ۵ فرمولاسیون دوغ تولید شده از شیر میش با غلظت‌های متفاوت ۰/۰۱۲۵ درصد و ۰/۰۲۵ درصد استارتر و غلظت‌های متفاوت ۰/۰۱ درصد و ۰/۰۰۵ درصد اسانس کاکوتی انتخاب شد. نتایج نشان داد pH همه تیمارها در طی نگهداری ۲۱ روزه کاهش پیدا کردند و به موازات آن اسیدیته برحسب دورنیک تمام تیمارها با گذشت زمان افزایش نشان داد و میزان ماده خشک و میزان رسوب نیز در تمام تیمارها در طی دوره نگهداری افزایش پیدا کرد. در بررسی‌های میکروبی نیز، شمارش باکتری‌های استارتر (استرپتوکوکوس ترموفیلوس و لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس) مشخص شد که با گذشت زمان میزان باکتری‌ها کاهش یافت. باتوجه به نتایج کسب شده از این پژوهش تیمار C حاوی ۰/۰۲۵ درصد استارتر - ۰/۰۰۵ درصد اسانس کاکوتی به‌عنوان تیمار برتر معرفی گردید.

کلمات کلیدی: دوغ، اسانس کاکوتی، استارتر کالچر، خصوصیات فیزیکوشیمیایی، خصوصیات میکروبی، شیر میش



مقدمه

گیاه کاکوتی با نام علمی (*ziziphora*) از تیره نعنائیان می‌باشد (مظفریان، ۱۳۷۵). این گیاه در ایجاد عطر و طعم مطلوب در دوغ و غذاهای سنتی کاربرد دارد (سجادی و همکاران، ۱۳۸۲). از زمان‌های گذشته در طب سنتی مورد استفاده بوده است و معمولاً در درمان عفونت‌های دستگاه گوارش و معالجه امراض معده کاربرد داشته است (عزیزی، ۱۳۸۳). گیاه کاکوتی حاوی مواد ضدباکتری و آنتی‌اکسیدانی است از خواص آن به فعالیت ضدتوموری و ضدسرطانی آن می‌توان اشاره نمود (Chachoyanetal, ۱۹۹۶). در تحقیق دیگری دستگاه کروماتوگرافی متصل به طیف‌نگار سنگی ۳۳ ترکیب مختلف را در اسانس این گیاه شناسایی و جداسازی نموده است که در این بین ۶ ترکیب بیش از ۶۵٪ اسانس را تشکیل می‌داد که به‌ترتیب، پوگلون (Polgon) -آلفاترپینیل استات- تیمول (Timol) -گرانپول (Geranio) منتون (Menton) -آلفاترپینول (Alfa terpinol) است (باباخانو و همکاران، ۱۳۷۷). کاراژیان (۱۳۸۴) گزارش نمود اثر غلظت‌های مختلف عصاره کاکوتی تا روز شانزدهم بر تعداد باکتری‌های آغازگر ماست معنی‌دار نبوده و از آن روز به بعد فقط در غلظت ۴۰۰ میکروگرم بر لیتر اثر معنی‌داری بر تعداد باکتری‌های آغازگر در ماست داشته است. این درحالی است که غلظت‌های مختلف اسانس کاکوتی در طول زمان نگهداری تاثیر معنی‌داری بر تعداد باکتری‌های آغازگر ماست نداشته است. طباطبایی‌یزدی و همکاران (۱۳۹۱) مقایسه اثر ترکیبات‌بازدارنده طبیعی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه‌های دوغ صنعتی با استفاده از روش سطح پاسخ مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی از ترکیبات ضد میکروبی عصاره و پودر گیاهان نعناع -آویشن و کاکوتی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورتئوس در نمونه‌های دوغ استفاده شد و پس از بررسی نشان داده شد پودر گیاهان تیره نعناع به‌میزان بیش‌تری از عصاره گیاهان تیره نعناع بر کاهش جمعیت استافیلوکوکوس تاثیر دارد. در پروژه دیگری خاصیت ضدباکتری اسانس کاکوتی را بر روی چندین گونه از باکتری‌ها مورد بررسی قرار دادند. اسانس از رشد همه ارگانسیم‌های گرم مثبت و گرم منفی مورد آزمایش جلوگیری کرد که بیش‌ترین اثر را بر روی سالمونلاتیفی‌موریوم داشت (Chitsaz, ۲۰۰۷). Verluyten و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه دیگر، اثر انواع ادویه مورد استفاده در تولید سوسیس تخمیری روی رشد و تولید کورواسین A به‌وسیله لاکتوباسیلوس (*lactobasilos*) کورواتوس بررسی و نشان داده شد که سیر در غلظت ۰/۳۵٪ زمان رشد تأخیری باکتری آغازگر را افزایش می‌دهد و تولید کورواسین A توسط لاکتوباسیلوس کورواتوس را تحریک نموده و افزایش داده است. این پژوهش با هدف بررسی اثر اسانس و عصاره گیاه کاکوتی کوهی بر

خواص فیزیکوشیمیایی و میکروبی دوغ تهیه شده از شیر میش انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

تهیه ماست با درصدهای متفاوت استارتر: در این مرحله شیر آماده شده به دو بخش تقسیم و یک بخش استارتر به‌میزان ۰/۰۱۲۵٪ و به قسمت دیگر استارتر به‌میزان ۰/۰۲۵٪ افزوده گشت و نمونه‌ها داخل انکوباتور قرار داده شد تا شیر ببندد و ماست تولید گردد. پس از تولید، ماست در دمای یخچالی قرار داده شد تا pH آن به ۴/۴ تا ۴/۳ و اسیدیته آن حدود ۱۲۰ برسد و ماست جهت تهیه دوغ مناسب گردد.

افزودن درصدهای متفاوت اسانس کاکوتی به دوغ‌های تولیدی: در این مرحله به دوغ‌های تولیدی درصدهای متفاوت ۰/۰۱٪ و ۰/۰۰۵٪ اسانس را افزوده و یک نمونه بدون اسانس به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد.

تولید دوغ با غلظت‌های متفاوت استارتر و اسانس کاکوتی: استارتر با غلظت‌های متفاوت (۰/۰۲۵ - ۰/۰۱۲۵) درصد به ماست و سپس آب به‌میزان حداکثر ۵۹/۳٪ و نمک به‌میزان ۰/۷٪ جهت تهیه دوغ افزوده گشت. اسانس کاکوتی با غلظت‌های متفاوت (۰/۰۱ - ۰/۰۰۵) درصد نیز به‌ترتیب زیر افزوده شد:

تیمار A (شاهد) دوغ حاوی ۰/۰۱۲۵ درصد استارتر بدون اسانس، تیمار B دوغ حاوی ۰/۰۲۵ درصد استارتر - ۰/۰۱ درصد اسانس کاکوتی، تیمار C دوغ حاوی ۰/۰۲۵ درصد استارتر - ۰/۰۰۵ درصد اسانس کاکوتی، تیمار D دوغ حاوی ۰/۰۱۲۵ درصد استارتر - ۰/۰۱ درصد اسانس کاکوتی، تیمار F دوغ حاوی ۰/۰۱۲۵ درصد استارتر - ۰/۰۰۵ درصد اسانس کاکوتی

تجزیه و تحلیل آماری: تجزیه و تحلیل آماری به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح تصادفی با سه تکرار انجام شد. جهت تشخیص معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$) یا عدم معنی‌دار ($P > ۰/۰۵$) بودن تیمارها از تجزیه واریانس دوطرفه استفاده شد. مقایسه میانگین با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام و رسم نمودارها با نرم‌افزار Office excel 2007 انجام شد.

نتایج

ارزیابی میزان pH: با توجه به جدول آنالیز واریانس (جدول ۱) تاثیر تیمار، تاثیر زمان، معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$) ولی تاثیر متقابل تیمار - زمان بر روی میزان pH معنی‌دار نمی‌باشد ($P > ۰/۰۵$). اثر میزان درصد استارتر و اسانس نیز معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$) گزارش شد. هم‌چنین با توجه به شکل ۱، مقدار pH از ۳/۷۶ تا ۳/۸۶ تغییر یافت و کم‌ترین میزان pH مربوط به اواخر دوره نگهداری مربوط به تیمار D با میزان ۰/۰۱۲۵٪ استارتر و ۰/۰۰۵٪ اسانس بیش‌ترین میزان pH مربوط به

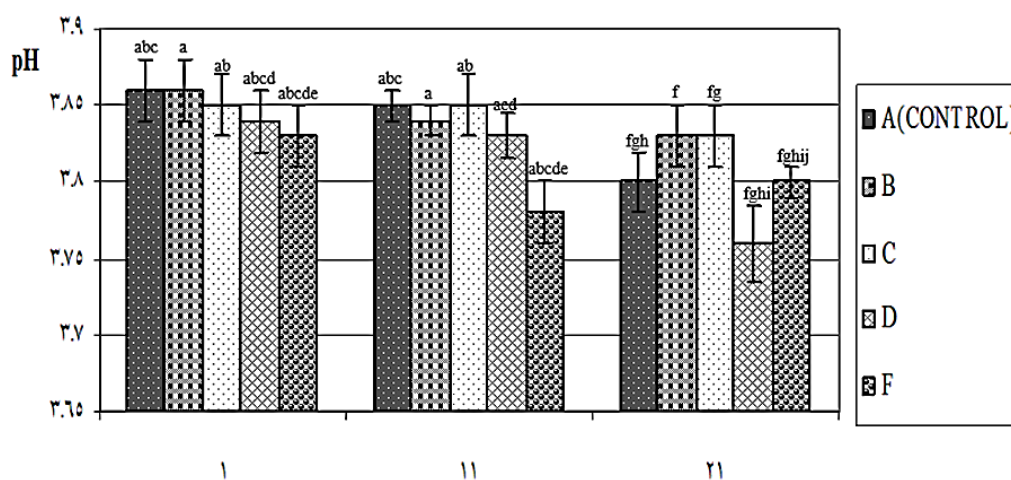


اوایل دوره نگهداری مربوط به تیمار A (شاهد) با میزان ۰/۰۱۲۵٪ کاهشی در طی یک دوره نگهداری ۲۱ روزه از نظر pH نشان دادند و استارتر و بدون اسانس بود، با این حال pH کلیه تیمارها یک روند نزدیکترین تیمار به تیمار شاهد تیمار B بود.

جدول ۱: میانگین مربعات صفات مورد مطالعه

منابع تغییرات	درجه آزادی	pH	اسیدیته بر حسب دورنیک	٪ چربی	٪ ماده خشک	٪ میزان رسوب
تیمار	۴	۰/۰۰۳*	۱۴/۴۱**	۰/۱۶۲**	۰/۲۸۱**	۱۶/۶۱**
زمان	۲	۰/۰۰۵**	۶۱/۴۳**	۰/۱۷۸**	۱/۳۸**	۲۵۰۲۵**
تیمار × زمان	۸	۰/۰۰۱ ^{ns}	۶/۵۱**	۰/۰۳۱**	۰/۲۰۸**	۷/۵۱۷*

ns، * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم معنی داری و معنی داری در سطح ۵ و ۱ درصد

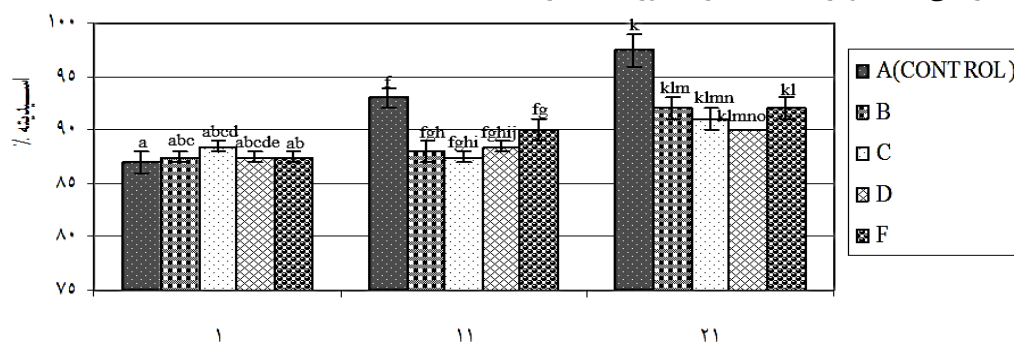


مدت ماندگاری (روز)

شکل ۱: نمودار میانگین pH تیمارهای مختلف در طی دوره ماندگاری

پیدا کرد. بیشترین میزان اسیدیته مربوط به تیمار A (شاهد) در انتهای دوره نگهداری و کمترین میزان اسیدیته مربوط به تیمار A در شروع دوره نگهداری می باشد. همچنین نزدیکترین تیمار به تیمار شاهد تیمار F با میزان ۰/۰۱۲۵ درصد استارتر و میزان ۰/۰۰۵ درصد اسانس بود.

اسیدیته بر حسب دورنیک: از نظر اسیدیته بر حسب دورنیک باتوجه به جدول ۱، آنالیز واریانس تأثیر تیمار-تأثیر زمان و تأثیر متقابل تیمار-زمان کاملاً معنی دار ($P < 0/01$) گزارش شد. اسیدیته تیمارهای مختلف یک روند افزایشی داشت و از ۸۷ تا ۹۶ درجه دورنیک تغییر



مدت ماندگاری (روز)

شکل ۲: نمودار میانگین درصد اسیدیته تیمارهای مختلف

($P < 0/01$) گزارش شد (جدول ۱). کمترین میزان درصد چربی مربوط به تیمار B با میزان اسانس ۰/۰۱٪ و میزان استارتر ۰/۰۲۵٪ بود و بیشترین

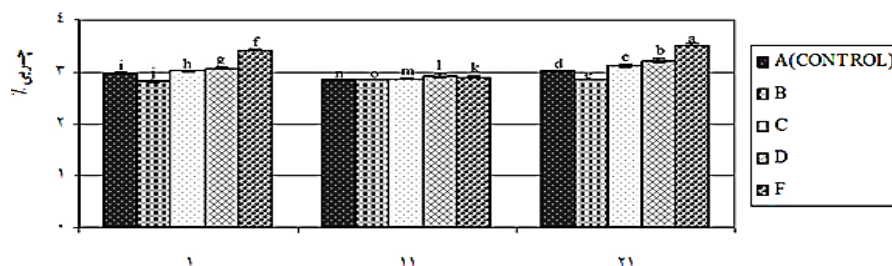
درصد چربی: از نظر مقدار درصد چربی مطابق جدول آنالیز واریانس تأثیر تیمار، تأثیر زمان و تأثیر متقابل تیمار-زمان کاملاً معنی دار



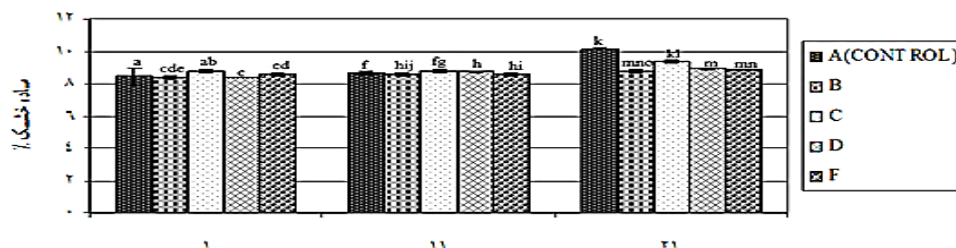
معنی‌دار ($P < 0.01$) گزارش شد. درصد ماده خشک تمام تیمارها یک روند افزایشی نشان داد و از $8/3$ تا $10/1$ تغییر یافت و درصد ماده خشک تیمار A (شاهد) بیش‌ترین و کم‌ترین میزان ماده خشک مربوط به تیمار B با میزان $0/25$ درصد استارتر و میزان $0/01$ درصد اسانس و نزدیک‌ترین تیمار به تیمار شاهد، تیمار C بود (شکل ۴).

میزان چربی مربوط به تیمار F با میزان $0/01$ اسانس و $0/125$ استارتر گزارش شد. هم‌چنین نزدیک‌ترین تیمار به تیمار شاهد تیمار C بود (شکل ۳).

میزان ماده خشک: از نظر میزان ماده خشک با توجه به جدول آنالیز واریانس، تأثیر تیمار، زمان و تأثیر متقابل تیمار- زمان کاملاً



شکل ۳: نمودار میانگین درصد چربی تیمارهای مختلف

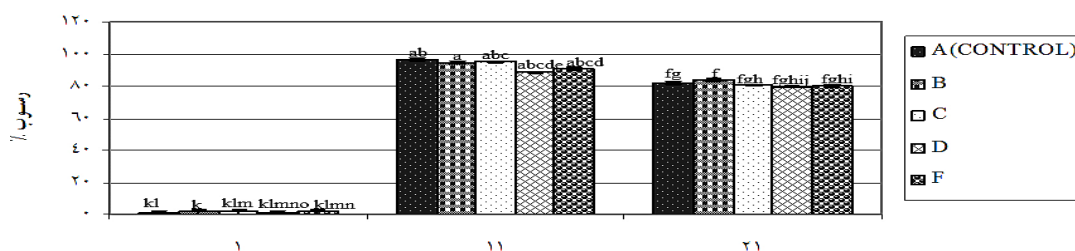


مدت ماندگاری (روز)

شکل ۴: نمودار میانگین درصد ماده خشک تیمارهای مختلف

ماندگاری تقریباً هیچ رسوبی مشاهده نشد ولی با گذشت زمان به تدریج بر میزان رسوبات افزوده شد، با این حال تیمار A (شاهد) دارای بیش‌ترین میزان رسوب و تیمار D کم‌ترین میزان رسوب را نشان داد و از نظر میزان رسوب نزدیک‌ترین تیمار به تیمار شاهد، تیمار C با میزان $0/25$ درصد استارتر و میزان $0/05$ اسانس به تیمار شاهد نزدیک‌تر بود.

میزان رسوب: از نظر میزان درصد رسوب با توجه به جدول آنالیز واریانس (جدول ۱) تأثیر تیمار، تأثیر زمان کاملاً معنی‌دار ($P < 0.01$) و اثر متقابل تیمار- زمان نیز معنی‌دار ($P < 0.05$) می‌باشد. هم‌چنین با توجه به شکل ۵ بیش‌ترین میزان رسوب مربوط به تیمار A (شاهد) و کم‌ترین میزان رسوب مربوط به تیمار D گزارش شد. هم‌چنین در روز اول از دوره



مدت ماندگاری (روز)

شکل ۵: نمودار میانگین درصد رسوب تیمارهای مختلف

استرپتوکوکوس ترموفیلوس در تمامی تیمارها کاهش نشان داد، ولی در تیمارهای A و B باکتری استرپتوکوکوس ترموفیلوس در پلیت‌ها مشاهده نشد. هم‌چنین بیش‌ترین میزان شمارش باکتری استرپتوکوکوس ترموفیلوس مربوط به روز اول نگهداری مربوط به تیمار A

شمارش باکتری استرپتوکوکوس ترموفیلوس: از نظر شمارش استرپتوکوکوس ترموفیلوس مطابق جدول آنالیز واریانس (جدول ۲) تأثیر زمان و تأثیر تیمار و اثر متقابل تیمار- زمان کاملاً معنی‌دار گزارش شد ($P < 0.01$). با توجه به شکل ۶ با گذشت زمان شمارش باکتری

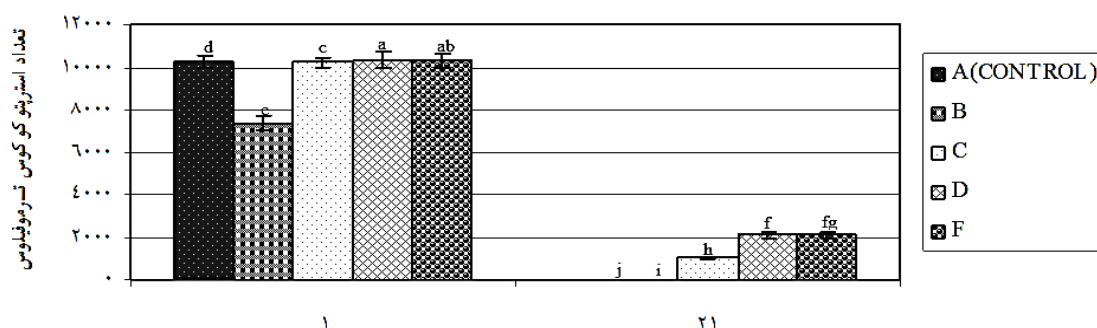


نگهداری بود و تیمار B از نظر شمارش باکتری لاکتوباسیلوس بولگاریکوس نزدیک‌ترین تیمار به تیمار شاهد می‌باشد.

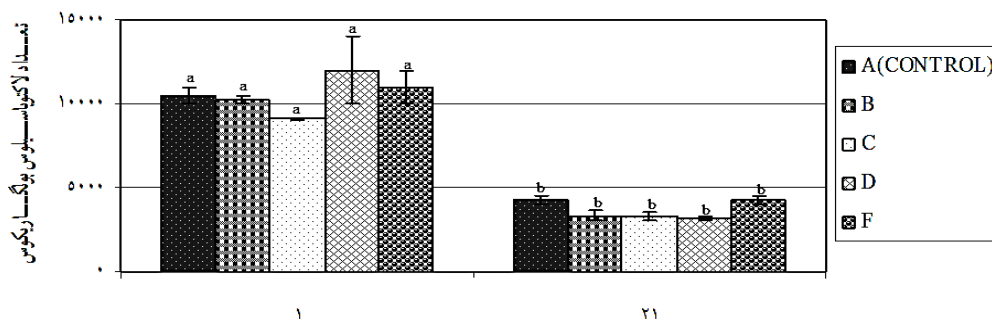
جدول ۲: میانگین مربعات/استرپتوکوکوس ترموفیلوس و

منابع تغییرات	درجه آزادی	استرپتوکوکوس ترموفیلوس	لاکتوباسیلوس بولگاریکوس
تیمار	۴	۴۳۹۴۶۴۲**	۱۵۳۸۰۰۰ ^{ns}
زمان	۱	۳۷۲۸۲۴۷۶۰**	۲۴۰۱۲۴۵۰۰**
تیمار×زمان	۴	۱۲۱۳۲۲۲**	۱۳۳۷۰۰۰ ^{ns}

^{ns} و ** به ترتیب نشان‌دهنده عدم معنی‌داری و معنی‌داری در سطح ۱ درصد



شکل ۶: نمودار میانگین شمارش استرپتوکوکوس ترموفیلوس تیمارهای مختلف



شکل ۷: نمودار میانگین شمارش لاکتوباسیلوس بولگاریکوس تیمارهای مختلف

کلیه تیمارها در طی دوره نگهداری ۲۱ روزه افزایش نشان داد که با نتایج دیگر محققان بر روی محصول ماست مطابقت داشت (Shafiee و همکاران، ۲۰۱۰).

اسیدیته بر حسب دورنیک: از نظر اسیدیته بر حسب دورنیک با توجه به جدول ۱، تأثیر تیمار-تأثیر زمان و تأثیر متقابل تیمار-زمان کاملاً معنی‌دار ($P < 0.01$) گزارش شد. اسیدیته تیمارهای مختلف یک روند افزایشی داشت. افزایش در مقدار اسیدیته در نتیجه تخمیر لاکتوز و تبدیل آن به اسید لاکتیک می‌باشد (Shafiee و همکاران، ۲۰۱۰).

درصد چربی: از نظر مقدار درصد چربی مطابق جدول آنالیز واریانس تأثیر تیمار، تأثیر زمان و تأثیر متقابل تیمار-زمان کاملاً معنی‌دار

(شاهد) می‌باشد و تیمار C از نظر شمارش باکتری استرپتوکوکوس ترموفیلوس با میزان ۰/۰۲۵ استارتر و میزان ۰/۰۰۵ اسانس نزدیک‌ترین تیمار به تیمار شاهد گزارش شد.

شمارش باکتری لاکتوباسیلوس بولگاریکوس: با توجه به جدول

آنالیز واریانس (۲) تأثیر تیمار و اثر متقابل تیمار-زمان معنی‌دار گزارش نشد ($P > 0.05$) ولی اثر زمان به تنهایی معنی‌دار ($P < 0.01$) گزارش شد. بر مبنای نتایج حاصل از شکل ۷ با گذشت زمان شمارش باکتری لاکتوباسیلوس بولگاریکوس در تمام تیمارها کاهش نشان داد و بیش‌ترین شمارش باکتری لاکتوباسیلوس بولگاریکوس مربوط به تیمار D با میزان ۰/۰۱۲۵ استارتر و میزان ۰/۰۰۱ اسانس در روز اول نگهداری و کم‌ترین میزان باکتری نیز مربوط به همان تیمار D در روز بیست و یکم

بحث

میزان pH: با توجه به جدول ۱ تأثیر تیمار، تأثیر زمان، معنی‌دار ($P < 0.05$) ولی تأثیر متقابل تیمار-زمان بر روی میزان pH معنی‌دار نمی‌باشد ($P > 0.05$). اثر میزان درصد استارتر و اسانس نیز معنی‌دار ($P < 0.05$) گزارش شد. pH کلیه تیمارها یک روند کاهشی در طی یک دوره نگهداری ۲۱ روزه از نظر pH نشان دادند و نزدیک‌ترین تیمار به تیمار شاهد تیمار B بود. در واقع با افزایش جمعیت استارترهای تلقیح شده و متعاقباً تبدیل لاکتوز به اسید لاکتیک میزان pH کاهش و میزان اسیدیته افزایش نشان داد، هم‌چنین افت آهسته pH در شروع تخمیر به دلیل ظرفیت بافری محصول می‌باشد، هم‌چنین میزان اسیدیته



فرآیند تخمیر و افزایش درصد اسیدیتة جمعیت میکروارگانیزم‌های استارتر در طی دوره نگهداری کاهش یافت (Shafiee و همکاران، ۲۰۱۰). باتوجه به نتایج حاصل از آزمون‌های فیزیوشیمیایی و میکروبی تیمار C حاوی ۰/۰۲۵٪ استارتر - ۰/۰۰۵٪ اسانس کاکوتی از نظر خصوصیات فیزیوشیمیایی به‌ویژه میزان در صد رسوب، چربی و ماده خشک نسبت به سایر تیمارها به تیمار A (شاهد) نزدیک‌تر بود بنابراین بر مبنای مقایسه با سایر تیمارها تیمار C به‌عنوان تیمار برتر معرفی شد.

منابع

۱. باباخانو، م.؛ میرزا، م.؛ سفیدکن، ف.؛ احمدی، ل.؛ برازنده، م. و عسگری، ف.، ۱۳۷۷. بررسی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده اسانس کاکوتی کوهی. نشریه تحقیقات گیاهان دارویی. شماره ۲، صفحات ۱۰ تا ۱۱۴.
 ۲. سجادی، س.؛ قاسمی‌دهکردی، ن. و بلوچی، م.، ۱۳۸۲. بررسی موارد متشکله اسانس اندام‌های هوایی گیاه کاکوتی کوهی. نشریه پژوهش و سازندگی. شماره ۸، صفحات ۱ تا ۹.
 ۳. طباطبائی، ف.؛ مرتضوی، س.ع. و کوچکی، آ.، ۱۳۹۱. بررسی و مقایسه اثر ترکیبات بازدارنده طبیعی در جلوگیری از رشد استافیلوکوکوس اورئوس در نمونه دوج صنعتی با استفاده از روش سطح پاسخ. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی. سال ۱، جلد ۳، صفحات ۱۷۵ تا ۱۸۶.
 ۴. عزیزی، گ.، ۱۳۸۳. اثر تنش خشکی و شوری بر روی خصوصیات کمی آویشن شیرازی، کاکوتی، آویشن باغی و کلپوره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه فردوسی مشهد.
 ۵. کاراژیان، ر.، ۱۳۸۴. بررسی اثر اسانس و عصاره کاکوتی کوهی بر باکتری‌های پاتوژن و امکان افزایش زمان ماندگاری ماست در اثر افزودن آن‌ها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.
 ۶. مظفریان، و.، ۱۳۷۵. فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر تهران.
 ۷. Atamer, M. and Gorsel, A., 1999. Study on the utilization of pectin in manufacture of long life Ayrar. GIDA. Vol. 24, pp: 119-126.
 ۸. Chachoyan, A.A. and Oganessian, G.B., 1966. Antitumor activity of some spices of the family Lamiaceae. *Rastitelnye Resursy*. Vol. 32, No. 4, pp: 59-64.
 ۹. Chitsaz, M.; Barton, M.; Bazargan, M. and Kamallnejad, M., 2007. Essential oil composition and antibacterial effects of ziziphora clinopodioides. ۱۷th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases and 25th International Congress of Chemotherapy. pp: 15-23.
 ۱۰. Verluyten, J.; Leroy, F. and Vuyst, L.D., 2004. Effects of Different Spices Used in Production of Fermented Sausages of Growth of and Curvacin a Production by *Lactobacillus curvatus* LTH 1174. *Journal of Appl. and Environ. Microbiol.* Vol. 70, No. 8, pp: 4807-4813.
- گزارش شد (جدول ۱). در واقع باتوجه به بالا بودن اسیدیتة دوج احتمالاً فعالیت میکروارگانیزم‌های استارتر محدود و از سوی دیگر به دلیل کافی بودن مواد مغذی برای میکروارگانیزم‌های استارتر جهت تأمین انرژی درصد چربی تغییر خاصی را نشان نداد نتایج این تحقیق به نتایج دیگر محققان مطابقت داشت (Shafiee و همکاران، ۲۰۱۰).
- میزان ماده خشک:** از نظر میزان ماده‌ی خشک با توجه به جدول آنالیز واریانس، تأثیر تیمار، زمان و تأثیر متقابل تیمار- زمان کاملاً معنی‌دار ($P < 0/01$) گزارش شد. خصوصیات فیزیکی و حسی دوج به مقدار زیادی وابسته به مقدار ماده خشک شیر است که ماست مورد استفاده در تهیه دوج از آن تولید شده باشد. حتی افزایش در ویسکوزیته زمانی مشاهده می‌شود که مواد جامد شیر مورد استفاده در تهیه ماست دوج افزایش یابد (Watcher-Rotate و همکاران، ۱۹۹۳). از آنجائی که تیمار B، حاوی بیش‌ترین غلظت استارتر و اسانس می‌باشد بالا بودن درصد ماده خشک در تیمار فوق قابل انتظار بود.
- میزان رسوب:** از نظر میزان درصد رسوب با توجه به جدول آنالیز واریانس، تأثیر تیمار، تأثیر زمان کاملاً معنی‌دار ($P < 0/01$) و اثر متقابل تیمار- زمان نیز معنی‌دار ($P < 0/05$) می‌باشد. براساس مطالعات انجام شده توسط Atamer (۱۹۹۹) روی محصول آیران اثر دوزهای نمک ۰/۵ و ۱ درصد را روی جدا شدن سرم مقایسه کرد که با افزایش نمک میزان جدا شدن سرم از آیران افزایش می‌یابد.
- شمارش باکتری استرپتوکوکوس ترموفیلوس:** از نظر شمارش استرپتوکوکوس ترموفیلوس مطابق جدول ۲، تأثیر زمان و تأثیر تیمار و اثر متقابل تیمار- زمان کاملاً معنی‌دار گزارش شد ($P < 0/01$). ظرفیت بافری بیش‌تر، سرعت تولید اسید را به‌وسیله میکروارگانیزم‌های استارتر تحریک می‌کند و رشد میکروارگانیزم‌های استارتر در طی تخمیر به دلیل افت pH آهسته‌تر ممانعت می‌شود. افت شدید pH منجر به ایجاد شوک به باکتری‌های استارتر می‌شود. در حقیقت افت pH در طی تخمیر باعث ممانعت از رشد باکتری‌های استارتر و نیز باعث کاهش تولید اسید توسط آن‌ها می‌گردد، بنابراین از آنجائی که قدرت بافری به‌میزان مواد جامد بستگی دارد و هرچه مواد جامد بیش‌تر باشد، ظرفیت بافری بیش‌تر و افت pH کم‌تر است، در نتیجه چنان‌چه تیماری به‌دلیل مواد جامد بیش‌تر ظرفیت بافری بیش‌تری داشته باشد، زنده‌مانی باکتری‌های استارتر بیش‌تر می‌شود با توجه به فرآیند تخمیر و افزایش درصد اسیدیتة جمعیت میکروارگانیزم‌های استارتر در طی دوره نگهداری کاهش یافت (Shafiee و همکاران، ۲۰۱۰).
- شمارش باکتری لاکتوباسیلوس بولگاریکوس:** باتوجه به جدول ۲، تأثیر تیمار و اثر متقابل تیمار- زمان معنی‌دار گزارش نشد ($P > 0/05$) ولی اثر زمان به تنهایی معنی‌دار ($P < 0/01$) گزارش شد. با توجه به