



تأثیر کاربرد عصاره زنجبیل روی خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و فیزیکوشیمیایی ماست کم چرب

سینا مولائی^۱، زهرا لطیفی^۲، مریم ثابت قدم^{۳*}، مریم خسروجردی^۴، الهه رازقندی^۵

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، سیستان و بلوچستان، ایران.

۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری

۳- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار

۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، خراسان رضوی، ایران.

۵- دانشجوی دکترا، گروه علوم و صنایع غذایی، واحد سبزوار، دانشگاه آزاد اسلامی، خراسان رضوی، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۳/۱۱/۱۳۹۹

تاریخ پذیرش: ۰۹/۰۹/۱۴۰۰

کلمات کلیدی:

ماست،

عصاره زنجبیل،

آب اندازی،

ویسکوزیته،

فعالیت آنتی اکسیدانی.

ماست طعم‌دار فرمولاسیون لبنی است که در تهیه آن از میوه و سبزیجات و عصاره‌های مختلفی استفاده می‌شود. در پژوهش حاضر از عصاره زنجبیل با مقادیرهای مختلف ۲، ۴، ۶ و ۸ درصد در فرمولاسیون ماست استفاده گردید و پس از نگهداری ماست به مدت ۱، ۱۰ و ۲۰ روز، فعالیت مهارکنندگی رادیکال‌های آزاد، ترکیبات فنولی و نیز آزمون‌های کیفی محصول (pH، اسیدیته، میزان آب‌اندازی و ویسکوزیته) مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصل نشان داد عصاره زنجبیل موجب شد تا ترکیبات فنولی محلول در آب و فعالیت آنتی اکسیدانی آن در طول مدت ۱۰ روز نگهداری بیشتر از ماست ساده باشد. به طوری که پس از ۱۰ روز بالاترین فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به ماست حاوی ۶ و ۸ درصد عصاره زنجبیل بود. کمترین میزان آب‌اندازی در ماست حاوی ۸ درصد عصاره زنجبیل مشاهده شد که تفاوت معنی داری با نمونه‌های دیگر داشت (P<0/05). افت pH ماست با افزایش درصد عصاره و نیز افزایش طول دوره نگهداری بیشتر شد. افزودن عصاره زنجبیل به ماست موجب کاهش ویسکوزیته شد ولی تأثیر چندانی معنی داری بر میزان اسیدیته محصول در زمان‌های نگهداری نداشته است (P<0/05).

DOI: 10.52547/fsct.18.121.21

DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.10.4

* مسئول مکاتبات:

m.sabetghadam.m.s@gmail.com

۱- مقدمه

فرآورده‌های لبنیات مهم‌ترین منبع تأمین کلسیم و فسفر به‌شمار می‌روند و به علت داشتن اسیدهای آمینه ضروری، جایگاه ویژه و مهمی در تأمین پروتئین مورد نیاز بدن دارند. ماست یکی از پرمصرف‌ترین فرآورده‌های تخمیری شیر به‌شمار می‌آید که به دلیل خواص تغذیه‌ای و گوارشی، ماندگاری طولانی و قابلیت هضم و جذب بالا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و در انواع مختلف ماست‌های قلبی، هم زده، منجمد و طعم‌دار مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱]. این فرآورده با درصدهای چربی مختلفی ساخته می‌شود، اما امروزه با توجه به افزایش تمایل جهت مصرف فرآورده‌های کم‌چرب و بدون چربی، خصوصاً در افراد مبتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و دارای چربی خون بالا، ترجیح داده می‌شود که از شیر بدون چربی جهت تهیه این فرآورده استفاده شود [۱، ۲]. کیفیت این محصول بالخصوص بافت آن یکی از مهم‌ترین خصوصیات کیفی می‌باشد که تکرار عیوب وابسته به آن، عدم پذیرش محصول توسط مصرف‌کننده را به همراه دارد. از جمله مهم‌ترین این عیوب می‌توان به تغییرات ویسکوزیته، آب انداختگی، تغییرات خصوصیات بافتی و افزایش توده‌ای شدن در ماست اشاره کرد. به منظور حفظ کیفیت مطلوب و افزایش عمر ماندگاری مواد غذایی، نگهدارنده‌های مصنوعی مانند بوتیل هیدروکسی آنیزول و بوتیل هیدروکسی تولوئن به مواد غذایی اضافه می‌شدند که اثرات مضر آن‌ها بیشتر از اثرات مفیدشان بود [۳]. ولی به علت افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان و نگرانی از مصرف افزودنی‌های شیمیایی و ساختگی، تمایل به مصرف غذاها با افزودنی‌های طبیعی افزایش یافته است [۳]. به دلیل آثار نامطلوب برخی افزودنی‌های سنتزی مانند اثر جهش‌زایی، ایجاد مسمومیت و سرطان‌زایی استفاده از افزودنی‌های طبیعی مانند ترکیبات پلی‌فنل، ویتامین‌های با خاصیت آنتی‌اکسیدانی شامل اسید اسکوربیک، توکوفرول، کاروتن و عصاره‌های گیاهی که آثار محافظتی در برابر بیماری‌های مزمن، سرطان، دیابت، بیماری‌های قلبی عروقی، آلزایمر، آب مروارید و جهش‌زایی دارند، افزایش یافته است [۴]. از مهم‌ترین این عصاره‌ها می‌توان به آویشن شیرازی، موسیر و زردچوبه و زنجبیل اشاره نمود. زنجبیل با نام علمی *Officinale Zingiber* یکی از اعضاء خانواده

Zingiberaceae می‌باشد. این گیاه امروزه در سراسر مناطق حاره‌ای مرطوب مخصوصاً هند که بزرگ‌ترین تولیدکننده است کشت می‌شود. زنجبیل هزاران سال برای درمان بیماری‌های متعددی مانند سرماخوردگی، تهوع، آرتروز، میگرن، سرطان، آسم، زوال عقل، کولیت اولسراتیو، دیابت، و فشار خون بالا استفاده می‌شده است [۵]. زنجبیل همچنین دارای خاصیت ضد دردی، آرام بخشی، ضد تب و ضد باکتری در حیوانات دارد [۵]. در این زمینه کاسو و همکاران ۲۰۰۹، عصاره آکای (میوه سیاه‌رنگ بومی برزیل) را که حاوی رنگدانه آنتوسیانین می‌باشد با توجه به ترکیبات فنولی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن، به‌عنوان رنگدانه طبیعی و فراسودمند برای ماست معرفی کردند [۶]. مطالعات زیادی برای بهبود ویژگی‌های ماست کم چرب انجام گرفته است [۷]. بررسی منابع مختلف نشان داد که تاکنون تحقیقی در خصوص تأثیر عصاره زنجبیل روی ویژگی‌های ماست کم چرب صورت نگرفته است. از این رو هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر عصاره زنجبیل بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، بافتی و خاصیت آنتی‌اکسیدانی ماست در طول دوره نگهداری می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- تهیه مواد لازم

گیاه زنجبیل از عطاری معتبری در شهرستان سبزوار خریداری و خشک و پودر گردید؛ سپس برای انجام آزمایشات به آزمایشگاه منتقل گردید. به منظور کاهش فعالیت‌های تنفسی و بیولوژیکی تا زمان آزمایش در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری گردید.

شیر هموژنیزه شده کم چرب پگاه تهران خریداری شد و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل گردید و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. قبل از شروع آزمایش، شیر خریداری‌شده از لحاظ کیفی مورد بررسی قرار گرفت و فاکتورهای نظیر pH و اسیدیته آن اندازه‌گیری شد.

استارتر ماست با نام تجاری لاکتینا با کد تجاری CH1 از شرکت کریستن هانسن کشور دانمارک حاوی دو گونه‌ی استرپتوکوکوس ترموفیلوس لاکتوباسیلوس دلبروکی تهیه شد و در دمای

۱۸- درجه نگهداری گردید. قبل از افزودن به شیر در آب استریل شده حل گردید و سپس به شیر اضافه گردید.

۲-۲- عصاره گیری

به منظور استخراج عصاره زنجبیل، یک کیلوگرم پودر زنجبیل که در سایه خشک و سپس با آسیاب (کنوود مدل CG100) خرد شده، بر اساس روش ماسراسیون پورآذرنگ و همکاران (۱۳۸۷)، به طور جداگانه با ۲۰۰ میلی لیتر حلال همزن مغناطیسی (velpscientific, type ARE) متانول (نسبت اختلاط ۱ به ۱۰) در مدت زمان ۲۴ ساعت و در دمای محیط به وسیله حلال آلی اتانول مورد استخراج قرار گرفت. سپس تحت شرایط خلأ توسط قیف بوخنر با کاغذ واتمن شماره یک صاف شده و به وسیله دستگاه روتاری اوپراتور در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد تغلیظ و در آن تحت خلأ در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد به منظور حذف کامل حلال آلی خشک گردید و در دمای ۴ درجه سانتی گراد در یخچال نگهداری شد [۸].

۲-۳- تهیه ماست

شیر اولیه را تا ۸۵ درجه سانتیگراد به مدت ۱۵ دقیقه حرارت داده و به آرامی هم زده و در ادامه شیر را به دمای ۳۸ درجه سانتیگراد رسانده و استارت به میزان دو درصد در این دما به شیر زده شد. تهیه نمونه های ماست غلیظ شده طبق روش پیشنهادی تمیم و رابینسون (۱۹۹۹) انجام شد [۹]. شیر دارای استارت در ظروف نیم کیلوگرمی ریخته شد و در مرحله بعد عصاره های به دست آمده با روش های مختلف را در سه تکرار با غلظت های مختلف ۲، ۴، ۶ و ۸ درصد اضافه گردید و پس از آن ظرف ها تا رسیدن به اسیدیته ۸۵ درجه دورنیک و pH ۴/۶، در گرمخانه با دمای ۴۳ درجه سانتیگراد قرار داده شد. در این مدت pH نمونه ها به طور مداوم هر یک ساعت توسط pH متر بررسی گردید و در مرحله بعد پس از رسیدن pH نمونه ها به مقدار مورد نظر ظرف ها را به سردخانه با دمای ۴ درجه سانتیگراد منتقل گردید و نمونه ها به مدت ۲۰ روز در یخچال نگهداری گردید و در طول نگهداری نمونه های ماست مورد آزمایش قرار گرفت [۲].

۲-۴- آزمون های کیفی در نمونه های ماست

۲-۴-۱- اندازه گیری فعالیت مهارکنندگی رادیکال آزاد (DPPH)

فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه های ماست به روش میزان مهارکنندگی رادیکال های آزاد (DPPH) تعیین شد. برای این کار محلول ۰/۱ میلی مولار رادیکال (DPPH) در اتانول ۹۵ درصد تهیه شد. ۸۰۰ میکرولیتر از محلول اتانولی (DPPH) ۰/۲ میلی لیتر از نمونه یا ۹۵ درصد اتانول به عنوان کنترل مخلوط و به خوبی همزده شد و بعد از ۳۰ دقیقه نگهداری در دمای اتاق جذب هر نمونه در طول موج ۵۱۷ نانومتر اندازه گیری شد. فعالیت آنتی اکسیدانی به عنوان درصد مهار رادیکال های آزاد (DPPH) با استفاده از فرمول زیر محاسبه گشت [۱۰، ۱۱].

$$I\% = (A_{Blank} - A_{Sample} \div A_{Blank}) \times 100$$

۲-۴-۲- اندازه گیری ترکیبات فنولی

ترکیبات فنولیک نمونه های ماست تولید شده بر اساس روش زنولدین و بابا (۲۰۰۹) با استفاده از محلول فولین سیوکالتیو و کربنات سدیم مورد آزمون قرار گرفت [۱۲]. سپس جذب های به دست آمده از هر یک از نمونه ها در طول موج ۷۶۵ نانو متر توسط اسپکتوفتومتر قرائت گردید [۱۳].

۲-۴-۳- اندازه گیری pH و اسیدیته

جهت ارزیابی pH نمونه های ماست تولید شده از دستگاه pH متر (مدل Inolab، ساخت کشور آلمان) و ارزیابی اسیدیته، طبق استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ اندازه گیری شدند [۱۴].

۲-۴-۴- اندازه گیری میزان آب اندازی

در این روش حدود ۵۰ گرم ماست در لوله های سانتریفیوژ توزین شد و در دستگاه سانتریفیوژ به مدت ۱۰ دقیقه و دمای ۴ درجه سانتی گراد و با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ گردید و سپس لایه بالای جدا و توزین شد. از نسبت وزن آن به وزن ماست اولیه، درصد آب اندازی گزارش شد [۱۵].

۲-۴-۵- ویسکوزیته

ویسکوزیته نمونه های ماست تولید شده با استفاده از ویسکومتر بروکفیلد (DVII-RV) اندازه گیری شد. در این آزمایش پس از آزمون های اولیه اسپیندل شماره شش به عنوان اسپیندل مناسب جهت اندازه گیری ویسکوزیته انتخاب شد (با توجه به دستورالعمل شرکت سازنده، اسپیندل مناسب جهت اندازه گیری ویسکوزیته، اسپیندلی است که در سرعت مورد نظر گشتاوری بالاتر از ۱۰ درصد را نشان دهد). کلیه آزمون ها در

تمام تیمارها تا روز هفتم افزایش یافته و سپس روند تقریباً ثابتی داشت [۱۶].

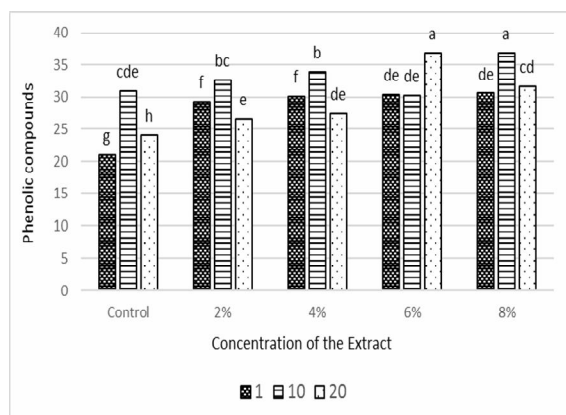


Fig 1 Measurement of phenol levels in yogurt produced with different concentrations of ginger extract during storage period of one, 10 and 20 days

۲-۳- تعیین pH

نتایج اندازه گیری pH نمونه ها در شکل دو، نشان داد با افزایش غلظت عصاره، افت pH بیشتر شده است و نیز بیشترین افت pH در تمام غلظت های عصاره زنجبیل با افزایش زمان نگهداری ماست به طور معنی داری افزایش یافته است. بعد از ۲۰ روز ماندگاری ماست تمام نمونه ها با نمونه شاهد اختلاف معنی داری در افت pH داشته اند ($P < 0/05$). به نظر می رسد حضور عصاره زنجبیل فعالیت متابولیکی باکتری های ماست و افت pH را افزایش داده است [۱۷]. برند مایر و همکاران در سال (۱۹۹۵) بیان نمود وقتی میزان آمینو اسیدهای آزاد و پپتیدها کم باشد، لاکتیک اسید باکتری ها که به سیستم پروتئولیک وابسته هستند با هیدرولیز کافی پروتئین های شیر این نیاز را تأمین می کنند. این عمل سبب افزایش ناگهانی میکروارگانیسم ها شده و در نتیجه افزایش ناگهانی در رشد باکتری ها pH کاهش می یابد [۱۸]. در مورد ماست حاوی زغال اخته، بوئنو و همکاران (۲۰۱۴) در مورد ماست های حاوی پالپ توت فرنگی، تمشک و پیتانگا به نتایج مشابهی در مورد تغییرات pH دست یافتند [۱۹]. در این راستا علی آبادی و همکاران در سال ۱۳۸۳ ضمن بررسی ویژگی های فیزیکی و شیمیایی ماست حاوی خرفه به این نتیجه رسیدند که اسیدیته ماست در طول دوره نگهداری افزایش یافته است [۱۹].

دمای پنج درجه سانتی گراد و با شرایط یکسان انجام شد به طوری که ویسکوزیته نمونه ها در سرعت ۷۰ دور در دقیقه و پس از گذشت ۱۵ ثانیه از چرخش اسپندل قرائت شد.

۲-۵- ارزیابی آماری

برای انجام تحقیق از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و در سه تکرار استفاده شد. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال یک درصد توسط نرم افزار SAS نسخه ۹ انجام شد. نمودارها با کمک نرم افزار Excel ورژن ۲۰۱۳ تجزیه و تحلیل گردید.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- اندازه گیری ترکیبات فنولی

از سال ۱۹۹۰ فلائوئیدها و ترکیبات فنولی به دلیل تأثیرات سلامت بخشی که روی بدن دارند بیشتر مورد توجه واقع شده اند. مواد فنولیک متابولیت هایی با منشأ گیاهی هستند که قسمتی مهم از رژیم غذایی انسان و حیوان را تشکیل می دهند [۱۳]. همانطور که در شکل یک، نشان داده شده است ترکیبات فنولی محلول در آب نمونه های ماست حاوی عصاره زنجبیل به طور معنی داری بیشتر از ماست ساده می باشند با افزایش غلظت عصاره زنجبیل در ماست ترکیبات فنولی نیز بیشتر می شود در غلظت های دو، چهار و هشت درصد بعد از ۱۰ روز نگهداری ماست ترکیبات فنلی به بیشترین مقدار رسیده و بعد از ۲۰ روز ماندگاری ماست به کمترین مقدار رسیده اند. افزایش فنل در تمام غلظت های دو تا هشت درصد عصاره زنجبیل در مقایسه با نمونه شاهد معنی دار بوده است ($P < 0/05$).

زینولدین و بابا (۲۰۰۹)، نیز بیان کردند ترکیبات فنولی محلول در آب ماست حاوی ۱۰ درصد عصاره گونه سفیدرنگی از میوه پیتایا، از ماست ساده بیشتر بوده است و ضمن بیان معنی دار بودن این اختلاف، افزودن عصاره این میوه را موجب بهبود ویژگی های فنولی ماست دانستند [۱۲].

اشرفی و همکاران در سال (۱۳۹۶)، تأثیر کاربرد عصاره شوید بر خصوصیات آنتی اکسیدانی ماست قالبی را مورد بررسی قرار دادند. طبق گزارش این محققان میزان خاصیت آنتی اکسیدانی در

۴-۳- اندازه گیری فعالیت مهارکنندگی رادیکال آزاد (DPPH)

آنزیم کاتالاز و سوپر اکسیداز، کازئین، پروتئین های سرمی و اسید اورتیک موجود در شیر و باکتری های لاکتیکی ماست، فعالیت آنتی اکسیدانی از خود نشان می دهند و موجب می شوند در ماست نیز چنین ویژگی مشاهده شود. همانطور که در شکل چهار، مشاهده می شود در روز اول و بعد از ۱۰ روز نگهداری ماست، نمونه های ماست با افزایش غلظت عصاره زنجبیل خاصیت آنتی اکسیدانی آنها افزایش یافته است. در ماست حاوی هشت درصد عصاره زنجبیل بعد از ۱ و ۱۰ روز نگهداری ماست، بیشترین مقدار آنتی اکسیدان اندازه گیری شد که تفاوت معنی داری با نمونه کنترل و درصدهای کمتر غلظت عصاره داشته است ($P < 0/05$).

عباسی و همکاران (۲۰۱۵)، میزان بالای درصد بازدارندگی عصاره شوید را طی تحقیقات خود اعلام نمودند [۲۲].
 آه و همکاران (۲۰۱۶)، به بررسی خصوصیات عملکردی ماست قالبی تخمیر شده با مواد بالقوه پری بیوتیک در عصاره برگ توت سفید (*Cudraniatricuspidata*) پرداختند. در این پژوهش پودر عصاره گیاهی به میزان ۲ درصد مورد استفاده قرار گرفت و فعالیت آنتی اکسیدانی در روزهای ۱، ۷، ۱۴ و ۲۱ ارزیابی شد و به نتایج مشابهی دست یافتند [۲۳].
 شریفی و همکاران در سال ۱۳۹۷ تأثیر عصاره قاصدک روی ویژگی های فیزیکیوشیمیایی، میکروبی و آنتی اکسیدانی ماست کم-کالری پروبیوتیک مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که میزان فعالیت آنتی اکسیدانی با افزایش مقدار عصاره قاصدک در فرمولاسیون ماست پروبیوتیک تولیدی افزایش می یابد. مکانیسم اثر آنتی اکسیدانها به این صورت است که با دادن اتم هیدروژن به رادیکال های آزاد، از گسترش واکنش های زنجیره های اکسیداسیون جلوگیری می کنند [۲۴].

با توجه به نتایج حاصله از ارزیابی فعالیت آنتی اکسیدانی نمونه های ماست حاوی زنجبیل، فرضیه اول این مطالعه مبنی بر اینکه افزودن عصاره زنجبیل باعث بالا رفتن فعالیت آنتی اکسیدانی ماست می شود، مورد تأیید قرار گرفت؛ بنابراین با توجه به اثرات آنتی اکسیدانی قابل توجه زنجبیل، مصرف خوراکی آن به صورت

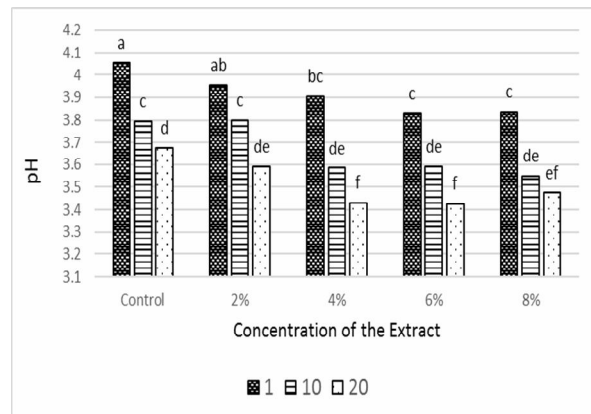


Fig 2 Measurement of pH values in yogurt produced with different concentrations of ginger extract during storage period of one, 10 and 20 days

۳-۳- تعیین اسیدیته

نتایج اندازه گیری اسیدیته نشان داد در بیشتر نمونه ها با افزایش ماندگاری ماست مقدار اسیدیته بیشتر شده است ولی مقدار اسیدیته در طول ۱۰ و ۲۰ روز نگهداری ماست در غلظت هشت درصد عصاره زنجبیل به کمترین مقدار رسیده است که تفاوت آن با سایر نمونه ها معنی دار بوده است ($P < 0/05$).
 امیردیوانی و صالحین (۲۰۱۱) همچنین طی افزودن شوید به ماست پروبیوتیک، اعلام کردند افزایش اسیدیته ماست های حاوی شوید بیشتر از ماست شاهد می باشد [۱۷].
 سن گاپتا و همکاران (۲۰۱۴)، تولید و ارزیابی ماست با آب هندوانه را بررسی کردند که افزودن آبمیوه به ماست، کیفیت ماست را بطور قابل توجهی بهبود داد [۲۱].

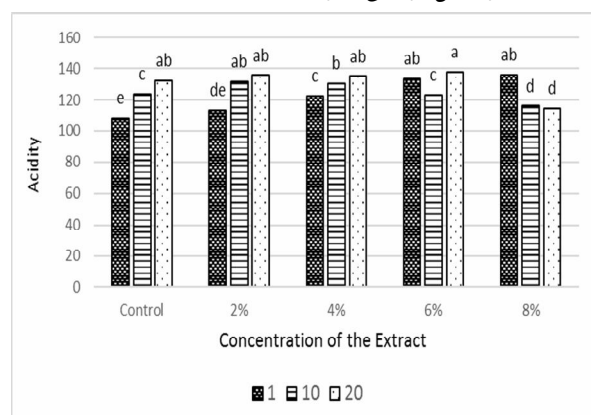


Fig 3 Measurement of acidity in yogurt produced with different concentrations of ginger extract during storage period of one, 10 and 20 days

غلظت صمغ، میزان آب‌اندازی ماست چکیده در مقایسه با نمونه شاهد کاهش یافت [۲۷].

نتایج به دست آمده از مایس و پارینگ (۲۰۱۵)، نشان داد که آب‌اندازی نمونه‌های ماست تولیدی طی نگهداری افزایش یافت. افزایش میزان آب‌اندازی در ماست در طول زمان نگهداری معمولاً به دلیل نوآرایی شدید ساختمانی شبکه کازئین است که با خروج آب ماست همراه است [۲۸].

یوسف و همکاران (۲۰۱۳)، اذعان کردند که افزودن پوره یا عصاره میوه‌ها برای تولید ماست همیشه منجر به افزایش میزان آب‌اندازی نمی‌شود؛ که این نتیجه در ماست تولید شده با پوره موز به دست آمد [۲۹]. بنابراین می‌توان گفت که هرچه ترکیبات افزودنی هماهنگی بیشتری با شبکه ماست داشته باشند و آب بیشتری را در خود محصور کنند، می‌توانند باعث کاهش میزان آب‌اندازی ماست شوند.

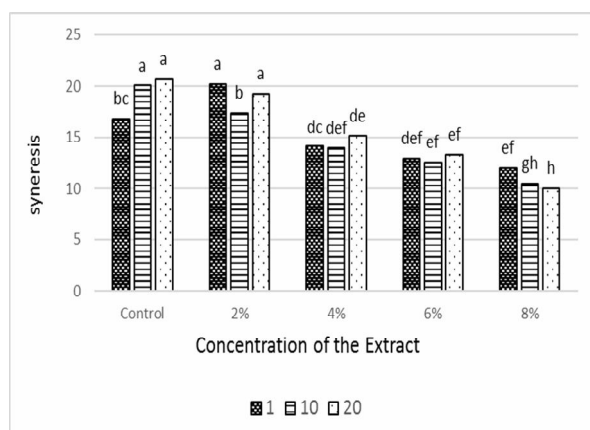


Fig 5 Changes in the dehydration percentage of yogurt samples produced with different concentrations of ginger extract during the storage period of one, 10 and 20 days

۳-۶- ویسکوزیته

آگاهی از مقادیر ویسکوزیته علاوه بر کمک به تعیین مناسب‌ترین فرمولاسیون، در انتخاب پمپ مناسب جهت انتقال و طراحی تجهیزات مورد نیاز حایز اهمیت می‌باشد. نتایج نشان داد که عصاره زنجبیل ویسکوزیته ماست را کاهش داده است و با افزایش غلظت عصاره و پس از ۱۰ و ۲۰ روز نگهداری ماست، ویسکوزیته به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است ($P < 0/05$).

چاشنی غذایی می‌تواند در پاکسازی بدن از رادیکال‌های آزاد، نقش مهمی داشته باشد. همچنین افزودن زنجبیل به فرآورده‌های غذایی مختلفی مانند ماست برای توسعه مصرف این محصولات در جامعه، علاوه بر بهبود طعم، رنگ و افزایش ماندگاری مواد غذایی می‌تواند در پیشگیری از بیماری‌های مزمن همچون بیماری‌های قلبی - عروقی مؤثر باشد [۲۵].

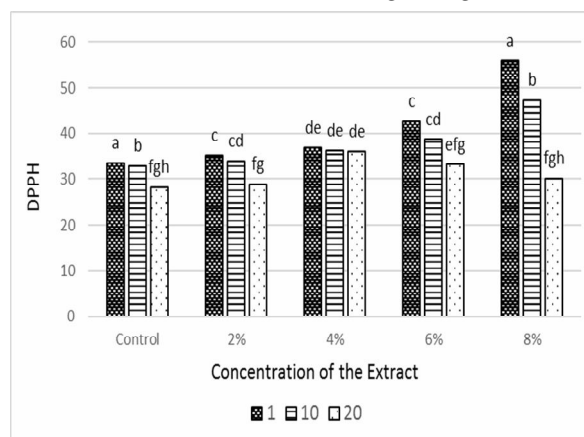


Fig 4 Measurement of DPPH in yogurt produced with different concentrations of ginger extract during storage period of one, 10 and 20 days

۳-۵- اندازه گیری میزان آب‌اندازی

یکی از معایب عمده ماست کم چرب آب‌اندازی است که در واقع به آن ظهور سرم یا آب پنیر در سطح ماست اطلاق می‌شود. آب‌اندازی در ماست به دلیل چروکیدگی ساختار سه بعدی شبکه پروتئینی رخ می‌دهد که منجر به کاهش قدرت اتصال پروتئین‌های آب پنیر و خروج آن از ماست می‌گردد. شکل پنج، تغییرات میزان آب‌اندازی ماست تلقیح شده با درصدهای مختلف از عصاره زنجبیل را در طول دوره نگهداری نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود افزودن عصاره زنجبیل به ماست باعث کاهش میزان آب‌اندازی نمونه‌ها شد و با افزایش غلظت عصاره زنجبیل در ماست میزان آب‌اندازی نیز روند نزولی داشت، که به علت ایجاد شبکه ژلی متراکم‌تر در مقایسه با نمونه‌های کنترل، به دلیل حضور هیدروکلوئید در نمونه و خاصیت جذب آب این هیدروکلوئید است. نتایج این تحقیق با نتایج ساهان و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت داشته است [۲۶]. همچنین رزمخواه و همکاران (۱۳۸۹)، بیان کردند که با افزایش

۵- تشکر و قدردانی

این تحقیق با مساعدت و همکاری دانشگاه آزاد اسلامی واحد سبزوار انجام پذیرفته است که بدین وسیله از ایشان تشکر و قدردانی می شود.

۶- منابع

- [1] Aghazadeh Meshgi, M., Mohammadi, Kh., Tutunchi, S. and Farahanian, Z. 2010. Production of non-fat yogurt using cornstarch and gelatin. Food Science and Nutrition, Year 7, No. 3, pp. 73-66.
- [2] Mortazavi, A., Quds Rouhani, M., and Jooyandeh, H. 1996. Milk and Dairy Products Technology (Translation), Mashhad: Ferdowsi University.
- [3] Yar Ahmadi, Sh. 2014. Study on the effect of herbal extracts on the chemical microbial and sensory properties of fatty yoghurt in vitro. Master Thesis, Islamic Azad University, Sabzevar Branch.
- [4] Kavoli, M., Tolit, T and Ginger. 2002. Zingiber officinale Roscoe and non-conventional treatments. J Med Plant, 1:41-8, [in Persian].
- [5] Shirdel, Z and Madani, M. 2009. Effect of antidiabetic and anti lipidemic of ginger on diabetic rats induced by alloxan monohydrate and comparison with glibenclamide. Iran J Diabete Lipid. 9:7:1-15, [in Persian].
- [6] Cossu, M., Alamanni, M.C., Juliano, C and Pisu, R. 2009. Effects of supplementation with vegetable extracts on physicochemical, antioxidant and microbiological properties of yogurts. J. Food Sci, 4: 447-459
- [7] Amatayakul, T., Sherkat, F and Shah, N. P. 2006. Physical characteristics of set yoghurt made with altered casein to whey protein ratios and EPS-producing starter cultures at 9 and 14% total solids. J. F. hydrocoll, 20(2), 314-324.
- [8] Poorazarang et al. 2008. Extraction of phenolic compounds of Ramos potato peel by two methods of ultrasound and percolation and evaluation of antioxidant activity of its extract in soybean oil.
- [9] Tamime, A.Y., Robinson, R.K. 1999. Yoghurt Science and Technology. Cambridge, uk: woodhead publishing Limited.

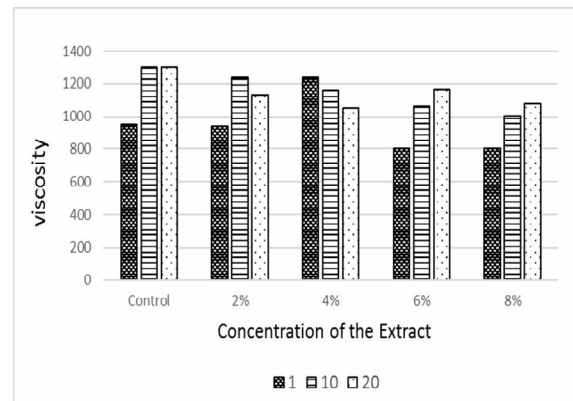


Fig 6 Viscosity changes of yogurt samples produced with different concentrations of ginger extract during storage period of one, 10 and 20 days

۴- نتیجه گیری کلی

امروزه اختلالات متابولیکی از جمله فاکتورهای مهم در بروز بیماری‌های مختلف به‌شمار می‌رود. مطالعات نشان می‌دهند که مهار استرس‌های اکسیداتیو نقش کلیدی در درمان بیماری‌های متابولیک دارد. از آنجا که مکانیسم‌های دفاعی بدن علیرغم دارا بودن آنتی‌اکسیدان‌های مختلف به تنهایی قادر به حذف تمام ترکیبات اکسیداتیو نمی‌باشند، نیاز به استفاده از موادی با فعالیت آنتی‌اکسیدانی و به دام‌اندازی رادیکال‌های آزاد وجود دارد.

مطالعات نشان داده است که عوامل آنتی‌اکسیدان می‌توانند سبب بهبود علائم بیماری‌های متابولیک شوند. از طرفی افزودن مواد شیمیایی به منظور نگهداری مواد غذایی معمولاً بر مبنای جلوگیری از رشد میکروبی و یا از بین بردن گروهی از میکروارگانیسم‌های مضر و همچنین به تأخیر انداختن اکسیداسیون می‌باشد. در راستای برنامه افزایش مصرف سرانه لبنیات می‌بایست توجه بیشتری به تولید فرآورده‌هایی که خواص سلامت‌بخش بیشتری با ویژگی‌های رئولوژیکی برتر نمود. از این رو تحقیق حاضر نشان می‌دهد که گیاه زنجبیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی خوبی داشته و فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره زنجبیل با افزایش غلظت آن رابطه مستقیم دارد. به طوری که هر چه غلظت عصاره زنجبیل بیشتر می‌شود، فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن نیز افزایش می‌یابد. در این تحقیق نشان دادیم افزودن عصاره زنجبیل هنگام تولید ماست کم چرب موجب افت سریع‌تر pH ماست، افزایش خاصیت آنتی‌اکسیدانی محصول و کاهش میزان آب‌اندازی ماست می‌شود.

- [20] Aliabadi, F., Noghani and Danesh, F. 2016. Investigation of some physicochemical and sensory properties of beneficial yogurt enriched with portulaca oleracea. Nutrition Food Science, Volume VII, pp. 87-97.
- [21] Sengupta. S. Chakraborty. A. and Bhowal. J. 2014. Production and Evaluation of Yogurt with Watermelon (*Citrullus Lanatus*) Juice. I.J.S.R, 5, 2320-5083.
- [22] Abbasi. E. Tavalani. H. Khodadadi. I. and Godarzi. M. 2015. Dill: a potential antioxidant and antidiabetic medicine, Asian Pacific. J. Trop. Biomed. 59, 720-727.
- [23] Oh. N.S. Lee. J.Y. Joung. J.Y. Kim. K.S. Shin. Y.K. and Lee. K.W. 2016. Microbiological chavacterization an functionality of set-type yogurt fermented with potential prebiotic substrates *Cudraniatricuspidata* and *Morus alba* L. leaf extracts. J. Dairy Sci, 99: 1-12.
- [24] Kargozar, A., Mortazavi, S., Sharifi, A. 2019. The effect of dandelion extract on physicochemical and microbial properties of low calorie probiotic yogurt. Innovation in Food Science and Technology (Food Science and Technology), 11 (3), 127-135.
- [25] Kargozar, M., Mortazavi, A., Sharifi, K. 2009. The effect of dandelion extract on physicochemical and microbial properties of low calorie probiotic yogurt. Arak Medical Sciences, Eleventh Volume, pp. 235-230.
- [26] Sahan. N. Yasar. K. and Hayaloglu. A. A. 2008. Physical, chemical and flavour quality of non-fat yogurt as affected by a β -glucan hydrocolloidal composite during storage. J.F.Hydrocoll, 22(7), 1291-1297.
- [27] Razmkhah Sharbiani, S., Razavi, S.M.A., Khalil, B., and Mazaheri Tehrani, M. 2010. Investigation of the effect of pectin, mero seed and basil seeds on physicochemical and sensory properties of yogurt Abstract without Fat, Iranian Journal of Food Science and Technology Research, 6 (1), pp. 27-36.
- [28] Maiese. K. and Paring D. 2015. Obesity and metabolic disease by targeting inflammation and oxidative stress. neur Res. 12(2):107-8.
- [29] Yousef. M. Nateghi. L. and Azadi. E. 2013. Effect of different concentration of fruit additives on some physicochemical properties of yoghurt during storage. J. Biol Res., 4 (4), 244-249.
- [10] McCuea, P. P and Shetty, K. 2005. Phenolic antioxidant mobilization during yogurt production from soymilk using Kefir cultures. Pro Bio chem, 40:1791-1797.
- [11] Shori, A. B and Baba. A. S, 2011. Cinnamomumverum improved the functional properties of bio yogurts made from camel and cow milks. J. Agric Sci, 10:101-107.
- [12] Zainoldin, K. H and Baba, A. S. 2009. The effect of *Hylocereus polyrhizus* and *Hylocereus undatus* on physicochemical, proteolysis, and antioxidant activity in yogurt. World Academy of Science. Eng & Tech, 60, 361-366.
- [13] Shetty, K., Clydesdale, F and Vatter, D. 2005. Clonal screening and sprout based bioprocessing of phenolic phytochemicals for functional foods.
- [14] Yasaei Mehrjardi, Gh., Habibi Najafi. M. B., Mazaher Tehrani. M., Hosseyni. M. 2013. Investigation of the effect of sesame milk on microbial, physicochemical and organoleptic properties of probiotic yogurt. Third National Conference on Biotechnology of Iran, Ferdowsi University of Mashhad, Page: 96.
- [15] Keogh, M. K and O'kenedy, B. T. 1998. Rheology of stirred yogurt as affected by added milk fat, protein and hydrocolloids. J. Food Sci, 63(1), 108-112.
- [16] Ashrafi, n. 2019. Study of the effect of dill extract application on antioxidant and physicochemical properties of molded yogurt. Iranian Food Science and Technology, Volume 3, pp. 233 - 198.
- [17] Amirdivani, S., and Salehin, A. S. 2011. Changes in yogurt fermentation characteristics, and antioxidant potential and in vitro inhibition of angiotensin-1 converting enzyme upon the inclusion of peppermint, dill and basil. LWT-Food Sci, 44(6), 1458-1464.
- [18] Brand Miller, J. C., McVeagh, P., McNeil, Y. and Gillard, B. 1995. Human milk oligosaccharides are not digested and absorbed in the small intestine of young infants. In proceedings-nutrition society of Australia, 19: 44.
- [19] Bueno, L., Silva, T.M.S., Perina, N.P., Bogsan, C and Oliveira, M.N. 2014. Addition of strawberry, raspberry and "pitanga" pulps improves the physical properties of symbiotic yoghurts. Chem Eng. 38, 499-504.



The effect of using ginger extract (*Zingiber Officinale*) on the Antioxidant and Physicochemical properties of low-Fat Yogurt

Molaie, S.¹, Latifi, Z.², Sabetghadam, M.^{3*}, Khosrojerdi, M.⁴, Razghandi, E.⁵

1. Master Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, Zabol University, Sistan and Baluchestan, Iran.

2. Young Researchers and Elites Researchers Club, Islamic Azad University, Sari Branch.

3. Young Researchers and Elites Researchers Club, Islamic Azad University, Sabzvar Branch.

4. M.Sc. Graduate, Department of Food Science and Technology, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Khorasan Razavi, Iran.

5. PhD Student, Department of Food Science and Technology, Sabzevar Branch, Islamic Azad University, Khorasan Razavi, Iran.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article History:

Received 2021/02/01

Accepted 2021/11/30

Keywords:

Yogurt,
Ginger extract (*Zingiber Officinale*),
Watering,
Viscosity,
Antioxidant function.

DOI: 10.52547/fsct.18.121.21

DOR: 20.1001.1.20088787.1400.18.121.10.4

*Corresponding Author E-Mail:
m.sabetghadam.m.s@gmail.com

The tasty yogurt is dairy formulation for which fruits and vegetables and various extracts are used in preparation process. In the present study, Ginger extract (*Zingiber Officinale*) was used in yogurt formulation in different quantities (2, 4, 6 and 8%) and inhibitory function of free radicals, phenol compounds as well as qualitative tests of product (pH, acidity, watering amount and viscosity) were evaluated after storing yogurt for 1, 10 and 20 days. The results illustrated that ginger extract caused water-soluble phenol compounds and their antioxidant function to become more than in simple yogurt during 10 days storage so that after 10 days the highest antioxidant activity belonged to yogurt including 6 and 8% of ginger extract. The lowest watering amount (water formation) was observed in yogurt including 8% ginger extract and it significantly differed from other samples ($P>0.05$). The pH loss increased further in yogurt with rising percentage of extract and also increasing storage period. Moreover, adding ginger extract to yogurt reduced viscosity, but there was no significant impact on acidity level of product during storage time ($P<0.05$).