

بررسی تأثیر کاربرد عصاره شوید (*Anethum graveolens*) روی خصوصیات آنتی اکسیدانی و فیزیکوشیمیایی ماست قالبی

رقیه اشرفی یورقانلو^{۱*}، نسا غیبی^۲

۱- استادیار گروه صنایع غذایی، آموزشکده فنی دختران ارومیه، دانشگاه فنی و حرفه ای استان آذربایجان غربی، ارومیه، ایران
۲- مربی گروه صنایع غذایی، آموزشکده فنی دختران ارومیه، دانشگاه فنی و حرفه ای استان آذربایجان غربی، ارومیه، ایران
(تاریخ دریافت: ۹۶/۰۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۱)

چکیده

در این مطالعه از عصاره گیاه شوید در ماست با هدف افزایش مقبولیت مصرف و ارتقاء خصوصیات سلامت بخش آن استفاده شد. به این منظور عصاره شوید در غلظت‌های (صفر، ۵ و ۱۰ درصد) به شیر مورد استفاده شده در تهیه ماست اضافه شد و میزان pH، اسیدیته، محتوای کل ترکیبات فنلی، درصد بازدارندگی DPPH، ویسکوزیته، سینرسیس، ظرفیت نگهداری آب، فاکتورهای رنگ و خصوصیات حسی در ۱، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز پس از تولید مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی نتایج نشان داد که با افزایش میزان عصاره، درصد بازدارندگی و ترکیبات فنلی به طور معنی‌داری افزایش یافت ($p < 0.01$)، تأثیر زمان نگهداری نیز بر روی این شاخص‌ها معنی‌دار بود به نحوی که میزان خاصیت آنتی اکسیدانی و ترکیبات فنلی در تمام تیمارها تا روز هفتم افزایش و سپس روند نزولی داشت. اثر نوع تیمار روی برخی از ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی ماست حاوی عصاره شوید شامل pH، اسیدیته، ویسکوزیته، سینرسیس و قابلیت نگهداری آب معنی‌دار ($p < 0.05$) بود. در طول نگهداری در تمام نمونه‌های ماست، میزان اسیدیته و pH به طور معنی‌داری افزایش و سینرسیس و ویسکوزیته کاهش پیدا کرد. نتایج ارزیابی رنگ نمونه‌ها نشان داد که اضافه کردن عصاره شوید موجب کاهش در طیف رنگی قرمز (a^*)، کاهش روشنایی (L^*) و افزایش در طیف رنگی زرد (b^*) شد. در ارزیابی حسی، ماست حاوی ۵ درصد عصاره شوید بالاترین امتیاز را کسب کرد.

کلید واژگان: آنتی اکسیدان، شوید، غذاهای سودمند، ماست قالبی

* مسئول مکاتبات: r.ashrafi1@yahoo.com

۱- مقدمه

ماست پر مصرف‌ترین فرآورده‌ی تخمیری شیر در جهان است. در گذشته این فرآورده به دلیل ماندگاری بالاتر آن در قیاس با شیر به عنوان فرآورده‌ای تخمیری مورد توجه بوده است اما امروزه به سبب ویژگی‌های حسی خاص آن مصرف می‌شود [۱]. با توجه به مصرف بالای ماست و ایجاد طعم دلخواه بنابر سلیقه‌های مختلف در جامعه و ایجاد تنوع در طعم آن و ایجاد انگیزه‌ی مصرف به خصوص در قشر خردسال جامعه، طعم دار کردن ماست با طعم‌های مورد پسند در میان مردم، مورد توجه بوده و به نظر می‌رسد در صورت طعم‌دار کردن ماست می‌توان مصرف فرآورده‌های لبنی را افزایش داد. در حال حاضر ماست‌های طعم‌دار با مخلوطی از پودر سبزی‌ها یا مارمالاد میوه‌ها در طعم‌های مختلفی مانند توت فرنگی، خیار، زغال اخته، شاه توت، تمشک و هلو در بازار موجود هستند [۱]. طی سال‌های اخیر استفاده از اسانس‌های مختلف گیاهی در فرمولاسیون‌های غذایی به دلیل محرز گردیدن اثرات فراسودمندی و درمانی این ترکیبات مورد توجه قرار گرفته است.

گیاه شویید (Dill) با نام علمی (*Anethume graveolens*) گیاه یک ساله‌ای است که در قسمت‌های مختلف ایران از جمله نواحی جنوبی بطور گسترده‌ای کاشته می‌شود. به طور کلی از برگ‌ها و تخم شویید به عنوان چاشنی استفاده می‌شود. شویید از زمان‌های قدیم برای رفع مشکلات گوارشی دستگاه گوارشی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۲]. قسمت اعظم عصاره میوه شویید، د-کارون، لیمون، آلفا-فلاندرین هست که هر سه ۹۰ درصد عصاره را شامل می‌شوند [۳]. عصاره شویید دارای خاصیت ضد میکروبی، درمان کمبود اشتها، کاهش چربی، درمان درد معده، سرماخوردگی، مشکلات مجاری ادراری، مشکلات مجاری گوارشی، برونشیت، تشنج و اسپاسم موثر است [۴]. این ترکیب‌ها با ایجاد لایه ویسکوز بر روی غشاء، از نفوذ عامل ایجاد زخم به غشاء جلوگیری می‌کنند. این عمل به علت ترکیب‌های آنتی‌اکسیدان موجود در این گیاه است که پراکسیداسیون لیپیدی را مهار می‌کند [۵].

کامکار (۱۳۸۸) طی مطالعه‌ای در مورد فعالیت آنتی‌اکسیدانی اسانس و عصاره اتانولی شویید مشاهده کرد که قدرت

آنتی‌اکسیدانی عصاره اتانولی به صورت معنی داری نسبت به قدرت آنتی‌اکسیدانی اسانس قوی‌تر می‌باشد که دلیل آن تفاوت در میزان ترکیبات فنلی آنها می‌تواند باشد [۵]. عباس‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای اثر افزودن اسانس و عصاره حاصل از گیاه نعناع فلفلی بر میزان آب‌اندازی ماست غلیظ شده و تغییرات آن طی ۲۱ روز نگهداری در فرمولاسیون ماست را مورد بررسی قرار داده و با نمونه شاهد مقایسه کردند. نتایج نشان داد درمورد افزودن اسانس و عصاره گیاه نعناع فلفلی به ماست در بین نمونه‌ها و روزهای نگهداری تغییر قابل توجهی مشاهده نشد هم‌چنین این طعم دهنده تأثیر معنی‌داری بر سینرسیس ماست در طی ۲۱ روز نگهداری نداشت و میزان آب‌اندازی روند نزولی را طی کرد [۶]. دهکردی و همکاران (۱۳۹۲)، تأثیر عصاره گیاه شنگ در غلظت‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ ppm را بر خواص حسی، ماندگاری و میزان ویسکوزیته ماست مورد بررسی قرار دادند، نتایج کار آنها نشان‌دهنده افزایش زمان ماندگاری و ظرفیت نگهداری و کاهش میزان آب‌اندازی ماست با افزایش غلظت عصاره گیاه شنگ تا ۱۵۰۰ ppm بود، ولی بیشترین امتیاز ارزیابی حسی به ماست حاوی ۱۰۰۰ ppm عصاره تعلق گرفت [۷]. علیرضالو و همکاران (۱۳۹۴) از عصاره چغندر قند، اسفناج و گوجه فرنگی در غلظت ۴ درصد در ماست رنگی فراسودمند استفاده کرده و ویژگی‌های کیفی و ماندگاری ماست را بررسی کردند، نتایج آنها نشان‌دهنده افزایش میزان آب‌اندازی در ماست حاوی عصاره گوجه فرنگی و چغندر قند نسبت به نمونه شاهد بود. هم‌چنین ماست‌های حاوی عصاره دارای ترکیبات فنولیک بیشتری بوده و از این سو در طی نگهداری باعث افزایش قابلیت نگهداری ماست شدند [۸]. شاکریان و همکاران (۱۳۹۱)، اسانس کرفس بختیاری را با هدف افزایش زمان ماندگاری ماست در غلظت‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ ppm به ماست اضافه کردند. نتایج آنها نشان داد که اسانس کرفس کوهی بر روی خواص فیزیکی و شیمیایی ماست تأثیر گذار بوده و باعث کنترل افزایش اسیدپت ماست شد ولی ظرفیت نگهداری آب را کاهش داد، هم‌چنین بیشترین تأثیر را بر عطر و طعم داشته و باعث افزایش ماندگاری ماست شد [۹].

۲-۲-۳- تهیه عصاره ماست

به منظور تهیه عصاره ماست، ۱۰ گرم از نمونه ماست‌های مورد بررسی با ۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط گردید و pH آن توسط اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال بر روی ۴ تنظیم شد. این مخلوط به مدت ۱۰ دقیقه در بن ماری ۴۵°C نگهداری و سپس تحت ۱۰۰۰ rpm به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفوژ گردید. بعد از جدا کردن فاز رویی، تنظیم pH این قسمت با هیدروکسید سدیم ۰/۱ نرمال تا رسیدن به pH=۷ انجام و عمل سانتریفوژ کردن تحت شرایط فوق‌الذکر مجدداً صورت گرفت. فاز رویی به عنوان عصاره استخراجی ماست برای آزمون تعیین فنل تام و درصد بازدارندگی مورد استفاده قرار گرفت [۱۱].

۲-۲-۴- آزمون‌های فیزیوشیمیایی، آنتی‌اکسیدانی و**حسی ماست****۲-۲-۴-۱- اندازه‌گیری pH**

pH نمونه‌های ماست در دمای محیط توسط دستگاه pH متر اندازه‌گیری شد [۱۲].

۲-۲-۴-۲- اندازه‌گیری اسیدیته

اسیدیته ماست مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۵۲ تعیین شد [۱۲].

۲-۲-۴-۳- اندازه‌گیری ترکیبات فنلی

جهت تعیین میزان کل ترکیبات فنلی به یک میلی‌لیتر از عصاره ماست، یک میلی‌لیتر اتانول ۹۵ درصد، پنج میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر معرف فولین سیوکالتیو ۵۰ درصد اضافه و به مدت ۸ دقیقه در دمای اتاق به طور کامل هم زده شد. در ادامه بعد از اضافه کردن یک میلی‌لیتر کربنات سدیم ۵۰ درصد، اجازه داده شد به مدت ۲ ساعت در تاریکی و دمای اتاق توقف نمایند و پس از آن در طول موج ۷۲۵ نانومتر میزان جذب قرائت شد. با استفاده از منحنی استاندارد، غلظت فنل موجود در نمونه بر حسب میلی‌گرم اسید گالیک بر گرم عصاره محاسبه گردید [۱۳].

۲-۲-۴-۴- اندازه‌گیری ظرفیت آنتی‌اکسیدانی

ظرفیت آنتی‌اکسیدانی بر مبنای درصد بازدارندگی و با استفاده از محلول DPPH اندازه‌گیری شد. برای انجام آزمایش در داخل

با توجه به مطالب ذکر شده، هدف از این مطالعه استفاده از عصاره شوید در تهیه ماست قالبی و بررسی خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و فیزیوشیمیایی ماست تهیه شده، بوده است.

۲- مواد و روش**۲-۱- مواد**

شیر خام مورد استفاده برای تهیه نمونه‌های آزمایشی از دامداری دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه تهیه گردید. استارتر مورد استفاده نوع ست ایران ۱ و متعلق به شرکت Lactina (بلغارستان) بود. گیاه شوید از فروشگاه‌های محلی تهیه و پس از خشک کردن در محل تاریک، آسیاب گردید.

۲-۲- روش‌ها**۲-۲-۱- تهیه ماست**

در ابتدا به منظور افزایش میزان ماده خشک، ۳ درصد شیرخشک به شیر خام در دمای ۴۰°C اضافه گردید و فرآیند حرارتی تحت دمای ۹۵°C به مدت ۱۵ دقیقه اعمال و جهت تلقیح استارتر تا دمای ۴۲°C خنک گردید. عصاره شوید در غلظت‌های ۰، ۵ و ۱۰ درصد به ماست اضافه شد. هر سه گروه تحت دمای ۴۲°C تا رسیدن به اسیدیته ۷۰ درجه دورنیک گرمخانه‌گذاری شدند و بعد از این مرحله، جهت خنک شدن به سردخانه بالای صفر منتقل گردیدند. نمونه‌های تهیه شده در روزهای ۱، ۷، ۱۴ و ۲۱ از نظر شاخص‌های شیمیایی و در روز اول از جهت رنگ و خواص حسی مورد ارزیابی قرار گرفتند [۱].

۲-۲-۲- تهیه عصاره شوید

پودر شوید تهیه شده به نسبت ۱ به ۱۰ با آب مقطر خیساند شده و به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۲۰-۲۵°C روی شیکر نگهداری شد. پس از صاف کردن محلول بدست آمده با تبخیر کننده تحت خلاء^۱ تغلیظ و با استفاده از فیلتر ۰/۲۲ میکرونی استریل و برای مصرف آماده گردید [۱۰].

1. Rotary Evaporator

۲-۲-۴-۸- فاکتورهای رنگ

فاکتورهای L^* ، a^* و b^* در ۵ نقطه از نمونه توسط نرم افزار فتوشاپ اندازه‌گیری شد، همچنین عکسبرداری از استاندارد (RAL) در همان محفظه با شرایط مشابه انجام پذیرفت و فاکتورهای L^* ، a^* و b^* تعیین شد. با توجه به فاکتورهای L^* ، a^* و b^* استانداردهای RAL و استانداردهای واقعی، منحنی استاندارد رسم و معادله آن بدست آمد. سپس اعداد میانگین نمونه‌های ماست در معادله خط استاندارد قرار داده شد تا اعداد واقعی به دست آیند [۱۶].

۲-۲-۴-۹- ارزیابی حسی نمونه‌های ماست

ارزیابی خصوصیات حسی شامل عطر، طعم، بو و رنگ ماست‌های حاوی عصاره شویید با استفاده از ۳۰ نفر ارزیاب حسی آشنا با محصولات لبنی تخمیری و بر مبنای روش هدونیک ۵ نقطه‌ای انجام گرفت ارزیابی حسی در روز هفتم بعد از تولید انجام گرفت.

۲-۲-۴-۱۰- تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها برای ماست حاوی عصاره های گیاهی در زمان‌های مختلف توسط روش اندازه‌گیری‌های تکرار شده در زمان نگهداری (در ۴ سطح) انجام گردید. داده‌های حاصل از ارزیابی ویژگی‌های حسی نیز با آزمایش فاکتوریل (۶×۴) در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی تجزیه و تحلیل گردیدند. آنالیز آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 صورت گرفت. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها مقایسه بین میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد و آزمون توکی انجام شد. به منظور رسم منحنی‌ها از نرم افزار Excel 2007 استفاده شد. در این تحقیق کلیه آزمون‌ها در سه تکرار انجام شدند.

۳- نتایج و بحث

نتایج آنالیز واریانس تأثیر تیمارهای مورد بررسی بر ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و تغذیه‌ای به ترتیب در جدول ۱ و ۲ آورده شده است.

لوله آزمایش ۳ میلی لیتر محلول DPPH ۶۰ میکرو مولار ریخته و سپس به آن ۲۵۰ میکرو لیتر عصاره ماست مربوط به نمونه‌های مورد بررسی اضافه گردید بعد از توقف به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی، میزان جذب در دمای اتاق و ۵۱۷ نانومتر در برابر جذب کنترل (نمونه حاوی ۲۵۰ میکرو لیتر آب به جای عصاره) قرائت شد. با استفاده از رابطه زیر، میزان درصد بازدارندگی محاسبه گردید [۱۳]:

فرمول ۲-۱-

= فعالیت آنتی‌اکسیدانی / بازدارندگی ظرفیت

$$100 \times \left(\frac{\text{جذب نمونه} - \text{جذب کنترل}}{\text{جذب کنترل}} \right)$$

۲-۲-۴-۵- اندازه‌گیری ویسکوزیته

ویسکوزیته نمونه‌های ماست در دمای 4°C با استفاده از اسپیندل شماره ۵ با سرعت برشی ۶۰ دور در دقیقه تعیین گردید [۱۴].

۲-۲-۴-۶- سینرسیس (آب اندازه‌گیری)

برای اندازه‌گیری سینرسیس، ابتدا ۲۵ گرم از نمونه‌ها توزین و سپس از فیلتر کاغذی تحت دمای 4°C در مدت ۱۲۰ دقیقه عبور داده شده سرم جدا شده از ماست بر حسب سی سی یادداشت و به عنوان میزان سینرسیس بیان گردید [۱۵].

۲-۲-۴-۷- نگهداری آب (WHC)

ابتدا ۵ گرم از نمونه ماست در یک فالکون خالی توزین و به مدت ۳۰ دقیقه در دور ۴۵۰۰ rpm و تحت دمای 10°C سانتریفوژ گردید. در ادامه توجه به وزن سرم تولیدی ظرفیت نگهداری آب بر حسب گرم بر کیلوگرم محاسبه گردید [۱۴]:

فرمول ۲-۲-

$$\text{WHC} = \left[\frac{Y-W}{Y} \right] \times 100$$

Y: وزن اولیه ماست

W: وزن سرم خارج شده

Table 1 Independent and interaction effect of dill extract, and Storage time qualitative properties of yogurt

Qualitative Properties	Dill Extract	Time	Dill Extract×Time
pH	60.69**	1212.55**	37.34**
Acidity	55.60**	207.94**	17.37*
Phenol	1195.45**	4.38*	0.74 ^{ns}
DPPH	1888.26**	13.10**	5.33 ^{ns}
Viscosity	543.80**	1.69 ^{ns}	0.93 ^{ns}
Syneresis	302.54**	42.13**	1.57 ^{ns}
WHC	21.22**	139.45**	62.67**

*Significant at the 95% level, ** Significant at the 99.9% level, ns non-significant difference.

Table 2 Comparing the average of qualitative properties

Factor	Level	pH	Acidity	Phenol	DPPH	Viscosity	Syneresis	WHC
Dill	0	4.29 ^{c*}	0.76 ^c	10.62 ^c	8.27 ^a	4096.40 ^a	9.450 ^b	35 ^c
	5	4.35 ^a	0.83 ^b	38.74 ^b	41.66 ^b	3077.25 ^b	8.48 ^c	37.5 ^a
	10	4.30 ^{bc}	0.90 ^a	45.29 ^a	49.58 ^c	3012.12 ^{bc}	11.10 ^a	36.41 ^{ab}
T (Day)	0	4.53 ^a	0.72 ^d	31.54 ^{abc}	34.90 ^a	3451.56 ^a	9.02 ^d	40.66 ^a
	7	4.37 ^b	0.74 ^{cd}	33.27 ^a	33.57 ^{ab}	3382.24 ^{ab}	9.45 ^c	38.11 ^b
	14	4.26 ^c	0.81 ^b	31.21 ^{abc}	32.23 ^{bc}	3360.99 ^{ab}	9.88 ^b	33.33 ^c
	21	4.13 ^d	1.05 ^a	30.17 ^{bc}	31.98 ^{bc}	3386.23 ^{ab}	10.36 ^a	33.11 ^c

Different letters in the same column indicate significant differences (P < 0.05)

سرعت کاهش pH در تیمار حاوی ۵ و ۱۰ درصد شوید بسیار آرام‌تر از نمونه شاهد بود. نتایج مشابهی با نتایج بدست آمده در این تحقیق و کاهش pH در ماست حاوی نعناع توسط امیردیوانی و صالحین (۲۰۱۱) گزارش شده است، همچنین دریافتند که pH ماست ساده تقریباً مشابه ماست‌های گیاهی بود [۱۷]. شاکریان و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی اثر اسانس کرفس کوهی بر ماست اعلام کردند که افزایش غلظت اسانس باعث افزایش مقدار pH شد [۹].

۳-۲- تغییرات اسیدیته

در طی مدت تولید و نگهداری ماست، کاتابولیسیم لاکتوز توسط باکتری‌های آغازگر، موجب تولید اسید لاکتیک و افزایش اسیدیته می‌شود. تولید اسید لاکتیک در ماست به علت ایجاد طعم و مزه خاص و ناپایداری میسل کازئین و تبدیل کمپلکس فسفات کلسیم کلونیدی به فسفات کلسیم محلول و خارج شدن کلسیم از میسل و کوآگوله شدن کازئین در pH ۴/۷-۴/۶ و تشکیل ژل ماست اهمیت زیادی دارد [۱۸]. همانگونه که در جدول ۱ نشان داده شده است میزان عصاره و مدت زمان نگهداری توانست بر میزان اسیدیته نمونه‌ها در سطح احتمال ۰/۰۱ تفاوت معنی‌داری ایجاد

۳-۱- بررسی تغییرات pH

تراکم یون‌های هیدروژن یونیزه موجود در نمونه، مشخص کننده pH آن است، pH معیاری برای پایان عمل تخمیر می‌باشد. نتایج آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان داد که اضافه کردن عصاره شوید و مدت نگهداری تأثیر معنی‌دار بر روی pH داشت، مقایسه میانگین pH مربوط به تیمارهای اعمال شده بر روی ماست قالبی در طی مدت نگهداری در جدول ۲ نشان داده شده است و همانگونه که مشخص است با گذشت زمان، میزان pH روند نزولی داشته است که علت آن تولید اسید لاکتیک تولید شده در اثر کاتابولیسیم لاکتوز توسط باکتری‌های آغازگر می‌باشد. روند کاهش pH در طی نگهداری امری قابل انتظار می‌باشد که در اکثر تحقیقات مرتبط به آن اشاره گردیده است. همچنین تأثیر متقابل میزان عصاره و زمان نگهداری نیز بر روی این شاخص معنی‌دار بود. آنچه که مشخص است تعدیل افت pH در حضور عصاره شوید می‌باشد به طوری که به رغم پایین بودن میزان pH نمونه‌های حاوی عصاره شوید در ابتدای تولید، اما در پایان مدت نگهداری (روز ۲۱ ام) میزان pH این نمونه‌ها با نمونه کنترل (فاقد عصاره) برابر بود. همچنین در طی روز اول تا روز هفتم

فلفل کل نمونه‌های تهیه شده را نشان می‌دهد، با اضافه کردن ۵ و ۱۰ درصد شویید به ماست میزان این ترکیبات نسبت به نمونه شاهد بیشتر گردید. حسنی و همکاران (۱۳۹۲) طی مطالعه‌ای در رابطه با افزودن عصاره زرشک به ماست در طول نگهداری میزان ترکیبات فلفل کل را بررسی کرده و بیان کردند که ترکیبات فنلی در ماست‌های طعم دار به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه شاهد (ماست معمولی) می‌باشد [۲۰]. در بررسی الهامی‌راد و همکاران (۱۳۹۱) روی اثر عصاره انار بر میزان خاصیت فنولی ماست نیز مشاهده شد که افزودن عصاره انار باعث افزایش خاصیت فنولی شده و بیشترین مقدار محتوای فلفل کل مربوط به نمونه حاوی بیشترین مقدار عصاره بوده است [۲۱]. در پژوهش انجام شده توسط علیرضالو و همکاران (۱۳۹۴) عصاره چغندر قند بیشترین ترکیب فنولیک را دارا بود، در رده‌های بعدی عصاره اسفناج و گوجه فرنگی ترکیبات فنولیک بیشتری نسبت به نمونه شاهد داشتند [۸]. تا روز هفتم افزایش معنی‌داری در میزان این ترکیبات مشاهده شد اما پس از این مدت و در ادامه مدت نگهداری ترکیبات فنلی در تمام تیمارها کاهش یافت. سرعت کاهش از روز هفتم تا چهاردهم سرعت بیشتری در مقایسه با کاهش از روز چهاردهم به بیست و یکم نشان داد. نتایج مشابهی نیز از کاهش ترکیبات فنلی طی مدت زمان نگهداری در ماست‌های حاوی عصاره‌های گیاهی گزارش شده است [۲۰، ۲۲] و علت این کاهش در ماست به از بین رفتن تدریجی این ترکیبات در نتیجه آنزیم‌های پراکسیداز، بتا گلوکوزیداز و لاکتاز ارتباط داده شده است [۲۰].

۳-۴- درصد بازدارندگی DPPH

مطابق مندرجات جدول ۱، میزان عصاره اضافه شده و مدت نگهداری روی خاصیت بازدارندگی DPPH اثر معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد داشته در صورتی که اثرات متقابل میزان عصاره و مدت نگهداری غیرمعنی‌دار می‌باشد. جدول ۲ مقایسه این ویژگی را در تیمارهای مورد بررسی نشان می‌دهد و همانگونه که مشخص است اضافه کردن عصاره شویید به طور محسوس خاصیت بازدارندگی را افزایش داد و از ۸/۲۷ درصد در نمونه شاهد به ۴۱/۶۶ برای ماست حاوی ۵ درصد عصاره شویید و ۴۹/۵۸ درصد برای ماست حاوی ۱۰ درصد عصاره شویید رسید.

کند ($p < 0/01$). علاوه بر این، تاثیر متقابل میزان عصاره و مدت زمان نگهداری نیز معنی‌دار بود ($p < 0/01$). همانگونه که مشخص و قابل انتظار می‌باشد عصاره شویید به دلیل دارا بودن ماهیت اسیدی، باعث افزایش اسیدیته نمونه‌ها شد و این افزایش متناسب با افزایش میزان جایگزینی، افزایش یافت به طوری که نمونه‌های حاوی ۱۰ درصد شویید به طور معنی‌داری اسیدیته بالاتری نسبت به سایر نمونه‌ها داشتند ($p < 0/05$).

اثرات متقابل مقدار عصاره و روزهای نگهداری طبق نتایج آنالیز واریانس معنی‌دار می‌باشد. بررسی روند تغییرات اسیدیته نشان می‌دهد که در تیمارهای ماست حاوی عصاره شویید سرعت افزایش اسیدیته در طی مدت نگهداری در طی روزهای اول تقریباً ثابت بود در صورتی که این روند در نمونه شاهد با شتاب بیشتری افزایش داشت. بعد از روز چهاردهم افزایش اسیدیته در ماست حاوی ۱۰ درصد شویید با سرعت بیشتری نسبت به نمونه حاوی ۵ درصد شویید و شاهد ادامه پیدا کرد که تا روز بیست و یکم ادامه یافت. حیاتی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای اثر عصاره اسفناج بر ماست قالبی را بررسی کرده و مشاهده کردند که تغییرات اسیدیته در طول نگهداری نمونه‌ها روند افزایشی داشته و پایین‌ترین اسیدیته در نمونه حاوی بیشترین میزان عصاره بوده است [۱۹]. مطابق با نتایج این تحقیق، ماست‌های تهیه شده با عصاره نعنار در مقایسه با نمونه‌های فاقد عصاره اسیدیته بالایی داشته‌اند. امیردیوانی و صالحین (۲۰۱۱) طی افزودن شویید به ماست پروبیوتیک، اعلام کردند افزایش اسیدیته ماست‌های حاوی شویید بیشتر از ماست شاهد می‌باشد [۱۷].

۳-۳- نتایج بررسی محتوای فلفل کل

شویید دارای ترکیبات سودمند تغذیه‌ای و ترکیبات مغذی از جمله انواع ویتامین‌ها، منیزیم، آهن، فسفر، پتاسیم و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مانند دکاروون، آلفا-فلاوندرون و لیمونین می‌باشد بنابراین انتظار می‌رود که اضافه کردن عصاره شویید منجر به افزایش خصوصیات تغذیه‌ای و سلامتی بخشی محصول گردد. همانگونه که در جدول ۱ مشخص است میزان عصاره و مدت نگهداری نمونه‌ها بر روی محتوای کل ترکیبات فنلی تأثیر معنی‌داری داشته است ($p < 0/01$) ولی اثر متقابل میزان عصاره و مدت نگهداری معنی‌دار نبود. جدول ۲ مقایسه میانگین محتوای

بررسی نشان داده شده است. با اضافه کردن عصاره شوید مقدار ویسکوزیته کاهش یافت به طوری که بیشترین ویسکوزیته مربوط به ماست شاهد بود. ماست یک ژل پروتئینی می باشد که پروتئین های محلول دناتوره شده با ایجاد اتصالات به کازئین، ساختار متخلخل و شبکه ماندنی ایجاد می کنند که قادر به حفظ آب می باشد. به نظر می رسد اضافه کردن عصاره به ماست منجر به تضعیف این شبکه و کاهش ویسکوزیته شود. علاوه بر این، ویسکوزیته تحت تأثیر فعالیت باکتری های استارتر و اسیدپته می باشد. در پژوهش حاضر شمارش جمعیت میکروبی از اهداف تحقیق نبوده است اما تصور می گردد به دلیل خاصیت ضد میکروبی، شوید تأثیر بازدارنده ای روی رشد باکتری های آغازگر و نهایتاً تغییرات ویژگی های فیزیکی منتج از آن داشته باشد. به رغم کاهش محسوس ویسکوزیته در طی نگهداری که می تواند ناشی از افزایش اسیدپته و سست شدن شبکه ژلی باشد، اما این اثر طی آنالیز آماری معنی دار بدست نیامد. عباسزاده و همکاران (۱۳۹۲) به عدم تأثیر عصاره نعنای فلفلی بر ویسکوزیته نمونه های ماست اشاره کرده است [۶]. امیری عقداپی و همکاران (۱۳۸۹) افزایش ویسکوزیته ماست در طی دوره نگهداری را در نتیجه بازآرایی پروتئین ها و افزایش هیدراسیون بیان کرده اند [۲۶]. همچنین دهکردی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی عصاره گیاه شنگ بر ویسکوزیته اعلام کردند که این عصاره بر میزان ویسکوزیته ماست اثر معنی داری نداشت [۷]. ولی اسماعیلی (۱۳۹۴) در بررسی خود به افزایش ویسکوزیته با افزودن عصاره برگ زیتون به ماست اشاره کرده است [۲۷].

۳-۶- بررسی تغییرات سینرسیس

توانایی ژل پروتئینی تولید شده در حفظ و نگهداری آب، تأثیر بسیار زیادی در قوام و بافت ماست دارد به طوری که در ژل هایی با توانایی پایین در این خصوصیت، جدا شدن آب در طی مدت نگهداری و با اعمال شوک های مکانیکی در طی حمل و نقل رویت می گردد. توانایی ژل پروتئینی ماست در حفظ آب را می توان از طریق میزان آب خارج شده بدون اعمال نیروی خارجی و یا از طریق خارج کردن آب های محصور شده در داخل ژل با استفاده از نیروی خارجی محاسبه نمود. سینرسیس خود به خودی در واقع انقباض ژل بدون کاربرد هیچ نیروی خارجی

نتایج بدست آمده با نتایج حاصل از اندازه گیری ترکیبات فنلی قابل توجه می باشد. ترکیبات فنلی به عنوان آنتی اکسیدان های طبیعی خاصیت جذب رادیکال های آزاد را داشته و بنابراین انتظار می رود که با افزایش این ترکیبات، خاصیت آنتی اکسیدانی نیز بیشتر شود. نتایج تحقیقات مستند خاصیت آنتی اکسیدانی بالای عصاره شوید را ثابت کرده اند بطوریکه Abbasi و همکاران (۲۰۱۵) میزان بالای درصد بازدارندگی عصاره شوید را طی تحقیقات خود اعلام نمودند [۳]. هم چنین امیردیوانی و صالحین (۲۰۱۱) با اضافه کردن شوید به ماست پروبیوتیک عنوان کردند که خاصیت آنتی اکسیدانی نمونه های حاوی شوید بیشتر از ماست معمولی می باشد. نتایج مشابهی نیز از افزایش خاصیت آنتی اکسیدانی با اضافه کردن نعنای فلفلی به ماست [۱۷]، زرشک (حسنی و همکاران، ۱۳۹۲) [۲۰] و عصاره آبی مرزنگوش (وحیدمقدم و همکاران، ۱۳۹۶) گزارش شده است [۲۳]. تأثیر مدت زمان نگهداری بر ظرفیت آنتی اکسیدانی نمونه های تهیه شده نیز معنی دار بود، همانگونه که مشخص است با گذشت زمان مقدار خاصیت بازدارندگی در تمامی نمونه ها کاهش معنی داری پیدا کرد و خاصیت بازدارندگی در طول مدت نگهداری با روند یکسانی کاهش یافت. روند افزایش خاصیت بازدارندگی تا روز هفتم و سپس روند کاهش تا پایان مدت نگهداری (روز ۲۱ ام) در مطالعات متعددی گزارش شده است [۲۴، ۲۵].

۳-۵- بررسی تغییرات ویسکوزیته

ویسکوزیته ماست خصوصیت مهمی است که بر کیفیت آن اثر می گذارد. ویسکوزیته تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله دمای انکوباسیون، محتوای ماده خشک، تیمار حرارتی شیر، اسیدپته شیر و نوع کشت آغازگر قرار می گیرد [۱۸]. نتایج آنالیز واریانس (جدول ۱) نشان می دهد که اضافه کردن عصاره بر میزان ویسکوزیته تأثیر معنی داری داشت ($p < 0.05$) در صورتی که تأثیر مدت زمان نگهداری و نیز اثرات متقابل زمان و میزان معنی دار نبود. با توجه به این که در طی تهیه نمونه ها جهت حفظ میزان ماده خشک در یک مقدار ثابت، در نمونه شاهد به میزان عصاره اضافه شده برای نمونه ها، آب مقطر استفاده شده بود لذا می توان تغییرات معنی دار ویسکوزیته را به تأثیر خود عصاره ها ارتباط داد. در جدول ۲ میانگین ویسکوزیته برای نمونه های مورد

است و مربوط به ثبات شبکه ژلی می‌باشد، که در نتیجه‌ی از دست دادن قابلیت نگهداری سرم می‌باشد [۲۸]. افزایش دنا توراسیون پروتئین‌های آب‌پنیر باعث بهبود ظرفیت نگهداری آب و در نتیجه کاهش آب اندازی می‌گردد [۲۹] تمایل به آب-اندازی تابع غلظت پروتئین‌های آب‌پنیر می‌باشد. با افزایش نسبت پروتئین‌های آب‌پنیر همراه با کاهش میسل‌های کازئین که عامل اصلی در تشکیل ژل می‌باشند، آب اندازی افزایش می‌یابد [۳۰]. همانگونه که در جدول ۱ مشخص است میزان عصاره و مدت نگهداری نمونه‌ها بر روی سینرسیس تأثیر معنی‌دار داشته است ($p < 0/01$). در صورتیکه اثر متقابل میزان عصاره و مدت نگهداری معنی‌دار نبود، جدول ۲ مقایسه میانگین سینرسیس نمونه‌های تهیه شده را نشان می‌دهند مطابق این جدول با اضافه کردن ۵ و ۱۰ درصد عصاره شویید به ماست میزان سینرسیس به ترتیب کاهش و افزایش نسبت به نمونه شاهد داشت. گزارشات ضد و نقیضی در منابع در این خصوص مستند شده است. دهکردی و همکاران (۱۳۹۲) در در تحقیق خود نشان دادند که عصاره گیاه شنگ به دلیل وجود ماده‌ای به نام اینولین باعث کاهش میزان سینرسیس نسبت به نمونه شاهد شد [۷]. الهامی‌راد و همکاران (۱۳۹۱) نیز بر کاهش میزان سینرسیس با افزایش عصاره انار افزوده شده به ماست اشاره کرده‌اند [۲۱]. علیرضالو و همکاران (۱۳۹۴)، در بررسی خود اعلام کردند که افزودن عصاره چغندر قند، اسفناج و گوجه فرنگی باعث کاهش سینرسیس نسبت به نمونه شاهد شد [۸]. میزان سینرسیس از روز اول نگهداری تا روز ۲۱ نگهداری نیز به صورت معنی‌داری افزایش یافت. عباس‌زاده و همکاران (۱۳۹۲) به کاهش میزان سینرسیس در طی نگهداری ۲۱ روز را در ماست‌های حاوی اسانس‌های نعناع فلفلی اشاره کرده‌اند [۶]، پاتانا و همکاران (۲۰۱۰) افزایش سینرسیس در طی دوره نگهداری را در ماست قالبی بیان کرده‌اند [۳۱].

همچنین اثر متقابل میزان عصاره و مدت نگهداری نیز معنی‌دار بود ($p < 0/01$) همان‌گونه که در جدول ۲ مشاهده می‌شود ظرفیت نگهداری آب در ماست حاوی ۵ درصد و ۱۰ درصد عصاره شویید، نسبت به نمونه شاهد کاهش یافته است. در خصوص اضافه کردن شویید به ماست پروبیوتیک، تحقیقاتی انجام شده است اما میزان ظرفیت نگهداری آب به‌طور اختصاصی بررسی نشده است. حیاتی نژاد و همکاران (۱۳۹۳) طی مطالعه‌ای در رابطه با افزودن عصاره گیاه اسفناج به ماست، میزان ظرفیت نگهداری آب را طی نگهداری بررسی کردند و نتیجه گرفتند میزان ظرفیت نگهداری آب تحت تأثیر عصاره گیاه اسفناج قرار نگرفت [۱۹]. همچنین دهکردی و همکاران (۱۳۹۲) نشان دادند بیش‌ترین ظرفیت نگهداری آب مربوط به نمونه شاهد بوده در نمونه‌های حاوی عصاره گیاه شنگ با افزایش میزان عصاره، میزان ظرفیت نگهداری آب در ماست گیاهی نسبت به ماست شاهد کاهش یافت [۷]. شاکریان و همکاران (۱۳۹۱) نیز به این نتیجه رسیدند که هرچه غلظت اسانس کرفس کوهی افزایش یافت، ظرفیت نگهداری آب کاهش پیدا کرد و بیشترین ظرفیت نگهداری مربوط به نمونه شاهد بود [۹]. تغییر میزان ظرفیت نگهداری آب در طی مدت نگهداری در جدول ۲ آورده شده است و همانگونه که مشخص است میزان ظرفیت نگهداری آب از روز اول تا روز ۲۱ ام با سرعت یکسانی کاهش می‌یابد. نتایج مشابهی هم از کاهش میزان ظرفیت نگهداری آب طی مدت نگهداری در ماست‌های حاوی عصاره گیاهی توسط دهکردی و همکاران (۱۳۹۲) گزارش شده است [۷]. اثر متقابل مدت زمان نگهداری و میزان اضافه کردن عصاره نیز بر ظرفیت نگهداری آب اثر معنی‌داری داشت، در هر سه تیمار (شاهد، ماست حاوی عصاره شویید ۵ و ۱۰ درصد) تا روز هفتم میزان ظرفیت نگهداری آب کاهش یافت، سپس میزان ظرفیت نگهداری آب هر سه تیمار با سرعت یکسان تا روز ۲۱ ام کاهش یافت و در تمام دوره‌های نگهداری ماست شاهد، دارای ظرفیت نگهداری آب بیش‌تری نسبت به سایر نمونه‌ها بود. شاکریان و همکاران (۱۳۹۱)، اعلام نمودند که تا روز پانزدهم نگهداری ظرفیت جذب و نگهداری آب افزایش پیدا کرده است و بعد از روز پانزدهم دوباره کاهش پیدا کرده است که در ماست حاوی اسانس کرفس کوهی این کاهش بیشتر از نمونه شاهد بوده است [۹].

۳-۷- بررسی میزان ظرفیت نگهداری آب (WHC)

همانگونه که در جدول ۱ مشخص است میزان عصاره و مدت نگهداری نمونه‌ها بر روی WHC تأثیر معنی‌دار داشته است

۳-۸- بررسی شاخص های رنگی

نتایج تجزیه واریانس برای شاخص های رنگی در جدول ۲ آورده شده است.

Table 3 Analysis variance of Colour indices

Variables	L	a*	b*
Dill Extract	218.94**	0.48*	4.18*
Error	21.02	0.06	0.41

*Significant at the 95% level, **Significant at the 99.9% level.

است. این تغییر رنگ با توجه به رنگ اصلی عصاره استخراجی (سبز تیره) قابل انتظار بود. شاخص b^* میزان زردی- آبی را نشان می دهد به طوری که بیش تر شدن این مقدار نشان دهنده تشدید رنگ زردی در نمونه و بالعکس می باشد. معنی دار بودن b^* ($p < 0.05$) بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها می باشد به طوری که شکل ۲ نشان می دهد با افزایش میزان عصاره، مقدار زردی بیشتر می شود. این تغییر رنگ با توجه به رنگ اصلی عصاره استخراجی (سبز تیره) قابل انتظار است.

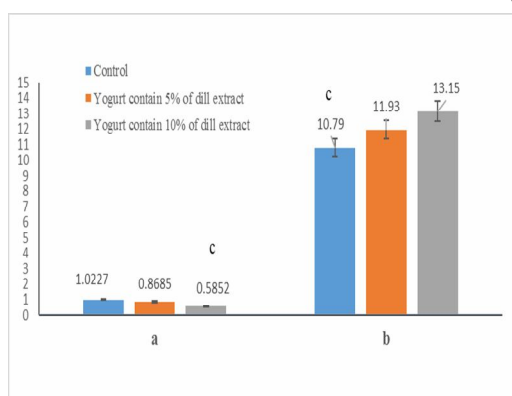


Fig 2 The effect of dill extract on (a^* and b^*) in yogurt samples

۳-۹- بررسی ویژگی های حسی

کیفیت محصولات تخمیری لبنی به طور عمده وابسته به ادراک حسی است. ادراک حسی، فرآیند پیچیده ای است که تحت تأثیر عوامل متعددی مانند میزان ترکیبات طعمی، بافت و ظاهر واقع می شود [۳۳]. بررسی ویژگی های حسی (عطر، بو، رنگ، بافت و طعم) نمونه ها در روز هفتم بعد تولید انجام گرفت و همان گونه که در جدول ۴ مشاهده می شود در تمام ویژگی های مورد بررسی تفاوت معنی داری در بین نمونه ها وجود دارد. مقایسه این ویژگی ها در نمونه های مورد بررسی نشان می دهد که ماست حاوی ۵ درصد عصاره شوید بهترین عطر و بو را داشته است به طوری که با افزایش میزان عصاره، مقبولیت در خصوص این شاخص کم تر شد. پوشش عطر و بوی مخصوص ماست توسط ترکیبات رایحه موجود در شوید دلیل پایین بودن امتیاز عطر و بو با افزایش میزان اضافه کردن عصاره توسط ارزیابان حسی ذکر شد. نتایج مشابهی نیز در مورد طعم حاصل شد. به طوری که ماست تهیه شده با ۵ درصد عصاره شوید بیش ترین امتیاز را

شاخص L^* میزان روشنایی نمونه را نشان می دهد. روشنایی شیر به دلیل حضور ذرات کلوئیدی مثل گلبول های چربی و میسل های کازئین می باشد. معنی دار بودن L^* بین تیمارها ($p < 0.01$) بیانگر این است که اضافه کردن عصاره شوید منجر به تغییر در روشنایی نمونه های ماست شده است و به طوری که در شکل ۱ مشاهده می شود روشنایی در ماست های حاوی شوید پایین تر از نمونه شاهد بوده است و با افزایش میزان اضافه کردن عصاره، روند کاهش L^* بیشتر شده است. در گزارشات متعددی نیز به کاهش L^* در نتیجه اضافه کردن فیبرها و هیدروکلئیدها اشاره شده است [۳۲]. اسماعیلی (۱۳۹۴) نیز به کاهش شاخص L^* با افزودن عصاره برگ زیتون به ماست اشاره کرده است.

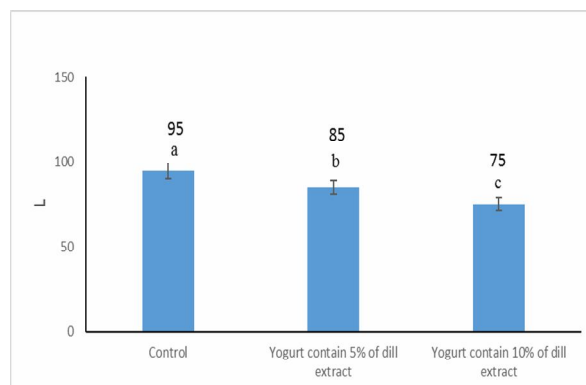


Fig 1 The effect of dill extract on brightness (L^*) in yogurt samples

شاخص a^* میزان قرمزی- سبزی را نشان می دهد به طوری که بیش تر شدن این مقدار نشان دهنده تشدید رنگ قرمزی در نمونه و بالعکس می باشد. معنی دار بودن a^* ($p < 0.05$) بیانگر وجود تفاوت معنی دار بین تیمارها می باشد به طوری که شکل ۲ نشان می دهد با افزایش میزان عصاره، مقدار قرمزی کاهش گردیده

نمونه کنترل با پایین بودن ویسکوزیته و بالابودن آب‌اندازی آن‌ها قابل استدلال است و به‌نظر می‌رسد با توجه به مطلوبیت نسبی سایر ویژگی‌های حسی، برای برطرف کردن نقایص بافتی، پیشنهاد به‌کارگیری هیدروکلوئیدهای مناسب در این نوع ماست‌ها را ارائه داد.

کسب نمود. از نظر بررسی کنندگان، بیش‌ترین امتیاز رنگ به ماست شاهد و کم‌ترین امتیاز به ماست‌های حاوی ۱۰ درصد عصاره شویید تعلق گرفت. نتایج بدست آمده از ارزیابان حسی در مورد ویژگی بافت، با نتایج آنالیزهای انجام گرفته (ویسکوزیته- سینرسیس - WHC) مطابقت دارد به طوری‌که امتیاز پایین ارزیابان به بافت ماست‌های حاوی عصاره شویید در مقایسه با

Table 4 Sensory evaluation results of yogurt

Factors	Level	Colour	Odor	Flavor	Texture	Overall
Dill Extract	0	4.6±0.54 ^a	3.2±0.44 ^b	3.4±0.54 ^b	3.6±0.89 ^b	3.8±0.83 ^{abc}
	5	3.6±0.54 ^{ab}	4.6±0.54 ^a	4.8±0.44 ^a	4.4±0.54 ^a	4.6±0.89 ^a
	10	3±0.70 ^{bc}	3±1 ^b	3±0.70 ^b	3.2±0.44 ^b	2.8±0.83 ^c

*Different letters in the same column indicate significant differences ($P < 0.05$).

۵- منابع

- [1] Yildiz, F, 2010, Development and manufacture of yogurt and other functional dairy products, Taylor & Francis Group, London, 3-60.
- [2] Chahal, K, Kumar, A, Bhardwaj, U, Kaur R, 2017, Chemistry and biological activities of *Anethum graveolens* L. (dill) essential oil: A review, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6, 295- 306.
- [3] Abbasi, E, Tavilani, H, Khodadadi, I, Godarzi, M, 2015, Dill: a potential antioxidant and anti diabetic medicine, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 59, 720-727.
- [4] Fazel, N, Pejhan, A, Taghizadeh, M, Tabarraei, Y, Sharifi, N, 2017, The *Anethum graveolens* L's (Dill) essential oil affects the intensity of abdominal flatulence after cesarean section: A randomized, double-blind placebo-controlled trial, Herbal Medicine, 1-21.
- [5] Kamkar, A, 1388, Antioxidant activity of essential oil and Iranian extract, Quarterly of Gonabad University of Medical Sciences and Health Services, 15, 2.
- [6] Abbas Zadeh, Sh, Mortazavi, A, Sharifi, A, Hasani, M, 1392, Syneris changes in yogurt containing oil and extract of peppermint during storage, Qeshm Island, National Conference on Passive Defense in the Agricultural section .
- [7] Dehkordi, S, Shakerian, A, Mohammadi, A, 1392, The effect of Sheng's extract on the

۴- نتیجه‌گیری

با افزودن عصاره شویید محتوای فنل کل و خاصیت آنتی‌اکسیدانی به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت. روند تولید اسید لاکتیک و افت pH در نمونه‌های ماست حاوی درصد‌های مختلف از عصاره شویید، شتاب بیشتری نسبت به ماست شاهد داشت و لذا در انتهای دوره نگهداری افزایش اسیدیته در این نمونه‌ها مشاهده شد. ظرفیت نگهداری آب در ماست شاهد در طی دوره نگهداری روند افزایشی داشت در صورتی‌که ماست‌های تهیه شده با درصد‌های مختلف عصاره شویید، نزولی بود و شدت این شاخص در انتهای دوره نگهداری با کاهش ظرفیت نگهداری آب مشاهده گردید. آب‌اندازی در ماست حاوی به ترتیب عصاره شویید ۱۰ درصد، تیمار شاهد، عصاره شویید ۵ درصد در طی دوره نگهداری روند افزایشی داشت. میزان آب‌اندازی در ماست حاوی عصاره شویید ۵ درصد در طی نگهداری کمترین مقدار را نسبت به سایر تیمارها داشت. از نظر ارزیابان حسی اضافه کردن شویید به ماست ضمن بهبود عطر و طعم، تنها اثر منفی روی بافت محصول ایجاد کرد و ماست حاوی ۵ درصد عصاره شویید رتبه خوبی را از نظر پذیرش کلی کسب کرد. نتایج این پژوهش نشان داد می‌توان با تولید ماست حاوی عصاره شویید یک غذای فراسودمند، انتخاب جدیدی برای مصرف کنندگان محصولات لبنی فراهم نمود که علاوه بر طعم مطلوب، خواص تغذیه‌ای مناسبی را نیز از مصرف آن احراز نمایند.

- inclusion of peppermint, dill and basil extract, *Food Science and Technology*, 44, 1458-1464.
- [18] Ramasubramanian, L, Restuccia, C, Deeth, H, 2008, Effect of Calcium on the Physical Properties of Stirred Probiotic Yogurt, *Journal of Dairy Science*, 9, 4164-4175.
- [19] Hayatinejad, J, Mohammadi Sani, A, Hojatoleslami, M, 1392, Optimization of yogurt formulation *Spinaciaoleracea* enriched herbal teas and measure its physicochemical, sensory and microbial properties during storage, Second National Conference on Food Science & Technology, Islamic Azad University, Quchan Branch.
- [20] Hasani, M, Mohammadi Sani, A, Sharifi, A, 1392, Study of the amount of phenolic compounds and sensory properties of probiotic yogurt and spice mixes enriched with barberry extract, National Conference on Passive Defense in the Agricultural section.
- [21] Elhami Rad, A, Hooshmand, M, Armin. M, 1391, The production of functional strawberry yoghurt by pomegranate extract and the evaluation of phenolic compounds, viscosity, synergis and organoleptic properties of yogurt produced by the concentration of pomegranate extract and storage time, Second National Food Security Seminar, savadkooh, 1-34.
- [22] Gad, AS, Kholif, A.M, Sayed, AF, 2010, Evaluation of the nutritional value of functional yogurt resulting from combination of date palm syrup and skim milk, *American Journal of food Technology*, 5, 250-259.
- [23] Vahid, Mogadam, F, Mortazavi, A, Mousiani, Z, 1396, Evaluation of antioxidant activity of marzongush aquatic extract and its effect on survival *Lactobacillus plantarum* substrate *plantarum* in low-fat probiotic yogurt, *Journal of Food Science and Technology*, 10, 97-107.
- [24] Dehdari, L, Hajizadeh, M, 1392, The effect of cinnamon on probiotic bacterial viability in probiotic yogurt, First National Conference on Medicinal Plants and Agriculture.
- [25] Behrad, S, Yusof, Y, Goh, K, Baba, A, 2009, Manipulation of Probiotics Fermentation of Yogurt by Cinnamon and Licorice Effects on Yogurt Formation and Inhibition of *Helicobacter Pylori* Growth in vitro, *World Academy of Science Engineering and Technology*, 60, 1458-1469.
- sensory properties, durability and viscosity of yogurt, *Herbal medicines*, 1, 49-57.
- [8] Alirezalou, K, Hesari, J, Sadegi, M, Rezaie, H, 1394, Investigation of quality and durability properties of ultrasound colored yogurt enriched with sugar beet extract, Spinach and Tomatoes, *Journal of Food Industry Research*, 25, 283-297.
- [9] Shakerian, A, Sohrabi, M, Pirbalouti, A, 1391, The effect of essential oil and powder of *Kelussia odoratissima* Mozaff on sensory and durability properties of yogurt, *Quarterly Journal of Herbal Medicine*, 1, 41-48.
- [10] Abpeikar, Z, Lohrasbi, P, Monsefi, M.Z, 1394, The comparison of dill seed and leaf aqueous extracts (*Anethum Graveolens* L.) on histomorphometrical changes of rat uterus and ovaries, *Journal of Animal Sciences Iran biology magazine*, 28, 116-124.
- [11] Shori, B, Baba, S 2014, Comparative antioxidant activity, proteolysis and in vitro α -amylase and α -glucosidase inhibition of *Allium sativum*-yogurts made from cow and camel milk, *Journal of Saudi Chemical Society*, 18, 456-463.
- [12] Institute of Standards and Industrial Research of Iran, National Iranian Standard No. 2852.
- [13] Bakr Shori, A, Salahin Baba, A, 2011, Survival of *bifidobacterium bifidum* in cow and camel milk yogurts enriched with *cinnamum verum* and *allium sativum*, *Journal of Association of Arab Universities for Basic and Applied Science*, 18, 7-11.
- [14] Sahan, N, Yasar, A, Hayaloglu, M, 2008, Physical, chemical and flavor quality of non-fat yogurt as affected by a β -glucan hydrocolloidal composite during storage, *Food Hydrocolloids*, 22, 1291-1297.
- [15] Dönmez O, Mogol, B, Gökmen, V, 2017, Syneresis and rheological behaviors of set yogurt containing green tea and green coffee powders, *J. Dairy Sci*, 100, 1-7.
- [16] Yam, K.L, Papadakis. S.E.P, 2004, Simple digital image method for easuring and analyzing color of food surfaces, *Journal of Food Engineering*, 61, 137-142.
- [17] Amirdivani, Sh, Salihin, A, 2011, Changes in yogurt fermentation characteristics, and antioxidant potential and in vitro inhibition of angiotensin-1 converting enzyme upon the

- [30] Gonizales, F, Fakruddin, M, Robinson, Z, 2002, Quality comparison and acceptability of yogurt with different fruit juices, *Journal of Food Process Technology*, 35, 114-162.
- [31] Patana, A, Tamime, P, Gandy, B, 2010, Synbiotic yogurt production by using prebiotic compounds and probiotic lactobacilli, *Food Science and Technology*, 7, 839-846.
- [32] Staffolo, M.D, Bertola, N, Martino, M, Bevilacqua, A, 2004, Influence of dietary fiber addition on sensory and rheological properties of yogurt, *International Dairy Journal*, 14, 263-268.
- [33] Smit, G, Smit, B, Engels, W, 2005, Flavour formation by lactic acid bacteria and biochemical flavor profiling of cheese products, *FEMS microbiology Reviews*, 29, 591-61.
- [26] Amiri Ogadaie, S, Alami, M, Rezaie, R, 1389, Investigation on the effect of the herbicide on the physicochemical and sensory properties of low-fat yogurt, *Iranian Journal of Nutrition*, 6, 201-209.
- [27] Esmaeli, F, 1394 Production of yogurt enriched with olive leaf extract and investigation of its physicochemical and antioxidant properties, Islamic Azad University of Sabzevar.
- [28] Lucy, J, 2002, Foundation scholar award formation and physical properties of milk protein gels, *Journal of Dairy Science*, 85, 281-294.
- [29] Martin, P, Nicholson, R, Kober, M, 2003, Physico-chemical and sensory properties of yogurt from ultrafiltered soy milk concentrate added with inulin, *Food Science and Technology*, 45, 142-147.

Investigation the effect of Dill extract (*Anethume graveolens*) using on the Antioxidant and Physicochemical properties of Set Yogurt

Ashrafi yourghanloo, R. ^{1*}, Gheybi, N. ²

1. Department of food science & technology, West Azarbayjan branch Technical & Vocational university (TVU), Urmia, Iran
2. Department of food science & technology, West Azarbayjan branch T Technical & Vocational university (TVU), Urmia, Iran

(Received: 2017/08/13 Accepted: 2018/02/10)

In present study dill extract was used in yoghurt in order to increase its consumption acceptability and promote its functional properties. So, the dill extract in (0, 5 and 10%) concentration was added to the milk that used to prepare yoghurt and its pH, acidity, total phenolic compounds, DPPH inhibition percentage, viscosity, syneresis, water holding capacity, colour evaluation, and sensory properties were investigated after 1st, 7th, 14th and 21th day of production. Investigation of the results showed that with increase of the extract amount, inhibition percentage and phenolic compounds amount increased, significantly ($P < 0.01$). The effect of storage time was also significant on the indexes, in a way that antioxidant properties and phenolic compounds increased in all treatments until 7th day and then it decreased. The effect of treatment type was significant on some physicochemical characteristics (such as pH, acidity, viscosity, syneresis and water holding capability) of the yoghurt with dill extract ($P < 0.01$). Throughout storage time, acidity level and pH increased significantly in all yoghurts and syneresis and viscosity decreased. The results of color evaluation indicated that addition of dill extract reduced red spectrum (a^*) and lightness (L^*) and increased yellow spectrum (b^*). In sensory evaluation, the highest score was given to the yoghurt with 5% of dill extract.

Keywords: Antioxidant, Dill, Functional Food, Set yogurt

*Corresponding Author E-Mail Address: r.ashrafi1@yahoo.com