Archive of SID

بررسی اثر پودر گیاه سیر وحشی بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی ماست همزده

نجمه صفری[1]، محمد فاضل[2*]، مهشید جهادی[2]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.
۲- استادیار، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹٤/۰٦/۱٦ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱۰/۱٦)

چکیده

ماست پرمصرف‌ترین فرآورده تخمیری شیر بوده که مانند هر محصول لبنی دیگر، در معرض فساد و افت کیفیت قرار دارد. تلاش در جهت بهبود فرآیند تولید و بالا بردن کیفیت این محصول، امری ضروری می‌باشد. در این پژوهش، اثرات افزودن پودر سیر وحشی (*Allium Canadanse*) به ماست همزده با هدف ارتقاء کیفیت محصول مورد بررسی قرار گرفت. پودر سیر وحشی (ACP) در ۵ سطح: ۰ (کنترل)، ۰/۵، ۱/۰، ۱/۵ و ۲/۰٪ در فرآیند تولید ماست همزده به کار گرفته شد. از معرف ۲و۲- دی فنیل-۱- پیکراهیدرازیل (DPPH) و روش‌های کلدال، ژربر، سوزاندن در کوره و تیتراسیون به ترتیب، در اندازه‌گیری خاصیت آنتی‌اکسیدانی، مقادیر پروتئین، چربی، خاکستر، ماده‌ی خشک و اسیدیته استفاده شد. ویژگی‌های بافتی با استفاده از دستگاه بافت سنج (Texture analyzer) و خواص حسی توسط ارزیاب‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ی ACP، مقدار IC_{50} برابر با ۱۱/۹ میکروگرم عصاره/ میکروگرم DPPH را نشان داد. بطور قابل توجه با افزایش میزان ACP، میزان پروتئین، خاکستر و ماده‌ی خشک نمونه‌های ماست افزایش یافت و از میزان چربی نمونه‌ها کاسته شد. اسیدیته و ظرفیت نگهداری آب در درصدهای پایین‌تر ACP مطلوب‌تر بودند. استفاده از ACP، سبب کاهش کشسانی بافت گردید، اما سایر پارامترهای بافتی تحت تأثیر قرار نگرفتند. بیشترین پذیرش کلی نمونه‌های ماست به نمونه‌ی حاوی ACP ۱/۰٪ مربوط بود و درصدهای بیشتر اثر نامطلوب بر خواص حسی نشان دادند. بر طبق نتایج به دست آمده، مشخص گردید که ACP در سطح ۱/۰٪ می‌تواند سبب بهبود خواص نمونه‌های ماست گردد.

کلید واژگان: ماست، پودر سیر وحشی، ویژگی‌های شیمیایی، ویژگی‌های بافتی، ویژگی‌های حسی.

* مسئول مکاتبات: mfazeln@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

سیر وحشی (*Allium Canadanse*) گیاهی است چندساله از خانواده‌ی لیلیاسه (سوسنیان)[1] که از طریق بذر و پیاز تکثیر می‌یابد. ریشه‌ها تار مانند و رشته‌ای، ساقه‌ها بلند، ایستاده، نرم و دارای بویی شبیه به پیاز و برگ‌ها بصورت کشیده، باریک و نرم می‌باشند [۱]. گونه‌های *آلیوم* به دلیل دارا بودن خواص قوی آنتی‌اکسیدانی و محافظت کنندگی قوی بافتی [۲] مورد علاقه‌ی صنعتگران غذا و محققین در زمینه‌ی گیاهان و سبزیجات می‌باشند. این خواص به دلیل حضور مواد مختلف شامل ویتامین‌ها، فلاونوئیدها[2]، ترپنوئیدها[3]، کاروتنوئیدها[4]، فیتواستروژن‌ها[5]، مواد معدنی و ترکیبات فرار است [۳]. ترکیبات فعال بیولوژیکی مانند ترکیبات حاوی سولفور آلی چون آلین[6] و آلیسین[7] (دارای فعالیت ضدباکتریایی، ضدپارازیتی و محافظت کبدی)، آجوئن[8]، استرول‌ها، فلاوون-ها[9] و اسیدهای پلی‌فنول کربوکسیلیک[10] در عصاره‌های حاصل از گونه‌های مختلف سیر وجود دارند [٤, ٥]. در حال حاضر، گونه‌های *آلیوم*، به عنوان مهم‌ترین سبزیجات مورد استفاده به فرم تازه یا پخته شده در اروپا، آسیا و آمریکا مورد توجه می-باشند [٦]. هنگامی که این گونه‌ها به طور منظم به رژیم غذایی اضافه شوند به کاهش سطوح کلسترول خون، کمک کرده و به عنوان یک تقویت‌کننده برای دستگاه گوارش و نیز سیستم گردش خون عمل می‌کنند [۷].

ماست بطور ساده می‌تواند به عنوان یک محصول لبنی از تخمیر شیر با استفاده از کالچر سیمبیوتیک[11] از باکتری‌های *استرپتوکوکوس ترموفیلوس*[12] و *لاکتوباسیلوس دلبروکی* زیرگونه‌ی *بولگاریکوس*[13] تعریف شود. تخمیر سبب تولید لاکتیک اسید از لاکتوز و ترکیب آن با پروتئین شیر شده که طعم اسیدی و بافت خاص ماست را ایجاد می‌کند [۸, ۹]. در سال‌های اخیر، محققین زیادی ماست‌های با طعم‌های مختلف مانند ماست بادام زمینی، ماست سویا و ماست چای شاهین[14] تولید کرده‌اند. ماست‌های طعم‌دار، علاوه بر ایجاد طعم‌های جدید و جذاب، مزایای بالقوه‌ای نیز برای سلامتی دارند که منجر به رضایتمندی مصرف‌کنندگان و افزایش فروش آنها گردیده است. دیگر محققین نیز با افزودن پلی‌فنول‌ها و الیگوساکاریدهای گیاهی، موفق به تولید ماست‌های با خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر شده‌اند. فنول‌های موجود در گردوی آمریکایی و فلاوونوئیدهای موجود در سویای سیاه، هر دو دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی بوده بنابراین مخلوط این دو می‌تواند ماستی با خواص آنتی‌اکسیدانی بیشتر تولید کند [۱۰]. افزودن اینولین به ماست کم چرب سبب بهبود ویژگی‌های رئولوژیکی و ارگانولپتیکی آن می‌گردد [۱۱]. پودر دانه‌های تاج خروس و جو دو سر، سبب افزایش اسیدهای چرب غیراشباع و کاهش اسیدهای چرب اشباع ماست گردیده و تولید ماستی حاوی مقادیر بیشتر مواد معدنی منیزیم، روی، مس، منگنز و آهن را سبب می‌گردد [۱۲]. افزودن ادویه‌جات هل، دارچین و جوز به ماست پروبیوتیک، خواص حسی مطلوب‌تر نسبت به ماست ساده را سبب شد و خواص آنتی‌اکسیدانی ماست در طی دوره‌ی نگهداری حفظ گردید [۱۳].

در مطالعه‌ی حاضر، عصاره‌ی گیاه سیر وحشی تهیه و خاصیت آنتی اکسیدانی آن مورد بررسی قرار گرفت. همچنین، پودر گیاه سیر وحشی با هدف افزایش کیفیت در تولید ماست همزده استفاده و اثرات آن بر ویژگی‌های شیمیایی، بافتی و حسی نمونه‌های ماست بررسی گردید.

۲- مواد و روش‌ها

۲-۱- مواد

گیاه سیر وحشی از شرکت فارس، ایران خریداری گردید. مواد شیمیایی شامل متانول، بوریک اسید، سدیم هیدروکسید، متیل رد، سولفات مس و سلنیم مورد استفاده در آزمون‌ها از شرکت مرک، آلمان و DPPH از شرکت سیگما، آمریکا تهیه شدند.

۲-۲- روش تولید ماست همزده

پس از دریافت و استاندارد کردن شیر (از نظر چربی، درصد ماده خشک و پایدار کننده) همگن‌سازی شیر در دمای ٦٠ °C انجام گرفت. سپس شیر در بن ماری (فن آزماگستر، ایران) در

1. Liliacea
2. Flavonoids
3. Terpenoids
4. Carotenoids
5. Phytoestrogens
6. Alliin
7. Aliicin
8. Ajoene
9. Flavones
10. Polyphenolcarboxylic acids
11. Symbiotic culture
12. *Streptococcus thermophilus*
13. *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*
14. Hawk tea

www.SID.ir

Archive of SID

دمای ۹۵ – ۹۰ °C به مدت ۵ – ۳ دقیقه حرارت داده شد و تا دمای گرمخانه‌گذاری (۴۵ – ۴۰ °C) خنک گردید. در این مرحله میکروارگانیسم آغازگر اضافه، بسته‌بندی صورت گرفته و در گرمخانه (مدل RT3، شرکت ریحان طب، ایران) ۴۰ °C – ۳۷ نگهداری شد. در طی گرمخانه‌گذاری، pH و اسیدیته‌ی محصول بررسی گردید و زمانی که pH نمونه به ۴/۶ رسید، پودر گیاه سیر وحشی ACP در ۵ سطح ۰، ۰/۵ ، ۱، ۱/۵ و ۲/۰ درصد اضافه، همزده و بعد از بسته بندی در دمای یخچال (مدل FR4150، شرکت فروزان، ایران) نگهداری شد.

۲-۳- روش آماده‌سازی عصاره‌ی ACP

تهیه‌ی عصاره طبق روش خیساندن[1] انجام گرفت. بدین صورت که ۵۰ گرم از نمونه‌های پودر گیاهی، در ۵۰۰ میلی-لیتر از حلال‌های آلی (متانول ۸۰٪) به مدت ۴۸ ساعت در دمای اتاق بر روی دستگاه تکان دهنده همگن شد و محلول - توسط کاغذ واتمن شماره ۱ فیلتر گردید. این عمل تا بیرنگ شدن تفاله‌های گیاه سیر وحشی ادامه یافت. سپس حلال‌های موجود در عصاره با استفاده از دستگاه روتاری در دمای ۴۰ °C تبخیر و عصاره‌های خشک در ظروف شیشه‌ای استریل در دمای ۴ °C نگهداری شدند [۱۴].

۲-۴- ارزیابی خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ی پودر سیر وحشی

خاصیت آنتی‌اکسیدانی نمونه‌های ACP با استفاده از معرف ۲و۲- دی فنیل-۱- پیکراهیدرازیل[2] (DPPH) اندازه‌گیری شد [۱۵]. مقدار ۳/۲ میلی گرم عصاره توزین و با استفاده از حلال متانول غلظت‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰، ۲۵۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۸۰۰۰ ppm از آن تهیه گردید. محلول استاندارد گالیک اسید در غلظت‌های مختلف در دامنه‌ی ppm ۳۲۰۰- ۳/۱۲۵ و معرف DPPH با غلظت ppm ۴۰ تهیه شد. سپس با استفاده از میکروپلیت ۹۶ خانه‌ای، IC_{50} (غلظتی از نمونه که برای مهار ۵۰٪ از رادیکال‌های آزاد موجود در محلول DPPH مورد نیاز می‌باشد) مربوط به هر یک اندازه‌گیری گردید.

1. Maceration
2. 2,2 -diphenyl-1-picrylhydrazyl

۲-۵- ارزیابی ویژگی‌های شیمیایی نمونه‌های ماست

مقادیر پروتئین، چربی و ماده‌ی خشک نمونه‌های ماست با استفاده از روش‌های استاندارد ملی ایران به ترتیب به شماره‌ی ۱۳۴۸۳ (روش کلدال)، ۶۹۵ (روش ژربر) و ۱۷۵۳ اندازه‌گیری شدند. میزان خاکستر نمونه‌ها با استفاده از روش سوزاندن در کوره تعیین [۱۶] و مقدار کربوهیدرات از کسر مجموع پروتئین، چربی و خاکستر از میزان ماده‌ی خشک، حاصل گردید.

در اندازه‌گیری میزان اسیدیته‌ی کل و pH نمونه‌های ماست با استفاده از pH متر از استاندارد ملی ایران به شماره‌ی ۲۸۵۲ استفاده شد.

در اندازه‌گیری ظرفیت نگهداری آب، مقدار ۱۰ ملی‌لیتر ماست همزده (W_1) درون فالکون ریخته و در ۲۵۰۰ g برای مدت ۱۵ دقیقه، سانتریفوژ شد. پس از سانتریفوژ اجازه داده شد که مخلوط برای مدت ۱۰ دقیقه، باقی بماند و سپس فاز رویی[3] جدا گردید. وزن رسوب ایجاد شده (W_2) توزین و ظرفیت نگهداری آب طبق فرمول زیر محاسبه گردید [۱۰].

$$WHC= (W_2/W_1) \times 100$$

۲-۶- ارزیابی ویژگی‌های بافتی نمونه‌های ماست

اندازه‌گیری پارامترهای بافتی شامل بیشینه‌ی نیرو (سفتی[4] بافت)، چسبندگی[5]، کشسانی[6]، فنریت[7]، پیوستگی[8]، صمغیت[9] و قابلیت جویدن[10] بافت نمونه‌های ماست با استفاده از دستگاه آنالیز بافت (شرکت بروکفیلد با سلول بار گذاری ۴۵۰۰ گرم) و آزمون کمپرس دو مرحله‌ای انجام شد. پروب مورد استفاده در این آزمون از نوع استوانه‌ای با قطر ۳۸ میلی‌متر با سرعت نفوذ یک میلی‌متر در ثانیه و عمق نفوذ ۳۰ میلی‌متر بود [۱۷].

3. Supernatant
4. Firmness
5. Adhesiveness
6. Stringiness
7. Springiness
8. Cohesiveness
9. Gumminess
10. Chewiness

www.SID.ir

Archive of SID

۲-۷- ارزیابی حسی نمونه‌های ماست

ارزیابی حسی نمونه‌های ماست سه روز پس از تولید انجام شد. گروه ارزیاب‌ها متشکل از ۳۰ نفر (۱۵ زن و ۱۵ مرد، با میانگین سنی ٤٠-٢٠ سال) افراد نیمه‌حرفه‌ای بوده و آزمون در اتاقک ارزیابی حسی صورت گرفت. نمونه‌ها با کدهای تصادفی ۳ رقمی، کدگذاری شدند و در ظروف بی‌رنگ در اختیار ارزیاب‌ها قرار گرفتند. بر اساس آزمون هدونیک ۸ نقطه‌ای (عالی، خیلی خوب، خوب، متوسط، مطلوبیت اندک، بد، خیلی بد، غیر قابل قبول) پارامترهای مطلوبیت کلی، مطلوبیت رنگ و مطلوبیت بافت ارزیابی گردیدند [۱۸].

۲-۸- آنالیز آماری

تمامی آزمایش‌ها در سه تکرار انجام شد و داده‌ها بر اساس طرح آماری کاملا تصادفی با استفاده از نرم افزار SPSS (version 16.0, Team EQX, USA) و روش تجزیه و تحلیل واریانس (ANOVA) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس از آنالیز واریانس، میانگین‌های مربوطه با استفاده از آزمون‌های چند دامنه‌ای دانکن و فاکتوریل در سطح ۰/۰۵ آنالیز شدند.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ی سیر وحشی

در بررسی خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌ی متانولی سیر وحشی، مقدار IC_{50} مربوط به عصاره ۱۱/۹ میکروگرم عصاره/ میکروگرم DPPH به دست آمد. طبق نتایج خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره‌ی سیر وحشی تقریبا ۲۰۰ برابر کمتر از خاصیت آنتی‌اکسیدانی محلول استاندارد گالیک اسید بود که نشان می‌دهد عصاره‌ی سیر وحشی دارای خاصیت آنتی-اکسیدانی قوی می‌باشد. مقادیر IC_{50} مربوط به عصاره‌های متانولی حاصل از گیاهان اقاقیا[1]، کرفس آنتوم[2]، درخت فلوس[3]، گیاه آب بشقابی[4]، گونه‌های گشنیز[5] و آفاتی[6] به ترتیب ۳/۵۷، ۲/۳۰، ۰/۳۵، ٦/۰۸، ۱/۸۷ و ۱۳/٤۳ میکروگرم عصاره/ میکروگرم DPPH گزارش گردید [۱۹] . غلظت مورد نیاز از عصاره‌ی متانولی پیاز[7] جهت کاهش۵۰٪ از رادیکال‌های آزاد DPPH برای لایه‌های داخلی پیاز قرمز و سفید به ترتیب ۰/۵۰۸ و ۰/٥٦٦ میلی‌گرم عصاره/ میکروگرم DPPH به دست آمد [۲۰].

خاصیت آنتی اکسیدانی گونه‌های *آلیوم* عمدتا به حضور ترکیبات سولفوردار و پیش سازهای آن‌ها مربوط است اما به دیگر ترکیبات زیست فعال مانند فیبرهای رژیمی، ریزعناصرها و پلی‌فنول‌ها نیز مرتبط می باشد. آلیسین، دی آلیل دی سولفید و دی آلیل تری سولفید، عمده‌ترین ترکیبات با خاصیت آنتی-اکسیدانی موجود در گونه‌های *آلیوم* می‌باشند [۲۱]. محققین خاصیت آنتی اکسیدانی قوی عصاره‌ی حاصل از برگ سیر وحشی را به مقدار زیاد فلاوونوئیدهای موجود در آن مربوط می‌دانند [۲]. فلاونول‌ها و آنتوسیانین‌ها عمده‌ترین زیرگروه‌های فلاوونوئیدی موجود در سیر وحشی می‌باشند.

۳-۲- اثر افزودن ACP بر ویژگی‌های شیمیایی نمونه‌های ماست

تأثیر افزودن ACP بر مقادیر پروتئین، چربی، خاکستر، کربوهیدرات و میزان ماده‌ی خشک نمونه‌های ماست ارزیابی و نتایج حاصل در شکل ۱ نشان داده شده است. طبق نتایج حاصل مشاهده گردید که با افزایش درصد ACP، به طور معنی‌دار بر میزان پروتئین، خاکستر و ماده‌ی خشک نمونه‌های ماست افزوده شد. به گونه‌ای که بیشترین مقادیر پروتئین (٤/۰۱٪)، خاکستر (۱/۷۰٪) و ماده‌ی خشک (۱۹/۵۷٪) به نمونه‌ی حاوی ACP ۲٪ و کمترین مقادیر آن (به ترتیب، ۳/٦۷، ۱/۱۵ و ۱۸/۱۸٪) به نمونه‌ی کنترل (ACP ۰٪) تعلق داشت و بین نمونه‌های مختلف از نظر هر سه پارامتر بررسی شده در سطح ۵٪ تفاوت آماری مشاهده گردید.

میزان چربی نمونه‌های ماست، با افزایش درصد ACP، بطور معنی‌دار کاهش یافت و بین نمونه‌ها اختلاف آماری وجود داشت ($p\leq0.05$). بیشترین میزان چربی (۵/۳۱٪) در نمونه‌ی کنترل و کمترین میزان آن (٤/۵۳٪) در نمونه‌ی حاوی ACP ۲٪ مشاهده شد. همچنین با افزایش درصد ACP، بر میزان کربوهیدرات نمونه‌های ماست افزوده شد اما بین نمونه‌های حاوی ۲/۰ و ۱/۵٪ پودر، اختلاف آماری وجود نداشت. سایر نمونه‌ها با یکدیگر تفاوت معنی‌دار نشان دادند ($p\leq0.05$).

در بررسی اثر سیر بر ویژگی‌های شیمیایی نمونه‌های ماست همزده و قالبی، مشاهده گردید که میزان پروتئین با افزایش

1. *Acacia pennata*
2. *Anethum graveolens*
3. *Cassia siamea*
4. *Centella asiatica*
5. *Coriandrum* spp.
6. *Sesbania grandiflora*
7. *Allium cepa*

www.SID.ir

Archive of SID

میزان سیر اضافه شده در نمونه‌ی ماست همزده افزایش یافت ولی اثری قابل توجه بر میزان چربی و اسیدیته‌ی نمونه‌ها دیده نشد. همچنین، اثر نسبت سیر بر میزان ماده‌ی خشک از نظر آماری معنی‌دار بود [٢٢]. بالاترین مقدار ماده‌ی جامد در ماست، ١٧/١٪ تخمین زده شده است [٢٣]، در حالی که بعضی محققین، این میزان را ١٩/٢٪ گزارش کرده‌اند [٢٤]. همچنین گزارش شده است که میزان پروتئین، چربی و کربوهیدرات موجود در ACP، به ترتیب ١٧/٥، ٠/٦-٠/١ و ٧١/٤٪ می‌باشد. با بالا رفتن درصد ترکیبات پروتئین، خاکستر و کربوهیدرات در مطالعه‌ی حاضر، تنها درصد چربی کاهش پیدا کرده است درحالی که مقدار آن تغییری نداشته است. در بررسی اثر افزودن سیر به ماست همزده توسط سایر محققین نیز، اثری قابل توجه بر میزان چربی نمونه‌ها دیده نشد و مقدار چربی از ٤/٧٧٪ در نمونه‌ی شاهد به ٤/٧٣٪ در حضور ٠/٥٪ سیر و ٤/٦٩٪ در حضور ١/٠٪ سیر رسید [٢٢]. افزودن ACP می‌تواند میزان پروتئین و کیفیت ماست تولیدی بر پایه‌ی سیر را افزایش دهد [٢٥]. با افزایش درصد ACP، افزایش در درصد لاکتوز موجود در نمونه‌های ماست مشاهده شد [٢٣]. میزان خاکستر سیر خشک شده با خشک کن انجمادی، ٣/٦٪ گزارش شده است [٢٦]. اندازه‌گیری میزان خاکستر ماست بر پایه‌ی سیر نشان داد که سیر، مقدار خاکستر موجود در نمونه-های ماست را افزایش می‌دهد [٢٣].

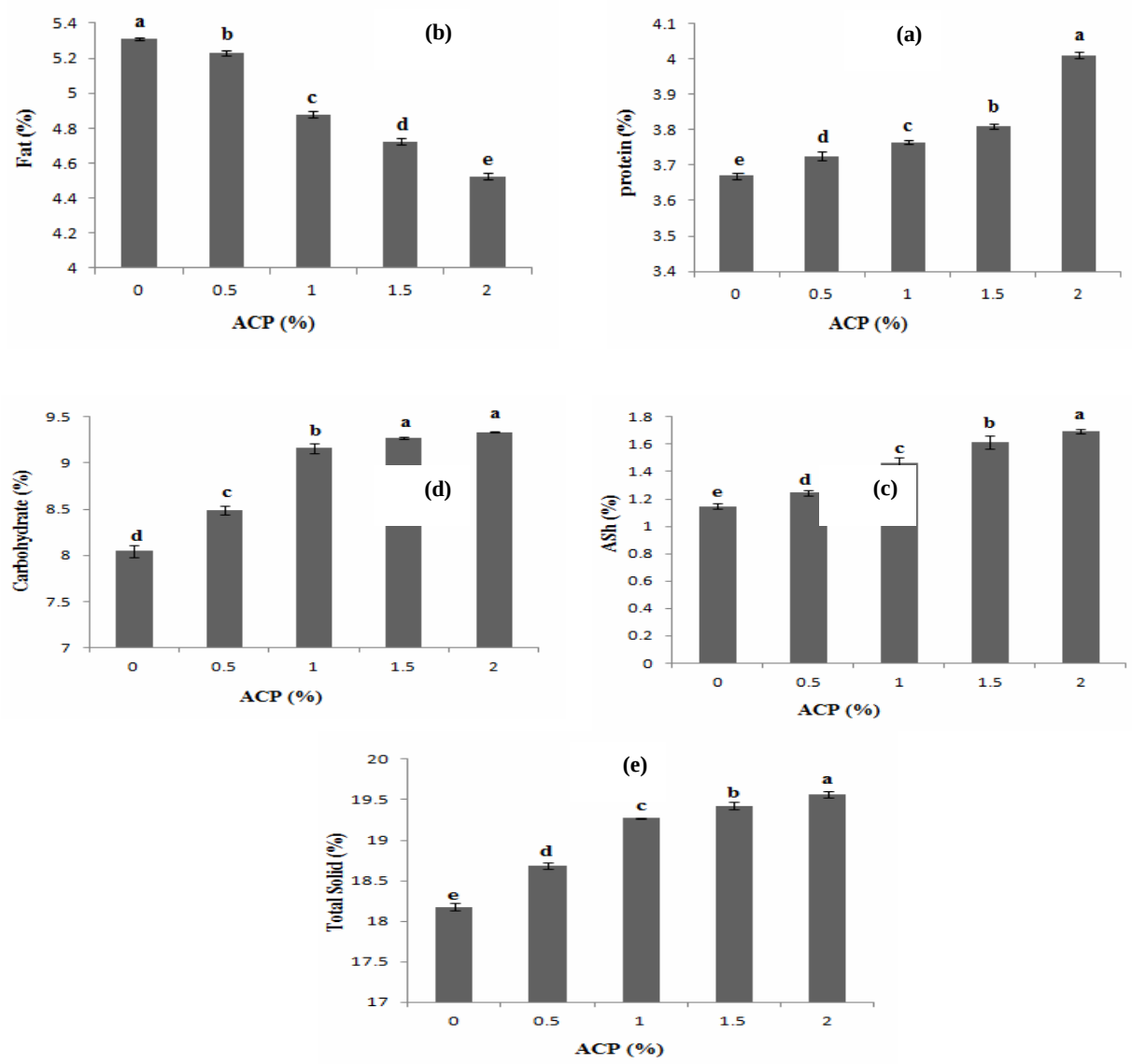

Fig 1 The effect of ACP on chemical composition of yoghurt samples. **a)** protein, **b)** fat, **c)** ash, **d)** carbohydrate, **e)** total solid content.

www.SID.ir

Archive of SID

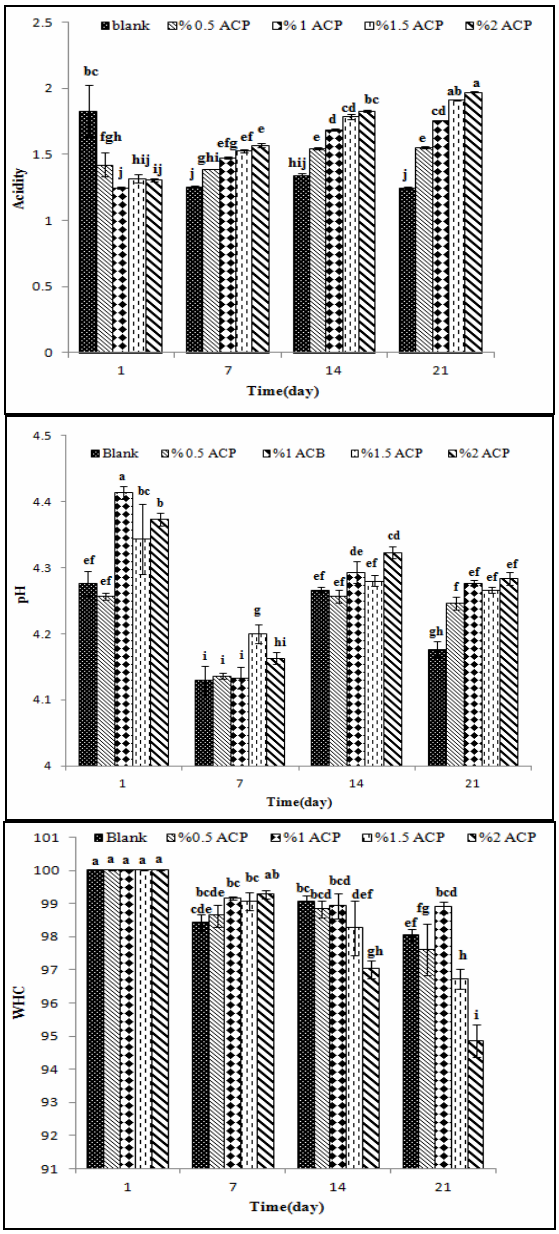

Fig 2 a) The effect of ACP on acidity (a), pH (b) and water holding capacity (c) of yoghurt samples.

تغییرات مربوط به اسیدیته، pH و ظرفیت نگهداری آب نمونه‌های ماست در طول دوره‌ی ۲۱ روز نگهداری بررسی و نتایج حاصل در شکل ۲ نشان داده شده است. بررسی تغییرات اسیدیته‌ی نمونه‌های ماست نشان داد نمونه‌های حاوی ۲/۰ و ۱/۵٪ ACP در طول دوره‌ی نگهداری، دارای مقدار متوسط اسیدیته بیشتر بودند که بین این نمونه‌ها با سایر نمونه‌ها تفاوت آماری معنی‌دار وجود داشت ($p\leq0.05$). پس از آن، به ترتیب نمونه‌های حاوی ACP ۱/۰٪، ACP ۰/۵٪ و نمونه‌ی کنترل قرار داشتند که هر یک با سایر نمونه‌ها اختلاف معنی‌دار آماری نشان دادند ($p\leq0.05$). همچنین، در نمونه‌های حاوی ACP، در طی دوره‌ی نگهداری، بر میزان اسیدیته‌ی نمونه‌های ماست افزوده شد.

بررسی تغییرات pH نمونه‌های ماست نشان داد که مقادیر متوسط pH نمونه‌های حاوی ۲/۰، ۱/۵ و ۱/۰٪ ACP در مجموع دوره‌ی نگهداری، در بیشترین مقدار قرار داشت که با مقادیر متوسط مربوط به نمونه‌های شاهد و حاوی ACP ۰/۵٪، تفاوت آماری قابل توجه نشان دادند ($p\leq0.05$).

در تمامی نمونه‌ها در طی دوره‌ی نگهداری از ظرفیت نگهداری آب نمونه‌ها کاسته شد. همچنین با افزایش درصد ACP از ظرفیت نگهداری آب نمونه‌های ماست کاسته شد.

با افزایش درصد ACP، بر میزان افزایش اسیدیته‌ی نمونه‌های ماست طی دوره‌ی نگهداری افزوده شد. به گونه‌ای که بیشترین تغییرات به نمونه‌ی حاوی ACP ۲/۰٪ تعلق داشت. همچنین با افزایش درصد ACP از ظرفیت نگهداری آب نمونه‌های ماست کاسته شد. ظرفیت نگهداری آب با میزان اسیدیته‌ی نمونه‌های ماست رابطه‌ی عکس و معنی‌دار نشان داد که با افزایش میزان اسیدیته نمونه‌ها در طول دوره‌ی نگهداری، از ظرفیت نگهداری آب آن‌ها کاسته شد. افزایش اسیدیته منجر به تضعیف شبکه‌ی ژلی ماست و کاهش ظرفیت نگهداری آب می‌گردد. نتیجه‌ی به دست آمده در این پژوهش با نتایج حاصل در مطالعه‌ی سایر محققین در بررسی میزان سینرسیس نمونه‌های ماست حاوی سیر مطابقت دارد [۲۲].

۳-۳- اثر افزودن ACP بر ویژگی‌های بافتی نمونه‌های ماست

نتایج حاصل از بررسی بافت نمونه‌های ماست در جدول ۱ آورده شده است. افزودن ACP و یا مقدار پودر اضافه شده اثری بر بیشینه‌ی نیرو (ماکزیمم نیروی لازم برای کمپرس نمونه‌های ماست طی مرحله‌ی اول)، چسبندگی (میزان انرژی لازم برای جدا کردن پروب دستگاه از سطح نمونه پس از مرحله‌ی اول)، پیوستگی (قدرت پیوندهای داخلی سازنده‌ی پیکره‌ی ماده)، فنریت (مسافت طی شده توسط محصول در فاصله‌ی زمانی بین انتهای مرحله‌ی اول کمپرس تا شروع مرحله‌ی دوم)، صمغیت (حاصل ضرب بیشینه‌ی نیرو در پیوستگی) و قابلیت جویدن (حاصل ضرب صمغیت در فنریت) بافت نمونه‌های ماست نشان نداد و بین نمونه‌های مختلف، از نظر آماری تفاوت معنی‌دار مشاهده نگردید ($p\leq0.05$).

www.SID.ir

Archive of SID

Table 1 The effect of ACP on textural parameters of yoghurt samples

Chewiness (mJ)	Gumminess (g)	Springiness	Cohesiveness	Stringiness (mm)	Adhesiveness (mJ)	Hardness (g)	ACP(%)
3.63± 44.57 [a]	14.45± 164.30 [a]	0.19± 27.68 [a]	0.016± 0.620 [a]	1.54± 14.47 [a]	3.10± 33.46 [a]	266.17 [a*] ± 27.18	0
4.48 ± .47.7 [a]	15.25 ± 173.73 [a]	0.26 ± 27.99 [a]	0.019 ± 0.603 [a]	0.35 ± 9.02 [bc]	0.19 ± 32.64 [a]	73.33 ± 288.17 [a]	0.5
3.32 ±42.19 [a]	12.82 ± 156.93 [a]	0.16 ± 27.47 [a]	0.021 ± 0.597 [a]	2.44 ± 11.67 [ab]	2.07 ± 32.60 [a]	27.16 ±264.17 [a]	1.0
2.36 ± 49.47 [a]	8.07 ± 180.00 [a]	0.25 ± 28.02 [a]	0.036 ± 0.620 [a]	0.07 ± 9.10 [bc]	1.03 ± 35.81 [a]	28.73 ± 292.50 [a]	1.5
7.66 ± 49.52 [a]	26.30 ± 179.33 [a]	0.52 ± 28.13 [a]	0.005 ± 0.613 [a]	0.37 ± 8.17 [c]	2.77 ± 37.52 [a]	41.66 ± 291.83 [a]	2.0

[*] Mean ± standard deviation (n = 3); Different letters indicate significant differences ($p<0.05$).

تنها پارامتر بافتی که تحت تأثیر افزودن ACP قرار گرفت، کشسانی بافت بود که مقادیر ۲/۰، ۱/۵ و ۰/۵٪ ACP سبب کاهش قابل توجه کشسانی بافت در مقایسه با نمونه‌ی کنترل گردیدند. کشسانی بافت نمونه‌ی حاوی ۱/۰٪ ACP تفاوت قابل توجه با نمونه‌ی کنترل نشان نداد ($p\leq0.05$).

با وجود افزایش ماده‌ی خشک و میزان پروتئین موجود در نمونه‌های ماست با افزایش درصد ACP، افزایش در سفتی بافت نمونه‌ها مشاهده نگردید. در حالی که، بررسی اثر غلظت-های مختلف تخم بالنگو[1] نشان داد که با افزایش میزان ماده‌ی به کار رفته، بر سفتی بافت نمونه‌ها بطور قابل توجه افزوده شد [۲۷].

۳-٤- اثر افزودن ACP بر خصوصیات ارگانولپتیکی نمونه‌های ماست

خواص حسی می‌تواند مهم‌ترین و قابل اعتمادترین اطلاعات مربوط به کیفیت بافتی و قابلیت پذیرش ماست را فراهم آورد [۲۸]. خصوصیات ارگانولپتیکی نمونه‌های ماست توسط ارزیاب‌ها بررسی و نتایج حاصل در جدول ۲ نشان داده شده است.

از نظر ارزیاب‌ها بهترین نمونه (دارای امتیاز ٦/٨ از ٨) از نظر مطلوبیت طعم، نمونه‌ی حاوی ۱/۰٪ ACP بود که با نمونه‌ی شاهد و نمونه‌ی حاوی ۰/۵٪ ACP اختلاف آماری قابل توجه نشان نداد ($p\leq0.05$) اما بین این نمونه با نمونه‌های حاوی ۱/۵ و ۲/۰٪ ACP تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت ($p\leq0.05$). کمترین امتیاز (٤/٧ از ٨ امتیاز) مطلوبیت طعم به نمونه‌ی حاوی ۲/۰٪ ACP تعلق داشت که با سایر نمونه‌ها اختلاف آماری معنی‌دار نشان داد ($p\leq0.05$).

افزودن ACP به نمونه‌های ماست تا میزان ۱/۰٪ اثر قابل توجه بر رنگ نمونه‌های ماست نشان نداد و بین نمونه‌های کنترل، حاوی ۰/۵٪ و حاوی ۱/۰٪ ACP از نظر مطلوبیت رنگ، اختلاف آماری قابل توجه مشاهده نشد. کمترین مطلوبیت رنگ در نمونه‌ی حاوی ۲/۰٪ ACP و پس از آن در نمونه‌ی حاوی ۱/۵٪ ACP وجود داشت که نمونه‌های مذکور با یکدیگر و با سایر نمونه‌ها تفاوت آماری نشان دادند ($p\leq0.05$).

بالاترین امتیاز مطلوبیت بافت به نمونه‌های کنترل و حاوی ۱/۰٪ ACP تعلق گرفت که با سایر نمونه‌ها جز نمونه‌ی حاوی ۰/۵٪ ACP، تفاوت آماری قابل توجه نشان دادند ($p\leq0.05$). با افزایش میزان ACP اضافه شده به مقدار قابل توجه از مطلوبیت بافت نمونه‌های ماست کاسته شد. سطوح ۱/۵ و ۲/۰٪ ACP از نظر مطلوبیت بافت اختلاف آماری معنی‌دار دیده نشد ($p\leq0.05$).

بیشترین پذیرش کلی از نظر ارزیاب‌ها به نمونه‌های حاوی ۱/۰ و ۰/۵٪ ACP و کنترل مربوط بود. نمونه‌ی حاوی ۱/۰٪ ACP با نمونه‌های حاوی ۱/۵ و ۲/۰٪ پودر، تفاوت معنی‌دار آماری نشان داد ($p\leq0.05$). نمونه‌ی حاوی ۲/۰٪ ACP دارای کمترین پذیرش کلی از نظر ارزیاب‌ها بود که با سایر نمونه‌ها جز نمونه‌ی حاوی ۱/۵٪ ACP تفاوت آماری قابل توجه نشان داد ($p\leq0.05$).

1. Tukhm-e-balangu

www.SID.ir

Archive of SID

Table 2 The effect of ACP addition on organoleptic characteristics of yoghurt samples during sensory evaluation and total acceptance

Total acceptance	Textural utility	Color utility	Taste utility	ACP(%)
1.62 ± 5.90 [ab]	1.20 ± 6.40 [a]	1.33 ± 6. 03 [a]	1.33 ± 6. 03 [ab*]	**0**
1.26 ± 5.87 [ab]	1.80 ± 5.57 [ab]	1.49 ± 5.80 [a]	1.23 ± 6.13 [ab]	**0.5**
1.38 ± 6.53 [a]	1.67 ± 6.40 [a]	1.63 ± 6.17 [a]	1.40 ± 6.80 [a]	**1.0**
1.79 ± 5. 07 [bc]	1. 73 ± 5.00 [bc]	1.61 ± 4.77 [b]	1.63 ± 5.50 [b]	**1.5**
1.65 ± 4.73 [c]	1.73 ± 4.57 [c]	1.62 ± 3.73 [c]	1.62 ± 4.70 [c]	**2.0**

[*] Mean ± standard deviation (n = 3); Different letters indicate significant differences ($p<0.05$).

طی ارزیابی حسی مشخص گردید که افزودن ACP تا حد ۱/۰٪ نه تنها اثرات ارگانولپتیکی نامطلوب بر جای نمی‌گذارد، بلکه سبب بهبود این خواص نیز می‌گردد. در مطالعه‌ی اثر سیر بر ویژگی‌ههای حسی ماست همزده و قالبی، مشاهده شد که مقدار ۱/۰٪ سیر اضافه شده در مقایسه با مقدار ۰/۵٪، محصولی مطلوب‌تر را از نظر ارزیاب‌ها به وجود آورده است [۲۲]. در بررسی اثر افزودن عصاره‌ی سیر به نمونه‌ی ماست تهیه شده از شیر گاو توسط ارزیاب‌های حسی، مشاهده گردید که افزودن سیر سبب کاهش امتیازهای اختصاص داده شده به عطر و بو و پذیرش کلی نمونه‌های حاوی عصاره در مقایسه با ماست ساده گردید [۲۹].

۵- نتیجه‌گیری

در بررسی اثر افزودن ACP بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی نمونه‌های ماست همزده مشاهده شد که با افزایش میزان ACP، بر میزان پروتئین، خاکستر، ماده‌ی خشک و نمونه‌های ماست اضافه گردید و از میزان چربی نمونه‌ها کاسته شد. میزان اسیدیته و ظرفیت نگهداری آب، در نمونه‌های حاوی مقدار کمتر ACP مطلوب‌تر بود. افزودن ACP اثری بر پارامترهای بافتی جز کشسانی بافت نشان نداد که در درصد های بیشتر از ۱/۰٪ باعث کاهش کشسانی بافت نمونه‌ها در مقایسه با نمونه‌ی کنترل گردید و در درصد های کمتر از ۱/۰٪ تفاوت قابل ملاحظه ای با نمونه کنترل مشاهده نشد. در درصدهای بالای ACP (۱/۵ و ۲/۰٪)، از مطلوبیت طعم، رنگ، بافت و نهایتا پذیرش کلی نمونه‌های ماست طی ارزیابی حسی کاسته شد. نمونه‌ی حاوی ACP ۱/۰٪ دارای بیشترین پذیرش از نظر ارزیاب‌ها بود که خواص حسی بهتری در مقایسه با سایر نمونه‌ها نشان داد. بر طبق نتایج حاصل مشخص گردید که افزودن ACP می‌تواند نوع جدیدی از ماست با کیفیت قابل قبول تولید کرده و انتظارات مصرف کنندگان برای طعم‌های جدید را تأمین کند. به علاوه، ارزش تغذیه‌ای و فواید سلامتی ماست حاوی سیر بیشتر از ارزش تغذیه‌ای ماست معمولی بوده و دارای مقادیر پروتئین، خاکستر، ماده‌ی خشک و خاصیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر می‌باشد.

٦- منابع

[1] Scoggan, H.J. 1979. The flora of Canada: part 4. Dicotyledoneae (Loasaceae to Compositae). Ottawa, National Museum of Natural Sciences, National Museum of Canada, 1117-711.

[2] Štajner, D., Igić, R., Popović, B., Malenčić, D. 2008. Comparative study of antioxidant properties of wild growing and cultivated Allium species. Phytotherapy research, 22(1):113-7.

[3] Rodrigues, A., Pérez-Gregorio, M., García-Falcón, M., Simal-Gándara, J., Almeida, D. 2011. Effect of meteorological conditions on antioxidant flavonoids in Portuguese cultivars of white and red onions. Food Chemistry,124(1): 303-308.

[4] Duke, J.A. 2002. Handbook of medicinal herbs. 2nd Edition. CRC press.

[5] Josling, P. 2003. Allicin the Heart of Garlic. NWI Publishing Callahan Florida.

[6] Djurdjevic, L., Dinic, A., Pavlovic, P., Mitrovic, M., Karadzic, B., Tesevic, V. 2004. Allelopathic potential of *Allium ursinum* L. Biochemical systematics and ecology, 32(6): 533-544.

[7] Lampe, K.F, McCann, M.A. 1985. AMA handbook of poisonous and injurious plants. Chicago: Chicago Review Press.

[8] Salampessy, J., Kailasapathy, K. 2011. Fermented Dairy Ingredients. Dairy Ingredients for Food Processing, 335-356.

www.SID.ir

Archive of SID

[9] Tamime AY, Robinson RK. 1999. Yoghurt: science and technology. 2nd Edition. Woodhead Publishing.

[10] Ye, M., Ren, L., Wu, Y., Wang, Y., Liu, Y. 2013. Quality characteristics and antioxidant activity of hickory-black soybean yogurt. LWT-Food Science and Technology, 51(1): 314-318.

[11] Guggisberg, D., Cuthbert-Steven, J., Piccinali, P., Bütikofer, U., Eberhard, P. 2009. Rheological, microstructural and sensory characterization of low-fat and whole milk set yoghurt as influenced by inulin addition. International Dairy Journal, 19(2):107-115.

[12] Sady, M., Grega, T., Najgebauer, D., Domagala, J., Faber, B. 2005. Nutritive value of bio-yogurts with amaranths seeds and oat grains additives. Biotechnology in Animal Husbandry, 2: 245-249.

[13] Illupapalayam, V.V, Smith, S.C, Gamlath, S. 2014. Consumer acceptability and antioxidant potential of probiotic-yogurt with spices. LWT-Food Science and Technology, 55(1): 255-62.

[14] Pârvu, M., Pârvu, A.E, Rosca-Casian, O., Vlase, L., Groza, G. 2010. Antifungal activity of Allium obliquum. Journal of Medicinal Plants Research, 4: 138-141.

[15] Burits, M., Asres, K., Bucar, F. 2001. The antioxidant activity of the essential oils of *Artemisia afra*, *Artemisia abyssinica* and *Juniperus procera*. Phytotherapy Research, 15(2):103-108.

[16] Sanchez-Segarra, P., García-Martínez, M., Gordillo-Otero, M., Díaz-Valverde, A., Amaro-Lopez, M., Moreno-Rojas, R. 2000. Influence of the addition of fruit on the mineral content of yoghurts: nutritional assessment. Food Chemistry, 71(1): 85-89.

[17] Chiavaro, E., Vittadini, E., Corradini, C. 2007. Physicochemical characterization and stability of inulin gels. European Food Research and Technology, 225(1): 85-94.

[18] Stone, H., Bleibaum, R., Thomas, H.A. 2012. Sensory evaluation practices. Academic press.

[19] Nanasombat, S., Teckchuen, N. 2009. Antimicrobial, antioxidant and anticancer activities of Thai local vegetables. Journal of Medicinal Plants Research, 3(5):443-449.

[20] Prakash, D., Singh, B.N., Upadhyay, G. 2007. Antioxidant and free radical scavenging activities of phenols from onion (*Allium cepa*). Food chemistry, 102(4): 1389-1393.

[21] Nencini, C., Cavallo, F., Capasso, A., Franchi, G.G., Giorgio, G., Micheli, L. 2007. Evaluation of antioxidative properties of Allium species growing wild in Italy. Phytotherapy Research, 21(9): 874-878.

[22] Gündoğdu, E., Cakmakci, S., Dağdemir, E. 2009. The effect of garlic (*Allium sativum* L.) on some quality properties and shelf-life of set and stirred yoghurt. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 33(1): 27-35.

[23] Rashid, A. A, Salariya, A., Qureshi, A., Hassan, S. 2012. Physiochemical comparative analysis between garlic and oat fiber based yogurt .Pak J Biochem Mol Biol, 45(2): 90-93.

[24] Hussein, M., Hassan, F.A., Daym, H.A., Salama, A., Enab, A., El-Galil, A.A.A. 2011. Utilization of some plant polysaccharides for improving yoghurt consistency. Annals of Agricultural Sciences, 56(2): 97-103.

[25] Pruthi, J.S. 1998. Spices and condiments. National Book Organisation Publishers and Distributors.

[26] Seo, Y.J., Gweon, O.C, Im, J., Lee, Y.M., Kang, M.J, Kim, J.I. 2009. Effect of garlic and aged black garlic on hyperglycemia and dyslipidemia in animal model of type 2 diabetes mellitus. Journal of Food Science and Nutrition, 14(1): 1-7.

[27] Sohail, B., Huma, N., Mehmood, A., Abdullah, M., Shah, A.A. 2014. Use of tukhm-e-balangu (*Lallemantia royleana*) as a Stabilizer in set type Yogurt. Journal of Agroalimentary, 20(3): 247-256.

[22] Zare, F., Boye, J., Orsat, V., Champagne, C., Simpson, B. 2011. Microbial, physical and sensory properties of yogurt supplemented with lentil flour. Food Research International, 44(8):2482-2488.

[29] Shori, A.B., Baba, A.S. 2012. Viability of lactic acid bacteria and sensory evaluation in Cinnamomum verum and Allium sativum-bio-yogurts made from camel and cow milk. Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences, 11(1): 50-55.

www.SID.ir

Archive of SID

Investigation the effect of *Allium Canadanse* plant powder on physicochemical properties of stirred yoghurt

Safari, N. [1], Fazel, M.[2*], Mahshid Jahadi[2]

1. M. Sc. Student of the Department of Food Science and Technology, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.
2. Assistant Professor of the Department of Food Science and Technology, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran.

(Received: 2015/09/07 Accepted: 2016/01/06)

Background and goal: Yogurt is the most consumed fermentative milk product that exposures to spoilage and quality loss like another dairy products. It is necessary to improve its production process and increasing shelf life and quality of this product.

Materials and methods: In this study, Allium Canadanse powder (ACP) was used in 5 levels: 0 (control sample), 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0% for the purpose of increasing stirred yoghurt quality and shelf life. DPPH reagent, and kjeldahl, gerber, furnacing and titration methods were used to determine antioxidant activity, protein, fat, ash and acidity contetnts. textural and sensory characteristics were evaluated by texture analyzer instrument and panelists, respectively.

Results: ACP extract had IC50 equal to 4752.5 µg/g. Protein, ash, dry matter contents, and acidity of yoghurt samples were increased and fat and water holding capacity contents were decreased by increasing the ACP level, significantly. There was not any effect of ACP addition on textural parameters, except stringiness, which was decreased by ACP level more than 1.0%. Maximum overall acceptability of yoghurt samples was related to the sample with 1.0 % ACP and more percentages showed undesirable effect on sensory properties.

Conclusion: According to the results, ACP addition in 1.0% level could improve properties of yoghurt and produce a new product.

***Keywords*:** Yoghurt, *Allium Canadanse* powder, Physicochemical Properties, Textural Properties, Organoleptic Properties.

*Corresponding Author E-Mail Address: mfazeln@yahoo.com

www.SID.ir